

Christopher Jeancarlo Mendoza Ruiz

**Membranas Reabsorvíveis vs Membranas não Reabsorvíveis na RTG e ROG: uma
revisão bibliográfica.**

Dissertação apresentada no Instituto Universitário de Ciências da Saúde

2016/2017

DECLARAÇÃO

Eu, **Christopher Jeancarlo Mendoza Ruiz** estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio intitulado: **Membranas Reabsorvíveis vs Membranas não Reabsorvíveis na RTG e ROG: uma revisão bibliográfica.**

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde

Orientadora: Filomena Da Glória Barros Salazar

Gandra, 18 de Janeiro de 2018.



Christopher Jeancarlo Mendoza Ruiz
Estudante

Aceitação do Orientador

DECLARAÇÃO

Eu, **Filomena Da Glória Barros Salazar**, com categoria profissional de Professora Auxiliar do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientadora do Relatório Final de Estágio intitulado: **"Membranas Reabsorvíveis vs Membranas não Reabsorvíveis na RTG e ROG: uma revisão bibliográfica"**, do aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, **Christopher Jeancarlo Mendoza Ruíz**, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para admissão a provas conducentes á obtenção do Grau Mestre.

Gandra, 11 de Janeiro de 2018.



A Orientadora

Agradecimentos

A realização deste trabalho tornou-se possível devido à colaboração pronta e generosa de muitas pessoas. Faço uma menção:

Aos meus pais, Nestor e Rosana por ensinaram-me a ter fé, valores, disciplina e darem-me bons conselhos ao longo da minha vida, que ensinaram-me a nunca baixar os braços frente às adversidades para alcançar os meus objetivos. Por todo o sacrifício, amor, dedicação e apoio incondicional no decorrer desta nova experiência chamada Medicina Dentária.

Ao meu irmão Axel porque ele sempre esta a dar-me todo seu apoio e porque é um exemplo de desenvolvimento pessoal e académico.

A minha avó Gladys por que ela ensinou-me que com esforço, dedicação e disciplina tudo se pode lograr

À minha orientadora Filomena Salazar pelo apoio, paciência, disponibilidade e compromisso desde o primeiro dia de trabalho, sem dúvida uma boa guia, já que graças a todas suas opiniões, críticas, considerações e observações foi possível corrigir todas as eventualidades que foram surgindo ao longo desta investigação.

À minha alma máter Universidad Peruana Cayetano Heredia-Facultad de Estomatologia Roberto Beltran Neira (Perú), pela oportunidade brindada e por todos os conhecimentos obtidos em suas instalações.

Por último, e não menos importante, aos meus amigos e demais familiares, por todas as suas mensagens de bom humor e afeição.

RESUMO

As membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis são usadas em diferentes tipos de tratamento (defeitos ósseos) a fim de restaurar, reparar e regenerar os tecidos duros e moles para que este novamente possa cumprir suas funções: mecânica, estética, fonética, estrutural, retornando o conforto ao paciente. A Regeneração tecidual guiada (RTG) utiliza membranas de barreira (reabsorvíveis e não reabsorvíveis) sem a necessidade de enxerto ósseo. Estas vão evitar a migração dos tecidos moles e vão gerar um espaço entre o defeito ósseo e o tecido para que possa criar uma nova formação dos tecidos duros e moles na cavidade oral. Pelo contrário a Regeneração óssea guiada (ROG) precisa de usar um preenchimento ósseo em combinação de uma membrana de barreira (reabsorvível ou não). Estas membranas manterá o enxerto ósseo fixo e regenerará o tecido ósseo mais rápido. Tanto RTG e ROG vão regenerar o tecido defeituoso. A escolha dos materiais de enxerto e da membrana vai depender do tipo de tratamento que vai utilizar-se. Por isso foi feita esta revisão da literatura para avaliar as vantagens e desvantagens das diferentes membranas em RTG e na ROG para o tratamento dos defeitos ósseos.

No decorrer deste trabalho foram analisados vários estudos para fornecer um panorama geral e atualizado (evolução das membranas) sobre o uso de diferentes membranas (membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis) nos procedimentos da RTG e ROG. Já que nenhum biomaterial implantável único pode assegurar com sucesso o crescimento e desenvolvimento de múltiplos tecidos, a literatura científica apoia a eficácia e a escolha das membranas e enxertos ósseos para facilitar os processos regenerativos. A engenharia biomédica e as células estaminais mesenquimais estão sendo estudadas nos últimos anos porque proporcionam benefícios extras para as membranas (barreiras) para a regeneração tecidual. Estes novos métodos de regeneração não só permitem a migração das células do ligamento periodontal mas também ajudam a que esses tecidos, que estão na neoformação, tenham maior irrigação, nutrição, libertando fatores de crescimento, controle da inflamação ou fornecendo fármacos que ajudem a controlar ou eliminar as infecções que podem ser geradas por microrganismos, ajudando assim a os tecidos moles e duros, gerando um conforto para o paciente.

Palavras chave: "Membranas reabsorvíveis", "Membranas não reabsorvíveis", "regeneração tisular guiada", "Regeneração óssea guiada".

Abstract

The resorbable and non-resorbable membranes are used in different types of treatment (bone defects) in order to restore, repair and regenerate the hard and soft tissues so that it can fulfill its functions again: mechanical, aesthetic, phonetic, structural, returning comfort to the patient

Guided tissue regeneration (RTG) utilizes barrier membranes (resorbable and non-resorbable) without the need for bone grafting. These will prevent migration of the soft tissues and will generate a space between the bone defect and the tissue so that it can create a new formation of the hard and soft tissues in the oral cavity. On the contrary Guided Bone Regeneration (ROG) needs to use a bone filler in combination of a barrier membrane (resorbable or not). These membranes will keep the bone graft fixed and regenerate the bone tissue faster. Both RTG and ROG will regenerate the defective tissue. The choice of graft materials and membrane will depend on the type of treatment to be used. Therefore, this literature review was carried out to evaluate the advantages and disadvantages of the different membranes in RTG and ROG for the treatment of bone defects.

In the course of this work, several studies were analyzed to provide a general and updated overview (membrane evolution) on the use of different membranes (resorbable and non-resorbable membranes) in the RTG and ROG procedures. Since no single implantable biomaterial can successfully ensure the growth and development of multiple tissues, the scientific literature supports the efficacy and choice of bone membranes and grafts to facilitate regenerative processes.

Biomedical engineering and mesenchymal stem cells have been studied in recent years because they provide extra benefits for membranes (barriers) for tissue regeneration. These new methods of regeneration not only allow the migration of periodontal ligament cells but also help those tissues in the neof ormation to have greater irrigation, nutrition, release growth factors, control inflammation or provide drugs that help control or eliminate the infections that can be generated by microorganisms, thus helping soft and hard tissues, generating comfort for the patient

Key words: "Absorbable membranes", " Non-absorbable membranes", "Guided tissue regeneration", "Guided bone regeneration".

ÍNDICE GERAL

1. Introdução.....	2
2. Objetivos.....	3
3. Metodologia.....	3
4. Estado Atual do Conhecimento.....	4
4.1. Membranas Reabsorvíveis e Não reabsorvíveis	4
4.2. Membranas Não reabsorvíveis	6
4.2.1 Tipos de Membranas.....	6
4.2.2 Vantagens e Desvantagens Gerais.....	7
4.3. Membranas Reabsorvíveis	8
4.3.1. Tipos de Membranas.....	8
4.3.2. Vantagens e Desvantagens Gerais.....	10
4.4. Regeneração tecidual Guiada	11
4.4.1. Aplicações das Membranas na RTG.....	11
4.4.2. Defeitos Infra-Osseos Periodontais	12
4.4.3. Defeitos na Furca.....	12
4.4.4. Defeitos de recessões gengival.....	13
4.5. Regeneração Óssea Guiada	14
4.5.1. Aplicações das Membranas na ROG.....	18
4.5.2. Aplicações em Alvéolos Pós-Extracionais.....	18
4.5.3. Defeitos Horizontais.....	20
4.5.4. Defeitos verticais.....	21
5. Conclusão.....	24
6. Bibliografia e Anexos	25
CAPITULO II Relatórios de Estágio.....	29
1. Estágio em Saúde Oral Comunitária.....	30
2. Estágio em Clínica Hospitalar.....	30
3. Estágio em Clínica Geral Dentária.....	31

CAPÍTULO I: Fundamentação Teórica

**Membranas Reabsorvíveis vs Membranas Não Reabsorvíveis na RTG e ROG: uma
Revisão Bibliográfica**

1.Introdução.

Ao longo do tempo foram propostos diferentes materiais para evitar a migração dos tecidos moles no defeito ósseo, colocando barreiras ou membranas que cubram o defeito afastando o epitélio gengival e o tecido conjuntivo. Isso gerará um espaço onde a regeneração dos tecidos moles e duros será feita. Isto vai a restabelecer ou compensar sua arquitetura e sua função dos tecidos.^{1,2}

A regeneração periodontal pressupõe a regeneração dos tecidos de suporte perdidos, deste modo, têm sido desenvolvidas várias as técnicas de forma a promover esta regeneração, tais como RTG e ROG "Regeneração tecidual guiada (RTG)" e Regeneração óssea guiada (ROG).³ Ambos tratamentos vão impedir a formação de tecido conjuntivo fibroso no defeito ósseo. Estas membranas protegerão o coágulo dos movimentos ou forças externas que provêm da cavidade oral, evitando o colapso. As membranas são materiais que têm função de barreira. Podem ser classificadas em duas: membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis. As membranas tem que ter as seguintes características: biocompatibilidade, estabilização e manutenção a longo prazo, permitir a passagem dos nutrientes e os gases, integridade tecidual, fácil manipulação.⁴

As linhas de investigação têm tentado atingir a regeneração colocando várias membranas na superfície do defeito ósseo, a não colocação destas membranas pode levar a mudanças biológicas e fisiológicas que irão provocar uma recessão, reabsorção ou atrofia dos tecidos duros e moles, afetando suas dimensões, dificultando sua posterior reabilitação no futuro, por isso há necessidade de desenvolver, promover novas medidas de regeneração e reconstrução para restaurar a saúde, a função e sua estrutura tridimensional dos tecidos.^{5,6}

As membranas reabsorvíveis são as mais utilizadas porque elas não precisam de uma segunda cirurgia. São feitas de polímeros e a mais utilizada em RTG é a membrana de colagénio. As membranas, hoje em dia, não reabsorvíveis não são muito utilizadas porque elas necessitam de uma segunda cirurgia. Isto pode ter consequências negativas no tratamento já que pode levar a contaminação ou inflamação dos tecidos. As membranas não reabsorvíveis são mais usadas na (ROG) pois fornecem maior rigidez e elasticidade, melhorando a estabilidade do enxerto ósseo, estas membranas podem estar mais tempo no local da cirurgia sem serem biodegradadas pelos macrófagos ou linfócitos.⁷

Nos últimos anos, a pesquisa biomédica está colocando ênfase na regeneração tecidual, através do uso de células progenitoras do mesmo paciente. A medicina regenerativa está com uma grande aceitação porque permite formar novos tecidos (formação), tendo como base: terapia celular, engenharia de tecidos, indução farmacológica para construir novos tecidos. A engenharia de tecidos é baseada em substitutos biológicos (biomateriais), que são colocados na área afetada para serem posteriormente restaurados, mantendo ou melhorando sua função. Estes podem permanecer provisoriamente ou permanentemente. A Periodontologia em relação a este tópico está a integrar novas matrizes para orientar a proliferação de tecidos.⁵

2. Objetivo:

O objetivo da presente revisão bibliográfica é avaliar as vantagens e desvantagens das membranas reabsorvíveis e das membranas não reabsorvíveis na RTG e ROG dando uma perspectiva geral e atualizada sobre a regeneração dos diferentes defeitos dos tecidos duros e moles da cavidade oral e concomitantemente obter uma melhor compreensão dessas terapias de regeneração.

3. Metodologia.

A pesquisa bibliográfica que auxiliou esta revisão foi realizada através das bases de dados Pubmed, Scielo e também foi utilizado o Journal of Periodontology. Foram utilizados como critérios de inclusão artigos publicados nos últimos 10 anos, artigos respeitantes a humanos e estudos in vitro, artigos em espanhol, inglês e artigos com texto integral disponível. Relativamente aos critérios de exclusão, foram excluídos os artigos que após a leitura do respetivo título e resumo não se relacionavam com este tema.

No jornal of Periodontology online foram feitas três pesquisas com duas combinações de palavras-chave. Com a combinação de palavras-chave "reabsorbable membranes" e "guided tissue regeneration" foram encontrados 40 artigos que após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 4 artigos. Com a combinação "membrane nonabsorbable" e "guided tissue regeneration" foram encontrados 20 artigos que após da aplicação dos critérios de exclusão e e inclusão foram selecionados 3 artigos.

Na pesquisa da Pubmed estavam disponíveis um total de 26 artigos com a combinação de palavras-chave "membranes" e "guided tissue regeneration" . Após a aplicação dos critérios de inclusão, exclusão e eliminação dos artigos comuns à primeira base de dados foram eleitos 13 artigos.

Na pesquisa do Scielo foram encontrados 29 artigos com as palavras-chave "membranas no reabsorbíveis". Após a aplicação dos critérios de inclusão, exclusão e eliminação dos artigos comuns às bases de dados anteriores foram eleitos 9 artigos.

Foram também obtidos 3 artigos através da consulta bibliográfica de artigos previamente consultados/analizados por apresentarem relevância para o trabalho sendo alguns destes anteriores a 2007, mas de extrema importância para a realização deste. Com as palavras-chave "Guided bone Regeneration" foram obtidos 10 artigos, depois de fazer os critérios de seleção e inclusão foram obtidos 6 artigos.

Foram ainda utilizados 1 livro de forma a completar os conceitos da fundamentação teórica.

4. Estado atual do conhecimento.

4.1 Membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis.

As membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis são barreiras biológicas, que cobrem o defeito ósseo e separa os tecidos moles. A membrana impedirá que o epitélio e o tecido conjuntivo migrem para o defeito ósseo e forme tecido conjuntivo fibroso durante a cicatrização, protegendo o coágulo dos movimentos externos, o espaço fornecido pelas membranas será ocupado por fibrina e células progenitoras que virão do osso adjacente, estas membranas têm que ultrapassar em 2-3 mm das margens do defeito ósseo. Quando são utilizadas para a ROG (são sempre melhores as não reabsorvíveis embora menos utilizadas) devem cumprir a função de suporte para o substituto ósseo ou biomaterial que vai a regenerar, evitando seu colapso.⁸

Principais características das Membranas Reabsorvíveis e Não Reabsorvíveis. ^{4,5,6}
Favorecer a migração das células regenerativas e evita a migração de células não regenerativas.
Capacidade oclusiva para proteger a colonização e invasão bacteriana em caso de exposição à membrana, além de interromper a entrada do tecido conjuntivo.
Gerar um espaço adequado para que o novo tecido (neoformado) possa crescer (tecido conjuntivo, cimento radicular, ósseo).
Deve ser biocompatível.
Ter boa irrigação e tenha a capacidade de se integrar com os tecidos periodontais.
Manipulação clínica fácil.

Tabela 1. Principais características das Membranas Reabsorvíveis e não Reabsorvíveis

Indicações para o uso de Membranas na Regeneração: ^{4,5}
Defeitos <u>infra-ósseos</u> ou verticais.
Lesões de Furca II e algumas <u>clase III</u> .
Aumento de volume ósseo de áreas desdentadas
Perfuração do seio maxilar.
Recessões gengivais (extensas).
Defeitos ósseos a volta do implante.
Regeneração de lesões ósseas causadas por abscessos ou geradas por lesões <u>quisticas</u> .

Tabela 2. Indicações para o uso de Membranas na Regeneração

O tamanho de poro da membrana é muito importante para evitar a penetração excessiva de tecido fibroso no defeito ósseo e permitir neovascularização e formação óssea. As diferenças na intensidade da regeneração óssea foram observadas em função do tamanho dos poros. São necessários poros de pelo menos 100 micron para a rápida penetração do tecido conjuntivo altamente vascular e os poros pequenos tendem a produzir tecido avascular, estes não são adequados para a penetração dos vasos sanguíneos.⁹

Uma membrana com múltiplas camadas melhora a capacidade mecânica e sua porosidade adequada imitando a estrutura da esponja e osso cortical, a formação de osso pode ocorrer dentro dos materiais porosos, isso sempre será limitado se o tecido estiver bem vascularizado e as reações da inflamação sejam mínimas. Com a engenharia de tecidos e a nanotecnologia, criaram membranas bioativas electrospun (3D). O eletrospinning está a ter muita importância nos procedimentos RTG e ROG, uma vez que o potencial relevante foi encontrado. Desenvolveu bioativos com base em nanofibras e estruturas que se misturam com soluções poliméricas formando fibras com diâmetros diferentes de vários microns e dezenas de nanômetros. As estruturas com nanofibras positivas geram ou provocam interação célula-matriz extracelular aumentando a taxa de proliferação celular.^{10,11,12}

As membranas bioativas multicamadas são apenas polímeros sintéticos, combinadas com proteínas naturais que podem ser acopladas às moléculas bioativas e electrospun em camadas de nanofibras para melhorar a estabilidade dimensional, a integridade mecânica e a bioatividade do RTG / ROG, isto é, um processo sequencial de camada sobre camada que se traduz em várias camadas de fios

finos formando polímeros de diferentes soluções. As estruturas das nanofibras mostram no processo de fiação acrescentar cujo tamanho dos poros in vitro é muito pequeno, dificultando a passagem efetiva das células através da estrutura, limitando a vascularização e, portanto, limitando o crescimento regenerativo do tecido periodontal in vivo. A investigação científica estão tentar remover algumas fibras, para manter as fibras substanciais ou importantes no referido RTG.¹²

4.2 Membranas não reabsorvíveis.

Estas membranas foram os primeiros materiais a serem aprovados para uso clínico. Foi chamado de "1ª geração". Essas membranas mantêm sua integridade estrutural e podem permanecer por longos períodos de tempo. Estas membranas precisam de uma segunda cirurgia para poderem ser removidas do local cirúrgico.^{3,5} A membrana não reabsorvíveis geralmente removida dentro de 4 ou 6 semanas após a colocação. Estas membranas não podem ser degradadas por macrófagos periodontais^{2,4}

4.2.1. Tipos de membrana.

Dentro destes estão as que são feitas de polímeros, látex e politetrafluoretileno (PTFE).⁴ A membrana de politetrafluoretileno expandida (PTFE-e) foi amplamente utilizada tem numerosos poros pequenos, que promovem a união de células de tecido. Estes poros menores também atuam para restringir a migração das células dos tecidos moles. Este material deve ser removido imediatamente no caso de inflamação. Estas membranas não são mais usadas na medicina dentária porque são difíceis de manipular e exigem suturas ao redor dos colos dos dentes para mantê-las no local, muitas complicações são registradas e sua exposição prematura gera inflamação.^{13,14}

As membranas de politetrafluoretileno de alta densidade (PTFE-d) são uma alternativa porque se a membrana estiver em contato com o ambiente oral, dificulta a entrada ou a penetração de bactérias porque é mais densa, tem poros menores e evita o contato com o enxerto osso ou implante. No entanto as membranas de PTFE-e ficam expostas ao ambiente bucal. As bactérias têm maior acessibilidade para penetrar nesta barreira e estas podem colonizar a espessura da membrana e da superfície alveolar, contaminando o local. Assim a regeneração pode ser pouca ou não vai ter nenhum resultado visível.^{7,15}

O PTFE-e foi reforçado com titânio para o tratamento de defeitos ósseos podendo adquirir a forma do espaçador que é necessário, sendo mais complexo para obter uma forma do que com as membranas absorvíveis.^{4,5}

A malha de titânio tem sido amplamente utilizada em várias aplicações cirúrgicas, devido à sua alta resistência e rigidez, baixa densidade e baixo peso, capacidade de suportar altas temperaturas e resistência à corrosão. Oferece uma excelente solução para o ROG sobre outros tipos de membrana. Estudos clínicos preliminares também mostraram sua natureza previsível, tanto no aumento ósseo horizontal quanto vertical. A membrana de titânio revestida com nitreto (nitroso) foi criada para aumentar o osso vertical e a malha tem um tamanho de poro pequeno (300µm), que dentro contém o enxerto de osso.¹⁶

4.2.2. Vantagens e desvantagens gerais.

Vantagens: ^{4,5,11,17}	Desvantagens: ^{16,18}
Mantêm integridade estrutural (rígidas)	Tem necessidade de uma segunda cirurgia para a remoção da membrana.
Tem maior suporte as forças compressivas do que as membranas reabsorvíveis.	Gera trauma e inflamação para os tecidos periodontais que estão em cicatrização.
Boa estabilidade mecânica	Gera desconforto, dor para o paciente
Permanecem por longos períodos de tempo.	Algumas membranas podem retornar a sua forma inicial depois de ser moldada o que prejudica a cicatrização e regeneração, levando a abertura da ferida.
Podem adquirir a forma do espaçador.	Gera uma infecção si não e removido.
Garantem a manutenção do espaço por longo tempo.	Algumas membranas (membrana revestida de titânio com nitrato) Não pode manter-se em união ao osso, tende a retornar a sua forma inicial, pode levar a abertura da ferida.
Isolam os tecidos criando um espaço que favorece a formação de osso.	
São biocompatíveis com os tecidos da mucosa oral.	
Permitem a passagem de vasos sanguíneos que vêm do retalho (membranas com poros)	

Tabela 3. Vantagens e desvantagens das Membranas não reabsorvíveis Gerais

4.3 Membranas reabsorvíveis.

As membranas reabsorvíveis são chamadas de "2ª geração". São feitas de polímeros sintéticos e materiais naturais (colagénio). Os polímeros sintéticos são formados por átomos de C, H, O, N; e em poucas concentrações de sílica e enxofre pois estas são degradadas pelas células. As membranas reabsorvíveis têm um potencial biológico que permite ter uma melhor integração tecidular. Estas membranas são degradadas por macrófagos periodontais. A capacidade mecânica (efeito de barreira) é mais difícil de conseguir, portanto, o uso de enxertos é recomendado.⁵

As primeiras membranas reabsorvíveis foram baseadas em técnicas de polímero por adição de solvente / lixiviação de partículas tais como sais inorgânicos e açúcares orgânicos em uma combinação com solução de polímero uma vez que o solvente se evapora. O material de porogénio é lavado com água obtendo uma estrutura de polímero tridimensional porosa para o RTG. No entanto, os solventes orgânicos utilizados afetam negativamente células e tecidos.^{11,12}

4.3.1. Tipos de membranas.

Dentro destas membranas estão as membranas feitas de ácido poliglicólico, ácido polilático (polímeros reabsorvíveis) e as membranas de colagénio.⁴

As membranas de copolímero e as membranas de colagénio foram testadas em vários estudos e contexto clínico, mostrando que estas membranas são mais fáceis de manipular. São biodegradáveis em comparação com as membranas de PTFE. As membranas dos polímeros sintéticos no mercado são o ácido poliglicólico (APG), o ácido polilático (PAL), a poli- ϵ -caprolactona (PCL) e seus copolímeros ou derivados de tecidos de colagénios. As membranas reabsorvíveis devem permanecer fisicamente e mecanicamente intactas durante pelo menos 4-6 semanas para a terapia regenerativa ter sucesso. Em princípio, as membranas reabsorvíveis rígidas promovem um grau similar de regeneração e formação óssea do que os não reabsorvíveis.¹⁰

Posteriormente, as membranas de colagénio foram criadas a partir de pele humana e da pele porcina, sendo muito popular por sua biocompatibilidade pela sua capacidade de gerar cicatrização, constituem um elemento muito importante na matriz extracelular.^{10,17,19} As membranas no mercado de colagénio são elaboradas a partir da pele humana (Alloderm ®), do tendão bovino (Cytoplast ®) ou origem suína (Bio-Gide ®), no entanto, o colagénio de tipo I tem limitações de alto custo (Alloderm ®). De acordo com Ko, as proteínas são componentes primários de tecidos e órgãos e

foram utilizadas para várias aplicações médicas. O colagénio, que é a proteína mais abundante em mamíferos, tem sido usado como biomaterial devido ao processamento fácil e à capacidade de induzir uma resposta imune e inflamatória mínima.¹³

Como membranas de colagénio (bicamada), consiste em uma camada externa compacta coberta por um filme denso especialmente projetado para evitar a invasão de tecido mole em um defeito protegido por membrana, mas permite que as células adiram a ele. A camada interna é áspera e porosa que é colocada em direção ao defeito ósseo, a fim de tornar possível o crescimento ósseo. Portanto, esta membrana permite a invasão de células progenitoras ósseas de crescimento lento e, portanto, a ossificação do defeito, evitando a invasão de fibroblastos, o que limita essa membrana é sua capacidade de degradação pela enzima (colagenases / protéases) que são macrófagos e protéases bacterianas.⁷ A reticulação da membrana de colagénio e o uso de substâncias como: clorhexidina, minociclina e doxiciclina são eficazes na redução da sua degradação por protéases bacterianas. No entanto, eles atuam como um material inerte que impede a integração de tecidos circundantes e vasos sanguíneos.⁹

Van Leeuwen e col., avaliaram uma nova membrana degradável sintética (membranas híbridas) à base de carbonato de trimetileno para uso no ROG, na qual ele concluiu que estes são muito adequados para esse uso.¹⁹ Para Lee e col., o desenvolvimento de membranas ideais com porosidade e bioatividade apropriada é essencial para a orientação da nova formação óssea em cirurgia, pelo que desenvolveu fibras de biofilamentos à base de ácido polilático-co-glicólico; considerou que sua metodologia pode ser uma ferramenta promissora para desenvolver membranas bioativas clinicamente aplicáveis para regeneração óssea guiada.¹⁹

A ciência, para aumentar o sucesso, adicionaram as membranas biodegradáveis agentes bioativos (biomoléculas) como antimicrobianos, fatores de crescimento, células-mães ou progenitoras com o fim de ampliar o efeito regenerativo.^{20,21}

Foi relatado recentemente por Jhonson e col., um novo caso que descreve o uso de uma membrana de barreira perfurada (PM) na ROG para ter aumento lateral do osso e depois disso, colocar um implante dentário. A PM consiste em perfurar a membrana mecanicamente (1mm). No estudo foi realizado com um modelo de acrílico personalizado para permitir que as células osteoprogenitoras possam migrar, repovoem e regenerem a área afetada, enquanto a membrana permite o

crescimento, a proliferação ou síntese interna das células do ligamento periodontal, para gerar uma melhor regeneração e ajuda a rápida proliferação de periósteo e incluindo os tecidos conjuntivos gengivais ao redor da membrana. Foram identificadas células progenitoras (células estaminais mesenquimais- MSC) no periósteo. Isto tem um grande contributo, uma vez que as MSCs têm um potencial osteogênico. Essas células inibem a resposta inflamatória dos linfócitos e citocinas ao contrário das membranas oclusivas tradicionais que bloqueiam o acesso ou passagem das MSCs para a regeneração óssea.¹⁵

4.3.2 Vantagens e desvantagens gerais.

Vantagens: ^{10,17,18,22}	Desvantagens: ^{6,10,17,18}
Não precisam de uma segunda cirurgia para remover.	Tem limitações (deficiências) em sua resistência mecânica a comparação das membranas não reabsorvíveis.
Estas membranas dão tempo suficiente para formar osso novo, uma vez que se degradam durante o processo de cicatrização, que a media é de 4 a 6 semanas.	Grau imprevisível de reabsorção (falta de rigidez).
Maior biocompatibilidade pela capacidade de gerar cicatrização.	Têm deficiências quando se trata de proteger grandes enxertos (as membranas estão expostas a macrófagos e neutrófilos).
Tem propriedades de mecânica e de suporte.	Algumas membranas podem retornar a sua forma inicial depois de ser moldada o que prejudica a cicatrização e regeneração, levando a abertura da ferida.
Tem resposta tecidual favorável devido a baixa resposta imunológica.	Risco potencial de transmissão de doenças de animais para humanos (colagénio feito de animais).
Adesão osteoblástica.	
Tem propriedades hemostáticas o que favorece a coágulo de sangue.	

Tabela 4. Vantagens e desvantagens das Membranas Reabsorvíveis Gerais

4.4 Regeneração tecidual guiada (RTG)

Uma alternativa para a regeneração dos tecidos moles é a regeneração tecidual guiada (RTG) esta é uma técnica cirúrgica regenerativa que utiliza membranas de barreira sobre o coágulo que esta a forma após do tratamento cirúrgico e da remoção de material patológico. Esta membrana deve ser colocada abaixo do retalho e acima do defeito ósseo favorecendo a gerar um espaçamento para proteger da colonização das células do tecido mol e crescimento subsequente, sinão são colocadas estas membranas vão impedir o crescimento e desenvolvimento de células osteoprogenitoras. Esta técnica favorece a regeneração de células específicas no defeito.^{4,5}

Em 1982, o conceito de regeneração tecidual guiada (RTG) foi estabelecido e testado em seres humanos por S. Nyman e col., sendo o primeiro em aplicar esta técnica através do uso de um filtro de acetato de celulose (papel) e sendo a primeira evidência histologia em humanos.⁵

No entanto esta técnica é a mais usada na regeneração dos tecidos periodontais colocando uma membrana entre o defeito ósseo e o retalho, evitando a migração do epitélio e do tecido conjuntivo sobre o defeito ósseo ou sobre a superfície radicular do dente permitindo que as células do ligamento periodontal migrem e repovoem o defeito e produza neoformação óssea, sendo seu objetivo restabelecer os tecidos de suporte periodontal (ligamento periodontal cemento, osso alveolar) do dente.⁴

4.4.1 Aplicações das membranas na RTG.

O RTG utiliza membranas poliméricas com a finalidade de ter um isolamento (nicho fisicamente protegido) que induz a diferenciação das células progenitoras (cementoblasto, osteoblasto e fibroblasto).¹¹

Aplicações de RTG
Defeitos <u>infra-osseos</u> Periodontais
Defeitos de furca
Defeitos de recessão gengival

Tabela 5. Aplicações das membranas na RTG

4.4.2. Defeitos infra-osseos periodontais.

São utilizadas para evitar a migração epitelial, causada por ela doença periodontal, estas membranas cobrem a superfície radicular ou defeito ósseo afastando o epitélio gengival e tecido conjuntivo. Isto gera um espaço para que as células do ligamento periodontal possam migrar até a superfície radicular ou defeito, o que faz produzir novo tecido conjuntivo e osso. Quando estão a cicatrizar permitem restabelecer cemento, osso e ligamento periodontal, isto é conhecido como regeneração periodontal e é definida como a restauração completa dos tecidos periodontais perdidos, sua arquitetura original e sua função. Esta é uma técnica cirúrgica regenerativa que busca a neoformação de novo suporte periodontal. Mediante a Criação do cimento radicular, ligamento periodontal, osso alveolar que produzirão nova inserção clínica. As membranas mas utilizadas são as de colágeno e é utilizada em defeitos extensos.^{4,5}

4.4.3. Defeitos na furca.

Os defeitos de furca são causados pela destruição dos tecidos de suporte dentário de dentes multirradiculares, o que permite o acesso clínico (parcial ou total) e a visualização da zona interradicular. Isso geralmente ocorre após 30 anos, sendo os primeiros molares inferiores da área vestibular mais afetados, seguido dos primeiros molares superiores da área vestibular, Existem vários fatores associados à causa etiológica desse defeito como: placa bacteriana, anatomia dentária e da raiz do dente, tabagismo, traumas oclusais, cáries dentárias, tratamentos de endodontia defeituosos, entre outros. Existem várias classificações para os defeitos de furca. A mais comum é a de Hamp, Lindhe e Nyman. Eles classificam os defeitos de furca em três (I, II, III).²³

Dependendo do diagnóstico, o tratamento que será realizado dependerá. Para a condição da classe I de Furca, o tratamento a seguir é conservador sendo feito o raspagem e alisamento radicular (comumente), também é feito retalho periodontal, plastia da furca. Para as condições de classe II de furca se fazem as técnicas de: Plastia da furca, hemisseção, amputação, tunelização e a RTG, as membranas podem ser usadas membranas reabsorvíveis em sua totalidade. Objetivo do RTG é formar novo osso alveolar, tecido conjuntivo e ligamento periodontal na área afetada, esta técnica pode ser utilizada em pacientes com defeitos de furca e também em defeitos infra-ósseos. Para o RTG deve ser realizado um bom controle da placa bacteriana e monitoramento (radiografias periódicas) das diferentes mudanças na crista alveolar. Nos defeitos de furca da Classe III, há muita perda de suporte

periodontal na zona interradicular, levando a extrações do dente, em alguns casos, também se faz amputação, tunelização e hemissecção do dente após do tratamento endodôntico, depois de fazer a hemissecção coloca-se resinas de ionomero ou ionomero no dente que foi dividido colocando também membranas reabsorvíveis e enxertos ósseos para regenerar o defeito e não ser um local de deposito de placa bacteriana. No tratamento de amputação se faz primeiro o tratamento endodôntico depois se amputa a raiz que tem pior pronóstico, também se aplica ionomero resina no tronco radicular e coloca-se a membrana reabsorvíveis no defeito ou simplesmente se sutura. De acordo com vários autores, na classe III há uma previsão ou resultado reservado (baixo ou ruim).²³

4.4.4. Defeitos de recessão gengival.

A recessão gengival descreve a localização da margem gengival livre apical na junção do cimento do esmalte com a exposição da superfície radicular ao ambiente oral; está associado a estética indesejável, abrasão superficial da raiz, sensibilidade, caries radiculares, fatores anatômicos inadequados, placa bacteriana, traumas oclusais. Após 50 anos, existe uma alta prevalência de recessões gengivais na quinta década. De acordo com o tipo de recessão, a técnica cirúrgica a ser realizada é determinada e taxa de sucesso. Esta classificação é determinada pela classificação de Miller de 1985. (I, II, III, IV). Para o tratamento cirúrgico das recessões gengivais, existem diferentes técnicas de recobrimento.²⁴

O RTG foi sugerido como um tratamento para recessões gengivais utilizando membranas reabsorvíveis, em combinação com as diferentes técnicas. Diferenças estatísticas significativas foram obtidas de acordo com Trombelli e col., quando compararam RTG com membranas reabsorvíveis (48% de eficácia da cobertura radicular) com enxertos de tecido conjuntivo (81% da eficácia da cobertura radicular) ^{Citu in 24}. Outro estudo de Muller e col., comparou o RTG com uma técnica bilaminar (a técnica mais utilizada é enxerto de tecido conjuntivo mais retalho de reposicionamento coronário), concluindo que a percentagem de cobertura radicular com RTG é de 50%, enquanto com uma técnica bilaminar atingiram 82% de recobrimento radicular ^{Citu in 24}. A técnica bilaminar (TB) é um enxerto que consiste em tomar um enxerto de tecido conjuntivo sub-epitelial do palato do mesmo paciente para ser levado as recessão mucogengivais e depois ser suturado, mas se a quantidade de tecido conjuntivo no palato é pequena, a técnica de aloenxertos de matriz dérmica acelular (AMDA) é uma opção, este é um substituto para enxertos sub-epiteliais conjuntivo autólogos em cirurgias

mucogengivais, também é usado como substituto do tecido queratinizado, este aloenxerto de matriz dérmica acelular (AMDA) é obtido assepticamente de um indivíduo da mesma espécie (humano), sua estrutura principal é colagênio e fibras elásticas, esta matriz dérmica (AlloDerm®) é previamente hidratada com solução salina por 10 min e depois é condicionada a recessões mucogengivais. Outro estudo realizado por Harris e col., apoiam a conclusão ao informar que com a RTG foi obtido 92% nos primeiros 6 meses, reduzindo 58% após 25 meses de avaliação.²⁴

Uma revisão sistemática do ano 2008 que comparou o RTG, AMDA, TB obteve que é considerada padrão de ouro aquela que envolve um autoenxerto sub-epitelial de tecido conjuntivo mais o retalho de reposicionamento coronário quando se trata de fazer uma cobertura de recessões gengivais. Mas nenhuma diferença significativa foi encontrada na quantidade de nível de inserção clínica comparou essas três técnicas²⁶

4.5 Regeneração óssea guiada (ROG)

O ROG foi iniciado no final da década de 1980 com uma série de estudos experimentais. Esta é uma cirurgia que é realizada com a intenção de recuperar o osso alveolar atrofiado ou manter ósseo já existente através do uso de membranas. A regeneração óssea guiada requer da colocação de um enxerto ósseo e uma membrana de barreira (reabsorvível ou não) para estabilizar o enxerto ósseo, o coágulo e criar um espaço no qual estas células possam crescer e promover o aumento lateral e vertical do reborde alveolar, sem a rápida interferência da proliferação do tecido mole (tecido conjuntivo e epitelial) a finalidade principal da ROG e restaurar osso.^{19,26}

De acordo com Lee e col., a ROG é amplamente utilizado, o uso de uma membrana na ROG é útil (vantajoso), permite estabilização mecânica e prevenção de micro-movimentos de material no osso.²⁷

A integridade estrutural da membrana deve ser mantida durante a maturação de tecido recém-formado, maior ou igual a 6 meses, na ROG para garantir a formação e maturação óssea.⁶

Mamalis e col., argumentam que o ROG pode ser otimizado através de abordagens terapêuticas baseadas nos princípios de osteogênese, osteocondução e osteoindução. A osteogênese é definida como a transferência direta de elementos celulares vitais para a área de regeneração óssea, a osteocondução tem como objetivo proporcionar o substrato para as células e para os processos bioquímicos que levam à formação óssea e a osteoindução faz a diferenciação de células mãe (CM) mesenquimatosas pluripotentes para células que estiveram comprometidas em segregar

componentes que são as únicas presentes no tecido ósseo maduro. Um grande número de técnicas foram aplicadas, como fatores de crescimento e diferenciação, enxertos ósseos particulados ou em bloco e as membranas.²⁸

Os enxertos de fosfato de cálcio induzem regeneração óssea mas não a regeneração de tecidos moles. Por este motivo, não há material que se acredite encorajar a regeneração de múltiplos tecidos, especialmente em grandes defeitos periodontais. Por esta razão, a combinação de enxerto ósseo com membranas é usada para obter um melhor resultado em tecidos moles e duros.¹¹

Os esforços de pesquisa atuais concentram-se no desenvolvimento de uma membrana bioativa para ROG, que não só funciona como uma membrana de barreira mas também exerce atividade biológica para estimular a regeneração óssea, in situ, no defeito. Nos últimos anos, pesquisas foram realizadas no recrutamento de células. Maximiza a capacidade regenerativa do corpo pelo recrutamento de CM/progenitores endógenos no local da lesão onde exercem efeitos funcionais e de reparo locais, o que contribui para sincronizar as funções biológicas de outros tipos de células.³⁰

O processo de regeneração que ocorre dentro do MB, para Dimitriou e col., envolve angiogênese e migração de células osteogênicas da periferia para o centro do defeito para criar um tecido de granulação bem vascularizado. A organização inicial do coágulo é seguida por crescimento vascular e deposição de tecido ósseo, formação de osso lamelar posterior e, finalmente, remodelação, que se assemelha ao crescimento ósseo. No entanto, em grandes defeitos, a formação óssea ocorre apenas na zona marginal estável com uma zona central de tecido conjuntivo desorganizado solto e, portanto, o uso adicional de materiais de enxerto ósseo é necessário nesses casos, que atuam como uma estrutura para osteocondução e como fonte osteogênica e substâncias osteoindutivas para a formação de osso.^{29,30}

A seleção adequada do biomaterial para o enxerto é um fator-chave para o sucesso do tratamento com implantes, dentes ou preservação de rebordo alveolar bem como reparação de outros defeitos ósseos em curto, medio e longo prazo. Para isso, é necessário classificar estes enxertos de acordo com a sua origem conforme se pode observar pelo seguinte quadro:^{34,35}

Tipos de enxerto: ^{4,34}	Descrição: ^{4,34}
Autoenxertos	São extraídos do mesmo paciente, pode ser extraído das áreas <u>intra-orais</u> (queixo, reborde edêntulos, osso removido durante a osteotomia, tuberosidade da maxila, <u>etc</u>). Outra área extrabucal que pode ser extraída da (calote, as costelas e a crista ilíaca sendo a mais frequente), é considerada padrão de ouro, uma vez que possui as 3 propriedades de osteogênese, <u>osteoidução</u> e <u>ostecondução</u> . Uma das suas desvantagens é que ele tem uma rápida absorção.
Aloenxerto	Também chamados alogênicos são ossos que passam por rígidos controles de esterilização, uma vez que são doados por indivíduos (espécies) que se assemelham ao paciente que vai receber esse tipo de osso ou enxerto, esses tecidos passam por processos de radiação, congelamento e tratamento produtos químicos, a fim de não produzir reações adversas no tecido recetor.
<u>Xenoenxerto</u>	Também chamados enxerto heterólogo, provém de outra espécie diferente do recetor (bovino, porcino), esses enxertos também passam por rigorosos processos de esterilização para evitar a ocorrência de reações adversas no tecido humano, apresenta propriedade <u>ostecondutora</u> .
Aloenxerto	Também chamados enxerto sintético são feitos em laboratórios (sintéticos e inorgânicos) os mais comuns são <u>hidroxiapatita (HA)</u> e <u>fosfato tricálcico (TCP)</u> . Este material funciona como um enchimento e não como para uma regeneração e colocação futura do implante.

Tabela 7. Tipos de enxerto na ROG

Apesar de existirem diferentes mecanismos de formação óssea tais como os indicadores na tabela 8 baixo designado, nem todos os biomateriais para enxerto apresentam estas três propriedades o que é normal e esta relacionada a sua origem. Entretanto, é essencial que disponha de pelo menos uma delas.^{4,34}

Mecanismos de formação óssea: ^{4,34}	Descrição: ^{4,34}
Osteogênese	Capacidade que o material de enxerto possui de formar osso por si só. Esta propriedade possui apenas osteoblastos (células ósseas).
<u>Osteoindução</u>	Direciona a diferenciação de células mãe mesenquimatosas <u>pluripotentes</u> para células comprometidas com secreção de componentes indispensáveis para o tecido ósseo que é diferenciado, induzindo a formação de osso novo, esta capacidade possui os fatores de crescimento (proteínas morfogenéticas). Os enxertos alógenos, teoricamente podem ser <u>osteointutores</u> . Entretanto, durante o processamento destes materiais, as proteínas podem ser desnaturadas e o material pode perder a capacidade <u>osteointutores</u> .
<u>Osteocondução</u>	É a capacidade que o biomaterial de enxerto tem de servir de arcabouço para a migração de células ósseas, e está relacionada aos materiais mineralizados, sendo boa parte deles comercializada sob o nome <u>hidroxiapatita</u> se for <u>osteoadutor</u> , o <u>ostoblasto</u> caminha sobre o material e depositará novo osso sobre sua superfície, a única prova de que <u>osteoadutor</u> é a imagem histológica do osso circundando e em íntimo contato com partícula do biomaterial.

Tabela 8. Mecanismos de formação óssea

Por não possuir células e BMPs (Proteínas Morfogenéticas ósseas), a grande maioria dos biomateriais para enxerto possuirá somente um mecanismo de formação óssea, a osteocondução, como ocorre nos grupos de origem xenógeno e sintético. O enxerto ósseo para regeneração apresenta-se sob duas formas: em bloco ou particulado (partículas); alguns têm processos de descalcificação e seu conteúdo de cálcio é baixo e aqueles que sofrem processos de secagem e congelamento são chamados de liofilizados:^{4,34}

4.5.1. Aplicações das membranas na ROG.

No tratamento de alterações ósseas pode ser utilizada só a colocação de um enxerto ósseo sem a combinação de uma membrana ou do enxerto ósseo em combinação com uma membrana. A escolha deste tratamento dependerá da morfologia do defeito ósseo. Se o defeito ósseo estiver fechado (defeito com paredes de osso que são mantidas), pode ser usado o enxerto ósseo, desde que este esteja dentro do espaço a ser regenerado e que esteja em união com a célula sanguínea (coágulo de sangue). Se a mucosa e o coágulo de sangue não são estáveis, as membranas são usadas como auxílio para dar maior estabilidade.⁵

Se o defeito ósseo estiver aberto (ausência de uma ou mais paredes ósseas), a regeneração é limitada pela instabilidade do coágulo de sangue, a mucosa, a falta de espaço para a regeneração causada pelos tecidos periodontais e neste tipo de defeitos ósseos é usado a combinação de enxerto de osso e membrana. A finalidade da membrana num defeito aberto é fornecer de uma ou mais paredes temporárias, dar estabilidade ao enxerto, a coágulo de sangue e a mucosa, criando um espaço junto com as paredes ósseas presentes do referido defeito.^{4,5}

Aplicações de ROG
Aplicações em alvéolos pós-extracionais.
Defeitos horizontais.
Defeitos verticais.

Tabela 6. Aplicações das membranas na ROG

4.5.2. Aplicação em alvéolos pós- extrações

Lindfors e col., afirmam que o processo alveolar é reabsorvido após a perda de dentes, o que causa, como consequência, deformidades ósseas no reborde alveolar, que começa a entrar em colapso significativamente. Seu volume ósseo é reduzido em largura e em altura, especialmente nas primeiras 8 semanas após a extração.³¹ A crista alveolar experimenta uma alteração horizontal média de 3,8 mm e uma alteração vertical média de 1,24 mm nos 6 meses após a realização de uma extração dentária. Em casos mais extremos, apenas o osso basal da maxila e da mandíbula permanece.³²

Os estudos asseguram que há maior reabsorção na parede vestibular ao contrário da parede lingual ou palatina, porque a parede vestibular é mais fina e também porque esta composta de osso

fasciculado que é completamente reabsorvido quando o dente é extraído. Foram obtidos registros de perda de 40% de altura e 60% de espessura nos primeiros 6 meses pos-exodontia.⁶

Pós-extrações é importante a preservação dos câmbios dimensionais do reborde alveolar, porque permite manter as dimensões, contornos. Existem diferentes materiais que são utilizados para preservação alveolar como enxertos ósseos, membranas de barreira. As membranas atuam como barreiras físicas contra a migração de células dos tecidos moles para o local do alvéolo pós-exodontia, os enxertos ósseos ajudam a formação óssea através da osteocondução e osteoindução. As membranas mais utilizadas são as reabsorvíveis (colagénio) já que não precisa de uma segunda cirurgia que possa ferir ou causar inflação nos tecidos, ajudando a neoformação do osso. Se a preservação alveolar não for realizada, ocorrerá uma série de mudanças biológicas e fisiológicas que são complexas e progressivas, tornando os tratamentos de reabilitação mais difíceis.⁶

Leckovic e col., no 1998 realizaram estudos com membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis na preservação do alvéolo pós-extração e obtiveram como resultado uma perda óssea média de 0,5mm para as membranas não reabsorvíveis, enquanto para as membranas reabsorvíveis eles apresentaram uma reabsorção média de 0,28 mm, por esta razão e outros, como evitar a segunda cirurgia, inflamação dos tecidos, infecções e deiscências é que as membranas não reabsorvíveis já não são mais utilizadas.^{Citu in 6}

Seibert em 1983 classifica os defeitos da crista alveolar em 3 classes de acordo com o componente horizontal e vertical do defeito. ^{"citu in 34"}

- ✚ Classe I: Perda da dimensão vestibulolingual, mantendo uma altura normal (dimensão apicocoronal) da crista.
- ✚ Classe II: Perda da dimensão apicocoronal), conservando uma largura normal (dimensão vestibulolingual) da crista.
- ✚ Classe III: Perda da dimensão vestibulolingual e apicocoronal. Perda da altura e da largura do reborde alveolar

O aumento de osso com ROG pode ser usado em pacientes com uma largura ou altura inadequada do osso. A prevenção e tratamento desses defeitos tem como objetivo preservar ou aumentar os tecidos duros e moles para melhorar as condições do reborde alveolar para uma futura restauração

protética (técnicas de preservação alveolar), após extração dentária. Sua justificativa é baseada no Consenso da Fundação de Osteologia:³³

- Manutenção dos tecidos duros e moles remanescente
- Manutenção de um volume estável da crista alveolar com o objetivo de otimizar os resultados estéticos e funcionais.
- Simplificação dos procedimentos depois da prevenção da crista alveolar, através da criação de um volume adequado de tecidos duros e moles que simplifiquem os procedimentos futuros para a colocação do implante.

A técnica mais simples para a realização da preservação do rebordo alveolar é uma extração atraumática e o fechamento primário do mesmo que permite uma cura biológica do alvéolo. Outros métodos comumente usados são:³⁴

- Enxerto colocado no alvéolo coberto com membrana e retalho deslocada para obter o fechamento primário parcial ou completo da ferida.
- Cobertura do enxerto por meio de um retalho rotacional ou deslocado, mas sem uma membrana
- Membranas isoladas no alvéolo, com cobertura parcial ou total usando tecidos moles.

O uso de enxerto ósseo e membranas em preservação de alvéolos pós-exodontia para melhorar e manter as dimensões do osso para depois colocar o implante, também o ROG com o uso de enxertos ósseos e as membranas de barreira é geralmente necessário nesta situação para tratar defeitos peri-implantes e / ou para aumentar os tecidos circundantes. Van Leeuwen e col., afirmam que o ROG provou ser um procedimento previsível para o aumento do limite alveolar antes do implante dentário.^{cit in 19}

4.5.3. Defeitos horizontais.

Também chamado de defeitos supra-ósseos, essa perda é comum na doença periodontal, é analisada a partir da crista alveolar. Se a base do defeito ósseo estiver acima da crista alveolar, é dito ser um defeito supraósseo ou horizontal. Esses defeitos são fáceis de tratar com terapias recetivas, reparativas ou com terapias cirúrgicas de acesso, uma vez que a eliminação da bolsa periodontal é principalmente procurada e não busca cura ou regeneração do defeito ósseo. Os defeitos de osso horizontal mostram uma baixa taxa de eficácia e sucesso em tratamentos regenerativos, uma vez que não possuem osso interproximal.⁴A abordagem clínica para este defeito ósseo horizontal inclui

desbridamento ou curetagem do defeito periodontal. Com a terapia periodontal convencional (raspagem e alisamento radicular) obtém-se uma reparação dos tecidos periodontais que consiste na formação de um epitélio de união longo. Este processo ocorre no processo de cicatrização evitando assim que o restante de células do ligamento periodontal, ósseo alveolar e sangue possam repovoar a superfície radicular do dente e sejam capazes de diferenciar e formar novo cimento alveolar, ligamento periodontal e osso alveolar.^{5,10}A literatura sustenta que a ROG é limitada o sempre é nula (zero) em defeitos supra-ósseos, mas é indicado no aumento do volume ósseo horizontal.³⁵

4.5.4. Defeitos verticais

Também chamado defeito infraósseo e é analisado a partir da crista alveolar. Se a base da bolsa periodontal se encontra apical da crista óssea remanente é chamado defeito vertical e podem ser divididos em dois defeitos intraósseos e em crateras ósseas. Os defeitos intraósseos referem-se a defeitos angulares ou também chamados verticais, estas seguem uma direção oblíqua deixando o defeito relativamente aberto a lo longo da raiz do dente são catalogados pelo número de paredes ósseas restantes. Esses defeitos só afetam um dente. Há outro defeito ósseo vertical que afeta duas peças e é conhecido como "crateras ósseas": não há osso interproximal entre os dois dentes mas há uma parede lingual e parede vestibular, dando uma forma de copo ou cratera. Tudo isso é em termos de defeitos ósseos periodontais.⁴

O aumento vertical do osso é chamado de qualquer técnica que gere uma maior dimensão vertical (altura) do reborde alveolar. Para a reabilitação do implante osteointegrado, é muito importante considerar o aumento do volume de osso vertical e horizontal, em espaços edêntulos que o osso se perdeu e que as limitações anatômicas, como a cavidade nasal, seio maxilar, nervo dental inferior limitam a colocação de um implante dentário, Recomenda-se regeneração óssea vertical. Esta regeneração tem indicações: Não ter osso não osso suficiente para assegurar o implante dentário para que ele possa ter estabilidade da prótese futura e por razões estéticas.³⁶ Hammerle e col., sustentam que as membranas reabsorvíveis geram um aumento maior na regeneração óssea do que as membranas não absorvíveis (PTFE-e) porque se houver uma deiscência da ferida com exposição da membrana, existe uma maior probabilidade de uma infecção que causaria uma diminuição na regeneração óssea, mas se a deiscência do tecido mole pode ser evitada, haverá uma maior regeneração óssea nas membranas não reabsorvíveis em comparação com as reabsorvíveis.³⁶

Langers e col., fizeram um estudo com aloenxerto particulado de osso congelado desidratado (DFDBA) e membranas reabsorvíveis (Resolut®) e não reabsorvíveis (PTFE-e reforçado com titânio) utilizando minitornillos e implante dentário, eles obtiveram que há uma melhor regeneração óssea vertical com membranas não reabsorvíveis, no entanto nos dois grupos foram colocados o implantes e depois se fez a confecção de sua próteses futura, o osso permaneceu estável ao longo de 4 a 13 anos de seguimento.^{cit in 36}

Rocchietta e col., avaliaram as técnicas de aumento ósseo como: Distrações ósseas, enxerto em bloco e ROG, em relação às membranas absorvíveis e não absorvíveis na ROG relataram o seguinte: Há um ganho ósseo vertical de 2-8 mm, os valores negativos da altura média de ossos de -2,7 mm é causada pela deiscência dos tecidos moles e a exposição das membranas no reabsorvíveis, a malha de titânio com xenoenxerto também foi utilizada, obtendo resultados favoráveis, mas a desvantagem foi a exposição da membrana.³⁷ Para Fontana e col., a complicação do tratamento com membranas na ROG óssea vertical y horizontal é a exposição, eles classificam as membranas que são expostas na cavidade oral:³⁸

Classificação das membranas expostas na cavidade oral. ³⁸	
Classe I	Exposição de 3 mm ou menos, sem exsudato purulento
Classe II	Exposição maior de 3 mm, sem exsudato purulento
Classe III	Exposição com exsudado purulento
Classe IV	Formação do abscesso sem exposição da membrana

Tabela 9. Classificação das membranas expostas na cavidade oral

Normalmente os estudos de aumento ósseo vertical e horizontal são feitos com membranas não reabsorvíveis de PTFE-e reforçadas com titânio, essas membranas, se expostas ao ambiente oral, levam 3-4 semanas para que as bactérias penetrem na membrana e contaminem o tecido que está se formando. Recomenda o seguinte para cada classificação das membranas expostas:³⁸

Tratamento para as membranas expostas na ROG. ³⁸	
Classe I	<ul style="list-style-type: none"> - A remoção da membrana não é recomendada. - Pode ser mantido até 4 semanas. - Pode remover a parte exposta e suturar a deiscência com enxerto de tecido conjuntivo ou suturar ambas as abas.
Classe II	- Remover a membrana deixando o tecido para regenerar pelo menos 4-5 meses
Classe III, IV	<ul style="list-style-type: none"> - Remover a membrana, o enxerto infetado e o tecido inflamado - Esperar pelo menos 2-3 meses para tratar novamente cirurgicamente

Tabela 10. Tratamento para as membranas expostas na ROG

Para a regeneração óssea vertical e horizontal, é necessário um material com características essenciais, como biocompatibilidade, capaz de manter espaços a longo prazo e ser rígido para suportar cargas do sistema mastigatório e tensões nos tecidos moles. Por estas razões, foram realizados estudos comparativos entre PTFE-e vs PTFE-d na ROG com necessidade de enxertos ósseos misturando 1: 1 (autólogo e xenoenxerto), com ganhos ósseos quase semelhantes com as diferenças que se as membranas de PTFE-d estiverem expostas ao meio oral, as bactérias têm maior dificuldade em penetrar a membrana porque tem uma espessura entre 150 e 250 microns e com uma porosidade de 0,3 microns e também porque elas são de fácil remoção.³⁹

5. CONCLUSÃO.

- O conceito de RTG / ROG defende a regeneração de tecidos lesados (duros ou moles) através da utilização de membranas reabsorvíveis ou não reabsorvíveis que excluem tipos de células indesejáveis.
- As membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis têm função como barreiras para prevenir e evitar que o tecido mol migre ao defeito ósseo.
- As Membranas reabsorvíveis e não ajudam a prevenir e evitar o colapso do tecido mole sobre o defeito ósseo
- É importante conhecer as propriedades físicas e mecânicas do biomaterial (Membranas), para uma boa utilização de estas nos diferentes tratamentos.
- A regeneração de tecido que restaura o tecido mole é chamado Regeneração tecidual guiada (RTG), e a regeneração de tecido que restaura o ósseo é chamado regeneração óssea guiada (ROG).
- As membranas com poros permitem a passagem de vasos sanguíneos fornece de nutrição ao local da cirurgia (tecidos moles, duros, enxertos ósseos).
- As membranas que têm partículas bioativas liberam fatores de crescimento que ajudam a regeneração óssea e maturação dos tecidos moles.

6. BIBLIOGRAFIA:

1. Alpiste Illueca FM, Buitrago Vera P, de Grado Cabanilles P, Fuenmayor Fernández V, Gil-Loscos FJ. Periodontal regeneration in clinical practice. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2006; 11: 382-92.
2. Ravi S, Malaiappan S, Varghese S, Jayakumar ND, Prakasam G. Additive Effect of Plasma Rich in Growth Factors With Guided Tissue Regeneration in Treatment of Intrabony Defects in patients With Chronic Periodontitis: A Split-Mouth Randomized Controlled Clinical Trial. *J Periodontol*. 2017; 88: 839-845.
3. Kaushal, S, Kumar A, Khan M, Lal N. Comparative study of nonabsorbable and absorbable barrier membranes in periodontal osseous defects by guided tissue regeneration. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2016; 6: 111-117.
4. Grados S, Castro Y, Bravo F. Consideraciones clínicas en el tratamiento quirúrgico periodontal. 6a. ed. Lima: Amolca; 2014. Capítulo 13, Defectos óseos, regeneración tisular guiada e injertos óseos; p. 195-203. Spanish.
5. Calzada A, Calzada A, Mora C. Terapia periodontal regenerativa: antecedentes y perspectivas. *Medisur*. 2013; 11: 518-526.
6. Salgado J, Zea D, Gonzales J, Velosa J. Efectividad de las técnicas de preservación alveolar sobre alvéolos postexodoncia comparados con alvéolos sin preservar: revisión de la literatura. *Univ Odontol*. 2014; 33(70): 203-216.
7. Johnson T, Baron D. Tunnel Access for Guided Bone Regeneration in the Maxillary Anterior. *Clinical Advances in Periodontics*. 2017; 0: 1-21.
8. Vargas J. Membranes used in guided bone regeneration. *Odontología Vital*. 2016; 24(6): 35-42.
9. Dimitriou R, Mataliotakis GI, Calori GM, Giannoudis PV. The role of barrier membranes for guided bone regeneration and restoration of large bone defects: current experimental and clinical evidence. *BMC Medicine*. 2012; 10:81.
10. Bottino MC, Thomas V, Schmidt G, Vohra YK, Chu TM, Kowolik MJ, Janowski GM: Recent advances in the development of GTR/GRB membranes for periodontal regeneration – a materials perspective. *Dent Mater* 2012; 28: 703-721.
11. Gómez V, Benedetti G, Castellar C, Fang L, Díaz A. Regeneración ósea guiada: nuevos avances en la terapéutica de los defectos óseos. *Rev Cubana Estomatol*. 2014; 51(2): 187-194.

12. Agarwal S, Greiner A, Wendorff JH: Electrospinning of manmade and biopolymer nanofibers – progress in techniques, materials, and applications. *Adv Funct Mater* 2009; 19: 2863-2879.
13. Ko IK, Lee SJ, Atala A, Yoo JJ. In situ tissue regeneration through host stem cell recruitment. *Experimental & Molecular Medicine*. 2013;45:e57.
14. Chen S, Hao Y, Cui W, Chang J, Zhou Y. Biodegradable electrospun PLLA/chitosan membrane as guided tissue regeneration membrane for treating periodontitis. *J Mater Sci*. 2013;48(19):6567-77.
15. Johnson T, Berridge J, Baron D. Protocol for Maintaining Alveolar Ridge Volume in Molar Immediate Sites. *Clinical Advances in Periodontics*. 2017; 4: 207-214.
16. Chan HL, Wang HL. Nitride-Coated Titanium Mesh and Particulate Allograft for Vertical Ridge Augmentation. *Clin Adv Periodontics* 2014; 4: 182-186.
17. Song JY, Kim SG, Lee JW, Chae WS, Kweon HY, Jo YY, et al. Accelerated healing with the use of a silk fibroin membrane for the guided bone regeneration technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011;112(6):e26-33.
18. dal Polo, M.R., Poli, P.P., Rancitelli, D., Beretta, M., and Maiorona , C. Alveolar ridge reconstruction with titanium meshes: a systematic review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 19, e639, 2014.
19. Lee YJ, Lee JH, Cho HJ, Kim HK, Yoon TR, Shin H. Electrospun fibers immobilized with bone forming peptide-1 derived from BMP7 for guided bone regeneration. *Biomaterials*. 2013;34(21):5059-69.
20. Bottino MC, Thomas V, Janowski GM: A novel spatially designed and functionally graded electrospun membrane for periodontal regeneration. *Acta Biomater* 2011; 7: 216.
21. Chen FM, Chen R, Wang XJ, Sun HH, Wu ZF: In vitro cellular responses to scaffolds containing two microencapsulated growth factors. *Biomaterials* 2009; 30: 5215-5224.
22. Abou Neel EA, Bozec L, Knowles JC, Syed O, Mudera V, Daye R, et al. Collagen- Emerging collagen based therapies hit the patient. *Adv Drug Deliv Rev*. 2013;65(4):429-56.
23. Ikeda M, Mori G. Defectos de furcación. Etiología, diagnóstico y tratamiento. *Rev Estomatol Herediana*. 2010; 20(3): 172-178.
24. Singh H, Singh H. Bioactive amnion as a guided tissue regeneration (GTR) membrane for treatment of isolated gingival recession. A case report. *Indian Journal of Dentistry*. 2013; 4(2): 110-3.

25. Chambrone L, Chambrone D, Pustiglioni FE, Chambrone LA, Lima LA. Can subepithelial connective tissue grafts be considered the gold standard procedure in the treatment of Miller Class I and II recession-type defects? *J Dent.* 2008;36:659-71.
26. Clementini M, Morlupi A, Canullo L, Agrestini C, Barlattani A. Success rate of dental implants inserted in horizontal and vertical guided bone regenerated areas: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012;41(7):847-52.
27. Lee JY, Lee J, Kim YK. Comparative analysis of guided bone regeneration using autogenous tooth bone graft material with and without resorbable membrane. *Journal of Dental Sciences.* 2013;8(3):281-6.
28. Mamalis AA, Cochran DL. The therapeutic potential of oxygen tension manipulation via hypoxia inducible factors and mimicking agents in guided bone regeneration. A review. *Arch Oral Biol.* 2011;56(12):1466-75.
29. Ji W, Yang F, Ma J, Bouma MJ, Boerman OC, Chen Z, et al. Incorporation of stromal cell-derived factor-1 α in PCL/gelatin electrospun membranes for guided bone regeneration. *Biomaterials* 2013;34(3):735-45.
30. Dimitriou R, Mataliotakis GI, Calori GM, Giannoudis PV. The role of barrier membranes for guided bone regeneration and restoration of large bone defects: current experimental and clinical evidence. *BMC Medicine.* 2012;10:81.
31. Lindfors LT, Tervonen EAT, Sándor GKB, Ylikontiola LP. Guided bone regeneration using a titanium-reinforced ePTFE membrane and particulate autogenous bone: the effect of smoking and membrane exposure. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol Endod.* 2010;109(6):825-30.
32. Lang NP, Pun L, Lau KY, Li KY, Wong MC. A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clin Oral Implants Res* 2012 Feb;23 Suppl 5:39-66.
33. Vignoletti F, Matesanz P, Rodrigo D, Figuero E, Martín C, Sanz M. Surgical protocols for ridge preservation after tooth extraction. A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2012 Feb;23 Suppl 5:22-38.
34. Garcia M, Yassin S, Bascones A. Técnicas de prevención de alveolo y de aumento del reborde alveolar: revisión en la literatura. *Avances en Periodoncia.* 2016, 28(2): 71-81.

35. Nappe C, Baltodano C. Regeneración ósea guiada para el aumento vertical del reborde alveolar. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral.* 2013; 6(1): 38-41.
36. Hammerle CH, Araujo MG, Simion M. Evidence-based knowledge on the biology and treatment of extraction sockets. *Clin Oral Implants Res* 2012 Feb;23 Suppl 5: 80-2.
37. Rocchietta I, Fontana F, Simion M. Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: A systematic review. *J Clin Periodontol.* 2008; 35(8): 203-205.
38. Fontana F, Maschera E, Rocchetta I, Simon M. Clasificación clínica de las complicaciones de la Regeneración ósea guiada mediante una membrana no reabsorbible. *Rev Internacional de Odontología Restauradora y Periodoncia.* 2011; 15(3): 264-273.
39. Pertuiset P, Pertuiset J, Bravo S. Membranas no reabsorbibles en regeneración ósea guiada vertical: revisión de la literatura. *Rev. Fundac. Juan Jose Carraro.* 2016; 21(41): 14-16

CAPITULO II Relatórios de Estágio

Introdução.

Os estágios em Medicina Dentária contemplados no plano curricular do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde são compostos pelos Estágio em Saúde Oral e Comunitária, Estágio em Clínica Hospitalar e Estágio em Clínica Geral Dentária. Estes Estágios permitem-nos lidar com diferentes populações, preparando-nos melhor aos alunos para enfrentar com êxito sua futura vida profissional.

1.Estágio em Saúde Oral Comunitária.

O Estágio em Saúde Oral Comunitária decorreu numa primeira fase no Instituto Universitário de Ciências da Saúde do Norte, onde foi organizado e definido um cronograma de atividades de acordo com o Programa Nacional de Promoção de Saúde Oral (PNPSO) para populações alvo tais como idosos, grávidas e crianças, com o intuito de implementar hábitos de saúde oral e supervisionado pelo Professor Doutor Paulo Rompante, este plano de atividades que seria executado ao longo do restante ano letivo, teve lugar às quartas-feiras de manhã das 9h às 12:30h. Numa segunda fase fomos para as escolas onde trabalhei: Escola básica/ Jardim de infância Outeiro, Escola básica/ Jardim de infância Sabreiras, Escola básica/ Jardim de infância da Costa, Escola básica/ Jardim de infância gandra. Onde foram feitas as atividades planeadas como: Atividade prática de escovagem para os alunos, apresentações de vídeos, posters, PowerPoint, desenhos, canções, jogos didáticos. Todas as atividades tiveram como objetivo a promoção da saúde oral. Para além da realização destas, procedemos à observação das cavidades orais destas crianças onde fizemos o levantamento epidemiológico e de índice de CPO da organização mundial da saúde (OMS). Com este estágio foi possível ter algumas noções relativamente à saúde oral nestas escolas.

2.Estágio em Clínica Hospitalar.

O Estágio em Clínica Hospitalar, é regido pelo Professor Doutor Fernando Figueira e supervisionado pelo Professor Doutor Fernando Figueira, Professor Doutor Luís Monteiro e Mestre Tiago Resende. Este decorreu no Hospital Nossa Senhora da Conceição – Centro Hospitalar São João, em Valongo, na primeira parte foi feita as quartas-feiras das 9h às 12:30h desde o dia 2 de março até 15 de junho de 2016 e a segunda fase foi do dia 19 de setembro até 6 de fevereiro de 2017. Este estágio possibilitou o contacto com pacientes que apresentavam diversos tipos de patologias desde doentes psiquiátricos a doentes com patologias crónicas transmissíveis e não transmissíveis,

testando assim a nossa capacidade de lidar com vários tipos de situações. Os atos clínicos efetuados durante este período estão indicado na tabela.

ATO	OPERADOR	ASSISTENTE	TOTAIS
<i>Destartarização</i>	13	11	24
<i>Restauração</i>	33	30	63
<i>Endodontia (por sessão)</i>	1	3	4
<i>Exodontia</i>	41	37	78
<i>Outros</i>	10	19	29
<i>Total</i>	98	100	198

Tabela 1: Estágio em Clínica Hospitalar, em Valongo como operador e assistente

3. Estágio em Clínica Geral Dentária

O estágio em Clínica Geral Dentária é fundamental, na medida em que nos proporciona alguma autonomia e nos permite desenvolver aspetos essenciais para o nosso futuro, tais como o sentido de responsabilidade e capacidade de tomada de decisões. Decorreu na Unidade Clínica Nova Saúde – Gandra, num período de 5 horas semanais durante o ano lectivo sexta-feira, das 19h-24h desde 26 de Fevereiro de 2016 até 24 de Fevereiro de 2017. Os atos clínicos foram supervisionados pelo Mestre João Baptista os atos clínicos efetuados durante este período estão descritos na tabela.

ATO	OPERADOR	ASSISTENTE	TOTAIS
<i>Restauração</i>	15	13	28
<i>Destartarização</i>	4	10	14
<i>Endodontia (por sessão)</i>	4	0	4
<i>Exodontia</i>	3	1	4
<i>Outros</i>	6	8	14
<i>Total</i>	32	32	64

Tabela 2: Estágio em Clínica Geral Dentária: Unidade Nova Saúde, Gandra como operador e assistente