

Declaração de Integridade

Rui José Freitas Cardoso, 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: "Biomateriais em Regeneração Óssea Guiada".

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à 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

Orientador: Marta Mendonça Moutinho Relvas

Gandra, 4 de Setembro de 2018

O Aluno,

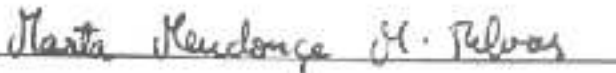
Rui José Freitas Cardoso

Aceitação do Orientador

Eu, **Marta Mendonça Moutinho Relvas**, com a categoria profissional de Professor Auxiliar Convidado do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, como Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado "**Biomateriais em Regeneração Óssea Guiada**", do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Rui José Freitas Cardoso, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes para obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 4 de Setembro de 2018

O Orientador,



Agradecimentos

Em primeiro gostaria de agradecer aos meus queridos pais por todo o carinho e dedicação investidos, não só durante o percurso acadêmico mas sim ao longo de toda a vida.

À minha avó e ao meu avô por todo o apoio e incentivo que sempre me deram. Também por todo o carinho, educação e confiança, obrigado.

Agradeço à minha irmã sempre presente durante todo o meu percurso pessoal e acadêmico, pelas confidências e pelos bons momentos, porque com ela não existem maus.

Ao meu padrinho, à minha madrinha e primos mais chegados deixo também o meu agradecimento a todos os favores e apoio moral que me prestaram.

À minha namorada pela paciência do tamanho do mundo e por me ensinar que o amor não nasce do nada, mas constrói-se.

Aos grandes amigos que aqui ganhei! Agora finalmente entendo a frase: “os amigos da faculdade são para a vida” ... esta é bem verdade! O meu mais sincero abraço e o meu maior sorriso para eles e para elas, não vou enumerar um a um porque eles sabem bem quem são. Espero que guardem os nossos momentos e memórias com carinho e afincadamente, porque como sabem, eu vou fazer o mesmo. Agradeço ao meu binómio pela paciência, conhecimentos transmitidos e acima de tudo pela cumplicidade.

À minha orientadora deste Relatório Final de Estágio deixo um grande agradecimento pelo tempo despendido e por toda a paciência para corrigir versões e mais versões.

Por fim agradeço à grande instituição que me formou, e que levo no coração, não esquecerei onde “passei com 15”, “passei com 10”, reprovei, ri, chorei, fiz amigos, tive o meu primeiro paciente e sobretudo onde ganhei o gosto pela profissão que espero vir a honrar todos os dias até que cheguem as solarengas tardes da reforma. Não esquecendo todos os meus mestres nem os ensinamentos e marcas que me deixaram, espero um dia ser tão bom ou melhor do que eles, obrigado por serem o meu “role model”.

A todos, aquele abraço...

RESUMO

Introdução: As perdas ósseas através da reabsorção alveolar têm início após exodontias ou perdas dentárias por outro motivo. Consequentemente a possibilidade de reabilitar com implantes é reduzida devido a esta falta de volume ósseo. Na presença de tal situação pode-se optar por vários procedimentos que visam obter largura e altura óssea que possibilitem a reabilitação com implantes, um destes procedimentos é a Regeneração Óssea Guiada (ROG). A ROG recorre a membranas que são utilizadas como barreiras físicas para criar um selamento total e obter um ambiente propício à neoformação óssea sem que haja invasão de células dos tecidos moles para o local onde está o defeito ou déficit de tecido ósseo a ser regenerado.

Metodologia: Para realizar esta revisão bibliográfica foram realizadas várias pesquisas nas seguintes bases de dados online: NCBI, PubMed, SciELO, ResearchGate e Google Académico. Foram também consultados alguns livros para esclarecimento de algumas dúvidas quanto a alguns biomateriais. As palavras chave usadas foram as seguintes: guided bone regeneration, membranes, bone augmentation, bone grafts, periodontal regeneration, new bone formation PTFE-e, collagen, bio-oss.

Discussão: As membranas utilizadas em ROG devem ser bastante oclusivas para garantir um selamento do local a regenerar. O "Gold Standard" do protocolo ainda é a associação de membranas PTFE-e e enxertos autólogos. É necessária mais investigação para comparar as membranas reabsorvíveis às não reabsorvíveis.

Conclusão: Esta técnica demonstra elevada taxa de sucesso e grande previsibilidade quando comparada com locais que não foram submetidos a este procedimento, o que faz dela uma excelente opção na prática clínica quando os biomateriais são corretamente escolhidos e utilizados.

Palavras Chave: "guided bone regeneration", "membranes", "bone augmentation", "bone grafts", "periodontal regeneration", "new bone formation", "PTFE-e", "collagen", "bio-oss".

ABSTRACT

Introduction: Due to the alveolar resorption the bone losses happen after teeth extraction or teeth losses due to another factors. Consequently, the possibility to rehabilitate using dental implants is very reduced due to this lack of bone volume. Facing this situation, the dental surgeon can choose different procedures in order to enhance the needed bone height and width and make the rehabilitation possible, one of these procedures is the Guided Bone Regeneration (GBR). The GBR uses membranes that act like a physical barrier in order to create a total sealing and get a propitious environment to bone neoformation without the invasion by soft tissue cells in the surgical place that is going to be regenerated.

Methodology: In order to make this literature review online searches were made in the following online databases: NCBI, PubMed, SciELO, ResearchGate and Google Scholar. A few books were consulted to clarify a few doubts about some biomaterials. The following key words were used: "guided bone regeneration", "membranes", "bone augmentation", "bone grafts", "periodontal regeneration", "new bone formation", "PTFE-e", "collagen", "bio-oss".

Discussion: The membranes that are used in the GBR process should be the most occlusive as possible to ensure the sealing in the place that is going to be regenerated. The "Gold Standard" in this protocol is still the association of PTFE-e membranes with autologous bone grafts. More investigations and studies are needed to better comparison between resorbable and non-resorbable membranes.

Conclusion: This technique presents a high success rate and a great predictability when compared with other bone parts that were not submitted to this procedure. These results make this technique an excellent option in the clinical practice if the biomaterials are well chosen.

Keywords: "guided bone regeneration", "membranes", "bone augmentation", "bone grafts", "periodontal regeneration", "new bone formation", "PTFE-e", "collagen", "bio-oss".

ÍNDICE

I – REVISÃO DA LITERATURA

1- Introdução	1
2- Objetivos	2
3- Metodologia	3
4- Fundamentação Teórica	4
4.1- Fisiologia Óssea	4
4.2- Tecido Ósseo Pós Exodontia	4
4.3- Regeneração Óssea Guiada (ROG)	5
4.4- Biomateriais em Regeneração Óssea Guiada	6
4.4.1- Membranas	6
4.4.1.1- Membranas não Reabsorvíveis	7
4.4.1.1.1- Politetrafluoretileno Expandido (PTFE-e)	7
4.4.1.1.2- Politetrafluoretileno de Alta Densidade (PTFE-d)	8
4.4.1.1.3- Membranas Reforçadas com Titânio	8
4.4.1.2- Membranas Reabsorvíveis	9
4.4.1.2.1- Membranas de Colagénio	9
4.4.1.2.2- Ácido Polilático	10
4.4.1.2.3- Poliglactina 910 (Vicryl ®)	10
4.4.1.2.4- Membrana Guidor ®	11
4.4.1.2.5- Membrana de Sulfato de Cálcio	11
4.4.1.2.6- Membranas L-PRF	12
4.4.2- Tipos de Enxertos Ósseos	12
4.4.2.1- Enxerto Ósseo Autólogo (Autógeno)	12
4.4.2.2- Enxerto Ósseo Homólogo (Aloenxerto)	13
4.4.2.3- Enxerto Ósseo Heterólogo (Xenoenxerto)	14
4.4.2.4- Materiais Alopásticos	14
5- Discussão dos Resultados	15
5.1- Comparação Entre Membranas	15

5.2 Comparação Entre Enxertos	17
6- Conclusão	19
7- Referências Bibliográficas	21

II – RELATÓRIO DOS ESTÁGIOS

• Introdução	29
1- Estágio em Saúde Oral e Comunitária	29
2- Estágio de Clínica Geral Dentária	30
3- Estágio em Clínica Hospitalar	30
• Conclusão	31

LISTA DE ABREVIATURAS

BMP's – Proteína Morfogenética Óssea (Bone Morphogenetic Proteins);

DFDBA – Aloenxerto Ósseo Congelado-Desmineralizado-Liofilizado (Demineralized Freeze-Dried Bone Allografts);

Gold Standard – Procedimento Padrão;

GBR – Guided Bone Regeneration;

HA – Hidroxiapatite;

L-PRF – Fibrina Rica em Plaquetas e Leucócitos (Leucocyte and Platelet-rich Fibrin);

PLA – Ácido Polilático;

PTFE – Politetrafluoretileno;

PTFE-e – Politetrafluoretileno Expandido;

PTFE-d – Politetrafluoretileno de Alta Densidade;

ROG – Regeneração Óssea Guiada;

rpm- Rotações por Minuto;

RTG – Regeneração Tecidual Guiada;

TCP – Fosfato tricálcico;

CAPÍTULO I – REVISÃO DA LITERATURA

1- INTRODUÇÃO

A ROG foi desenvolvida e aperfeiçoada de modo a aumentar a taxa de sucesso da reabilitação com implantes.

Baseada na RTG da periodontologia, a ROG baseia-se na osteopromoção através do selamento do espaço por uma membrana que pode ser reabsorvível ou não reabsorvível. Com este selamento as células de origem gengival não invadem os sítios com o defeito ósseo a ser regenerado.

Na maior parte das situações são associados enxertos às membranas. Os enxertos terão diferentes origens, propriedades físico químicas e formas de apresentação estrutural dependendo do local a regenerar.

Dependendo do tipo, forma e extensão do defeito ósseo a regenerar adotam-se diferentes abordagens, biomateriais e diferentes associações entre eles. Isto de forma a otimizar os resultados do processo.

2 – OBJETIVOS

Os objetivos deste relatório final de estágio são:

- Conhecer melhor o processo de Regeneração Óssea Guiada;
- Conhecer os biomateriais mais utilizados, as suas características e propriedades;
- Verificar a eficácia de cada um destes biomateriais e de associações entre eles;

3 – METODOLOGIA

Para este relatório final de estágio foram realizadas várias pesquisas nas seguintes bases de dados online: NCBI, PubMed, SciELO, ResearchGate e Google Acadêmico. Foram também consultados alguns livros para esclarecimento de algumas dúvidas quanto a alguns biomateriais.

As palavras chave usadas foram as seguintes: "guided bone regeneration", "membranes", "bone augmentation", "bone grafts", "periodontal regeneration", "new bone formation", "PTFE-e", "collagen", "bio-oss".

4- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1- FISIOLOGIA ÓSSEA

O tecido ósseo é um dos tecidos mais resistentes do organismo. Trata-se de um tecido conjuntivo altamente especializado do qual pouco mais de 30% é componente orgânica (colagénio tipo I + proteínas não colágenas, sobretudo osteocalcina e BMP's), aproximadamente 10% é água e 60% é matriz inorgânica mineral na forma de cristais de hidroxiapatite (1).

Tem a capacidade de se adaptar a eventos de modelação e remodelação ao longo da vida. A modelação cria tecido ósseo funcional com tamanho e forma específicos, enquanto que a remodelação substitui o osso já existente por novo osso sem alterar o seu tamanho original (2).

Durante a vida o tecido ósseo sofre estes dois processos, a modelação, visto que se altera em resposta a estímulos fisiológicos (ex: crescimento) e em resposta a forças mecânicas extrínsecas, sofre também a remodelação dado que os osteoclastos reabsorvem o osso existente e os osteoblastos tratam da neoformação óssea (3).

4.2- TECIDO ÓSSEO PÓS EXODONTIA

Após traumatismos, perda de dentes, exodontias, ocorrência de periodontite e outras situações dá-se a reabsorção do osso alveolar (4).

De acordo com a literatura é nos primeiros 6 meses pós exodontia que se perde aproximadamente 50% do volume horizontal e vertical da crista alveolar (5).

A literatura descreve que até às 48 horas pós exodontia é formado o coágulo no alvéolo, após a 1ª semana há migração de células inflamatórias onde os osteoclastos iniciam a reabsorção óssea. Durante a 2ª e 3ª semana o processo de remodelação óssea é acentuado e o coágulo é preenchido por vasos sanguíneos e tecido de granulação respetivamente. Após 6 meses há formação de novo osso enquanto que em simultâneo houve a reabsorção da crista alveolar descrita acima, mas este osso neoformado vai sofrer nos seguintes 6 meses ainda outra remodelação parcial perdendo ainda mais volume (6).

É importante salientar que a reabsorção alveolar é mais acentuada em vestibular do que em palatino e lingual (7).

4.3- REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA (ROG)

A ROG baseia-se no conceito da osteopromoção usando membranas como barreiras físicas de forma a promover o selamento do local onde vai ocorrer o processo de ROG, prevenindo assim que o tecido conjuntivo gengival interfira no processo de osteogênese. Neste conceito surgiram os aperfeiçoamentos que através do selamento promovido pelas diferentes membranas permitiam regenerar defeitos ósseos e aumentar significativamente a crista alveolar, tornando-se assim numa das opções terapêuticas mais bem documentadas e de elevado sucesso (8, 9).

As membranas usadas em ROG devem ser oclusivas, isto é, permitir a difusão de plasma e nutrientes, mas não permitir a passagem de células não osteogénicas de modo a que apenas as células osteogénicas provenientes do osso adjacente ou do osso medular possam proliferar no local cirúrgico a ser regenerado, devem ser também altamente biocompatíveis, fornecer o suporte físico ao tecido mole e proteger a formação do coágulo aquando da cicatrização (8, 10).

Para a ROG ter sucesso será idealmente necessário:

- Deixar a membrana bem suportada para manter isolado o espaço a regenerar, se necessário para este efeito poder-se-á dar suporte usando um enxerto ósseo (11);

- Fixar a membrana ao osso adjacente da melhor forma possível para evitar a entrada de células não osteogénicas. (Para este efeito poderá ser necessária a utilização de pinos de fixação em titânio) (11);

- Se a membrana for de PTFE-e não poderá ter exposição à cavidade oral, daí ser necessária uma excelente sutura para cobrir perfeitamente a membrana não reabsorvível (11);

- Se a membrana for reabsorvível é altamente aconselhado o recurso a um enxerto ósseo particulado ou em bloco pois estas membranas não mantêm a integridade estrutural durante todo o tempo requerido tal como as PTFE-e e PTFE-d (11);

- Fazer pequenas perfurações no osso adjacente ao defeito a regenerar para obter uma boa irrigação sanguínea no enxerto e debaixo da membrana (11);

- Aguardar no mínimo 6 meses para a obtenção de um novo tecido ósseo regenerado e apto para a reabilitação com implantes (11);

Com vários follow ups de casos de implantes colocados pós ROG comparados com implantes colocados sem utilização deste procedimento observou-se que a taxa de sucesso e sobrevivência dos implantes entre os dois grupos é muito semelhante (12) visto que vários estudos praticados em tíbias de coelhos, mandíbulas de cães e mandíbulas humanas verificaram que o osso neoformado debaixo da membrana pelo processo de ROG apresenta as mesmas características histológicas do osso nativo (13).

4.4- BIOMATERIAIS EM REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA

4.4.1- MEMBRANAS

Vários tipos de membranas já foram e são usados na ROG. Podem ser membranas de Politetrafluoretileno (PTFE), Politetrafluoretileno de alta densidade (PTFE-d), Politetrafluoretileno expandido (PTFE-e), colagénio, ácido polilático, ácido poliglicólico, poliglactina 910, sulfato de cálcio, dura máter, titânio e entre muitas outras não tão utilizadas e estudadas (14). Para uma membrana ser considerada ideal esta deve obedecer a alguns requisitos tais como ser biocompatível, a exclusão celular de células não osteogénicas, a manutenção estrutural do espaço a regenerar não havendo o risco de colapso membranar sobre o leito da ROG, a boa integração com os tecidos moles para evitar exposições que levem a infeções locais e ganhar ainda mais estabilidade à custa desta integração, um fácil manuseamento clínico, e claro, terem um baixo custo (15, 16).

As membranas utilizadas neste processo clínico são divididas em dois grandes grupos: as membranas reabsorvíveis e as membranas não reabsorvíveis. Tal como o nome indica a diferença reside no facto de as membranas reabsorvíveis apresentarem reabsorção por hidrólise e os produtos desta degradação são absorvidos pelos tecidos, sendo metabolizados em água e hidróxido de carbono. Não necessitam de uma segunda

cirurgia de remoção, enquanto que as membranas não reabsorvíveis não são gradualmente desintegradas e necessitam de uma 2ª cirurgia para a sua remoção (17).

4.4.1.1- MEMBRANAS NÃO REABSORVÍVEIS

4.4.1.1.1- POLITETRAFLUORETILENO EXPANDIDO (PTFE-e)

As membranas PTFE-e são desde os primórdios da ROG consideradas o “Gold Standard”, sendo usadas como padrão na grande maioria das regenerações ósseas, isto porque não é degradável, tem boa integridade estrutural e não induz nenhum tipo de resposta imune apresentando assim uma excelente biocompatibilidade (14).

Histologicamente não foram observadas reações inflamatórias nos tecidos que rodeiam estas membranas não se encontrando células inflamatórias ou epiteliais. Foi possível observar a presença de matriz óssea altamente calcificada na própria superfície membranar, o que corrobora os bons resultados obtidos com as PTFE-e. A gênese óssea na parte interior da membrana deve-se ao facto de ser osteocondutora e estar em contacto com os fatores osteoindutores libertados pelo defeito ósseo a regenerar (18).

Foi a primeira membrana a ser produzida comercialmente, e antes da utilização na ROG já era aplicada com sucesso na RTG, é feita de Teflon e na sua camada superior dada a porosidade permite a entrada e difusão de nutrientes e impede as células não osteogénicas de invadirem o espaço a regenerar. Na sua camada inferior em contacto com o defeito a regenerar apresenta uma microestrutura porosa que ajuda à formação do coágulo e à inserção das fibras de colagénio criando uma melhor ancoragem (10, 15). As membranas PTFE-e devem-se manter sempre bem cobertas pelo retalho devidamente suturado durante o tempo de neoformação óssea, evitando assim que as membranas fiquem expostas à cavidade oral o que culminará numa exposição prematura do enxerto (18).

A característica que a torna tão usada é o facto de manter perfeitamente a integridade estrutural mantendo o leito a regenerar. Uma das principais marcas comerciais de membranas PTFE-e é a Gore-Tex®. Já em contrapartida o maior problema

associado a esta membrana para além da 2ª cirurgia de remoção é o facto de que não pode ser exposta à cavidade oral antes do tempo requerido pois tem porosidade o que confere alta suscetibilidade de contaminação bacteriana, obrigando a que seja retirada antes do tempo comprometendo a qualidade e quantidade de osso neoformado (19, 20). No caso de haver uma exposição é aconselhado retirar a membrana; se isto ocorrer nas primeiras semanas a neoformação óssea será escassa e os resultados pouco satisfatórios, caso a exposição ocorra no final do tempo requerido a quantidade e qualidade de osso formado já será satisfatória. Para evitar exposições membranares é importante a qualidade da sutura efetuada (19, 21).

4.4.1.1.2- POLITETRAFLUORETILENO DE ALTA DENSIDADE

A literatura faz referência a membranas de politetrafluoretileno de alta densidade d-PTFE-d como alternativa às PTFE-e. Acontece que as PTFE-e são esticadas a um nível microscópico, o que lhes confere a porosidade suscetível à contaminação, enquanto que as PTFE-d não sofrem este estiramento microscópico, o que lhes confere uma porosidade mínima de 0.2 micras, evitando a contaminação bacteriana mesmo quando expostas à cavidade oral. Ou seja, à custa desta pequeníssima porosidade que não é suscetível à contaminação bacteriana estas membranas podem ficar eventualmente expostas e não necessitam de uma segunda cirurgia para remoção à semelhança das PTFE-e. Para fixação apenas as bordas foram suturadas e fixadas debaixo da mucosa, podem ser removidas apenas com uma pinça (18, 20, 22).

Excetuando a porosidade e o facto de não necessitarem de uma 2ª cirurgia de remoção, as PTFE-d partilham todas as outras excelentes características das PTFE-e. O fabricante principal também é a Gore-Tex ®.

4.4.1.1.3- MEMBRANAS REFORÇADAS COM TITÂNIO

Quando os defeitos ósseos a regenerar são demasiado extensos ou há necessidade de um aumento vertical mais exigente e as membranas não têm capacidade estrutural para manter a integridade são usadas membranas PTFE-e reforçadas com titânio, isto é, duas membranas PTFE-e interpostas por uma malha de titânio. Dada a rigidez do titânio acontece que a sua principal desvantagem são as perfurações do retalho, o que culmina

numa exposição ao meio oral onde pode sofrer contaminação bacteriana e consequentemente compromete o sucesso cirúrgico (14).

Alguns autores descrevem a ocorrência de complicações durante a cicatrização dado a sua rigidez aumenta os riscos de exposição e contaminação (Otto afirma complicações em 36% dos casos), o que mostra a necessidade de otimização destas membranas reforçadas com titânio (23).

4.4.1.2- MEMBRANAS REABSORVÍVEIS

4.4.1.2.1- MEMBRANAS DE COLAGÉNIO

Estas membranas reabsorvíveis de colagénio são compostas por fibras de colagénio tipo I e III de origem suína ou bovina sem adição de outro componente orgânico ou químico. Apresentam uma dupla face sendo uma delas compacta e a outra porosa. A compacta apresenta-se lisa e densa protegendo contra a invasão do tecido conjuntivo gengival. Já a superfície porosa permite a infiltração de osteoblastos (24).

As membranas de colagénio sendo reabsorvíveis têm provada biocompatibilidade, favorecem a cicatrização do local e previnem o crescimento e invasão de tecidos epiteliais. Apresentam pouca a moderada degradação no primeiro mês e são degradadas na totalidade após o quarto mês em média, o que por vezes não confere a estabilidade dimensional necessária para uma perfeita regeneração óssea. Note-se que estas membranas têm também a capacidade de otimizar e concluir a cicatrização dos tecidos mesmo sendo expostas prematuramente (25, 26).

Tal como descrito acima o principal problema das membranas reabsorvíveis e de colagénio é a falta de rigidez, o que se vai traduzir numa perda de estabilidade de dimensões. Por isso, segundo alguns autores estas membranas devem ser sempre utilizadas em associação com enxertos ósseos. Para além da falta de rigidez inicial ainda acresce o rápido tempo de reabsorção, o que ainda aumenta a perda de estabilidade, não atuando da forma requerida durante os seis meses preconizados para uma ROG de sucesso (27).

É necessário afirmar que dependendo dos autores e das membranas disponíveis no mercado não há consenso em relação ao tempo de reabsorção total. Dois dos exemplos são a Bio-Gide ® (proveniente de pele suína) com um tempo de reabsorção total de 24 semanas e a BioMend ® (proveniente de tendão bovino) com um tempo de reabsorção total de 18 semanas (28).

4.4.1.2.2-ÁCIDO POLILÁTICO

As membranas de ácido polilático (PLA) são polímeros com boa biocompatibilidade, com processos inflamatórios mínimos associados e o seu tempo de reabsorção é na generalidade de 3 a 4 meses (29). Dependendo da marca comercial escolhida estas membranas podem apresentar os seguintes tempos de reabsorção:

- A membrana Epi-guide ® apresenta 3 camadas, o que a torna mais densa podendo manter a integridade estrutural durante 5 meses e sendo completamente reabsorvida ao fim de 1 ano. Esta membrana pode ser utilizada sem enxerto dada a sua elevada estabilidade mecânica (30);

- As membranas Atrisorb FreeFlow ™ na forma líquida do polímero de ácido polilático são obtidas através da mistura do polímero com uma solução salina a 0.9% durante 4 a 6 minutos e após isto podem ser cortadas na forma desejada. São mais moles e facilmente adaptáveis, não possui a mesma integridade estrutural da Epi-guide ® e a sua reabsorção completa requer 9 meses (31);

4.4.1.2.3- POLIGLACTINA 910 (VICRYL®)

Constituídas por copolímeros de ácido poliglicólico e polilático numa proporção 9:1, sendo esta proporção o motivo do nome, estas membranas são degradadas por hidrólise após 2 ou 3 meses da sua colocação, isto sem qualquer toxicidade ou reação alérgica. Apresentam uma rede de aspeto entrançado e com porosidade adequada à oclusão de células epiteliais, mas permitindo a passagem de fluídos nutritivos (32). Apesar de serem de fácil manipulação estão disponíveis em 7 modelos pré cortados de acordo com a maioria das lesões periodontais.

4.4.1.2.4- MEMBRANA GUIDOR ®

As membranas Guidor ® foram originalmente desenvolvidas para a RTG da periodontologia mas com o desenrolar da ROG foram adaptadas e melhoradas para este processo. São compostas por ácido polilático (PLA) e estéres de ácido cítrico o que lhes aumenta a capacidade de manuseio. A reabsorção completa destas membranas é feita durante um período de 6 a 12 meses por hidrólise e os produtos desta reação são o ácido láctico e o dióxido de carbono que são imediatamente metabolizados pelo organismo. São capazes de manter a integridade inicial por um período de 6 semanas. Possuem duas camadas, a interna com perfurações que permite a passagem de fluídos e fica em contacto com o defeito ósseo a regenerar e a camada externa com perfurações de maior dimensão que permite a ancoragem do tecido gengival, evitando assim a sua retração e possibilidade de exposição (33, 34).

4.4.1.2.5- MEMBRANA DE SULFATO DE CÁLCIO

As membranas de sulfato de cálcio também têm ganho cada vez mais notoriedade no grupo das membranas reabsorvíveis. Está descrito em vários estudos clínicos que estas membranas retardam o crescimento do tecido epitelial gengival e mostram ausência de infecção por contaminação bacteriana quando há uma exposição. São de fácil adaptação, têm uma boa relação qualidade-preço e mantêm a integridade estrutural durante 5 a 7 semanas (35).

Comparando regenerações ósseas com associação de enxerto alógeno DFDBA e membranas PTFE-e e o mesmo enxerto com membranas de sulfato de cálcio, os graus de satisfação foram semelhantes entre os dois grupos. Note-se que a percentagem de osso regenerado foi um pouco inferior com as membranas de sulfato de cálcio, mas estas não tiveram problemas nem necessitaram de remoção quando ocorreu a exposição. Têm também a seu favor um manuseamento e fixação mais fáceis (36). Este material quando adicionado parcialmente na forma de enxerto a uma parte autógena faz com que ocorra o aceleração da mineralização e potencia a neoformação óssea dada a sua capacidade osteocondutora. (37).

4.4.1.2.6- MEMBRANAS L-PRF

O plasma rico em fibrina (L-PRF) é a segunda geração de concentrados de plaquetas e contém, células mãe, fatores de crescimento, citocinas e leucócitos provenientes do paciente sendo por isso um material autógeno. É um coágulo otimizado do qual se obtém uma membrana forte de fibrina enriquecida por fatores de crescimento e proteínas (38).

Após colheita sanguínea para o tubo apropriado este vai à centrifugadora a uma velocidade de 3000 rpm durante 10 minutos ou a 2700 rpm durante 12 minutos, alguns autores recomendam aumentar a centrifugação em paciente hipocoagulados até 18 minutos. Após centrifugação é necessário pipetar a parte desejada entre os eritrócitos e os leucócitos onde fica a zona rica em fibrina autóloga e as plaquetas. De cada tubo obtém-se uma membrana de fibrina através da compressão do coágulo entre duas gases estéreis embebidas em solução salina ou através de uma caixa metálica própria para o efeito (39-46).

Contêm assim 97% das plaquetas e mais de 50% dos leucócitos e linfócitos do coágulo inicial, libertando fatores de crescimento e proteínas durante 7 dias (in vitro) promovendo a regeneração tecidual (47). Pode inclusivamente associar-se a enxertos ósseos, tais como o Bio-Oss ® ou qualquer outro tipo de enxerto enquanto o material pipetado não é comprimido, cicatrizando e regenerando tecido ósseo tal como os tecidos gengivais (38, 48). Evitam a hemorragia no local cirúrgico graças à libertação prolongada de trombospondina e graças aos grânulos alfa presentes nas plaquetas apresentam também comprovada atividade antibacteriana (49-51).

4.4.2- TIPOS DE ENXERTOS ÓSSEOS

4.4.2.1- ENXERTO ÓSSEO AUTÓLOGO (AUTÓGENO)

Dos vários tipos de enxertos ósseos disponíveis, o autógeno é que o apresenta mais estudos científicos, possuindo propriedade osteogénica, osteoindutora e osteocondutora, sendo por isso o material de eleição no que toca à escolha de enxertos ósseos. Apresenta perfeita biocompatibilidade, impossibilidade de transmissão de doenças infecciosas e retenção de osteoblastos (52, 53). Tem características osteogénicas visto que

os osteoblastos do enxerto transplantado conseguem sobreviver e proliferar depositando uma nova matriz óssea. Após esta fase primária e até dois anos os osteoclastos desencadeiam o processo de reabsorção óssea desta matriz óssea. Simultaneamente o enxerto autógeno mostra a capacidade osteoindutora, através da qual transforma células pluripotentes em novos osteoblastos. Esta transformação é levada a cabo pelas proteínas morfogenéticas BMP's. Este tipo de enxerto tem também presente a característica osteocondutora pois a sua capacidade física faz com que sirva de modelo para uma nova vascularização e para a proliferação de precursores dos osteoblastos (54).

Estes enxertos podem ser corticais ou medulares, sendo o medular o mais indicado devido à sua rápida revascularização. Dada a maior densidade do osso cortical este apresenta maior reabsorção nos primeiros 6 meses e apesar disso há presença de osso necrótico em simultâneo com o osso neoformado viável (55). Podem apresentar-se particulados ou em bloco, estando a forma particulada mais indicada para pequenas áreas a regenerar utilizando membranas em simultâneo, enquanto para defeitos de maior tamanho recomenda-se o uso em bloco (56).

A fonte dadora do enxerto pode ser intra ou extra oral, mas geralmente são obtidos da sínfise mandibular, ramo mandibular e tuberosidade maxilar sendo a quantidade obtida limitada (56).

As contraindicações dos enxertos autógenos são a morbilidade do local cirúrgico, o sangramento extenso, possíveis lesões de nervos, parestesias, fraturas do enxerto e infeções que poderão ocorrer. Estas condições por vezes levam a que não se escolha este tipo de enxerto que apesar destes problemas associados apresentam a melhor biocompatibilidade sendo o material de eleição para enxertos ósseos (57).

4.4.2.2- ENXERTO ÓSSEO HOMÓLOGO (ALOENXERTO)

Como alternativa aos enxertos autólogos que podem ser considerados traumáticos é possível recorrer a aloenxertos que são tecidos ósseos de outro indivíduo da mesma espécie, neste caso recorrendo a cadáveres humanos. Os tecidos ósseos retirados dos cadáveres sofrem processamento e são conservados com várias formas e dimensões. Os três tipos de aloenxertos são: fresco-congelado, liofilizado-congelado e congelado-

desmineralizado-liofilizado (DFDBA). O tipo mais utilizado em implantologia e em ROG será o congelado-desmineralizado-liofilizado (DFDBA) devido às suas propriedades osteocondutoras e osteoindutoras visto que possui BMP's (58, 59). São, à semelhança dos autógenos, formados por osso cortical, medular ou ambos, necessitam também de boa fixação, uso de membranas e boa sutura dos retalhos.

Os aloenxertos apenas têm boa função osteocondutora criando as guias necessárias para a formação de tecido ósseo, mas quando desmineralizados conseguem ter também propriedade osteoindutora (60).

4.4.2.3- ENXERTO ÓSSEO HETERÓLOGO (XENOENXERTO)

Os xenoenxertos são geralmente compostos inorgânicos de origem bovina, tendo uma estrutura de apatite e cálcio muito semelhante aos tecidos autógenos, o que aumenta bastante o seu potencial como biomaterial. Estes enxertos desproteinizados são bastante biocompatíveis e osteocondutores (61).

A razão que torna o osso bovino (Bio-Oss ®) o xenoenxerto de eleição é o facto de este ser privado de todos os componentes orgânicos através de um processo de extração meticuloso, isto evita a rejeição do enxerto conferindo apenas uma boa capacidade osteocondutora dado que a formação óssea é facilitada pela rede porosa interna do xenoenxerto. Isto culmina na génese de um novo tecido ósseo com densidade e dureza bastante adequadas à colocação de implantes para posterior reabilitação (61, 62). Também é importante salientar o facto de que com os xenoenxertos de origem bovina, (neste caso Bio-Oss ®) não há o problema dos autógenos em que a quantidade de material é limitada (62-64).

4.4.2.4- MATERIAIS ALOPLÁSTICOS

Materiais aloplásticos são biomateriais sintéticos derivados da hidroxiapatite (HA) e do fosfato tricálcico (TCP). De acordo com a técnica adoptada é possível obter novo tecido ósseo denso ou poroso, visto que a hidroxiapatite e o fosfato tricálcico têm a mesma estrutura e composição química, apresentam diferenças no processo de reabsorção e neoformação óssea. A literatura demonstra que a HA compactada quando incorporada no tecido ósseo apresenta uma reabsorção mínima, enquanto que o TCP se

reabsorve rapidamente. Já a HA porosa quando incorporada no osso sofre a reabsorção muito lentamente. Comparando o uso da HA densa com a HA porosa os autores referem que é preferível optar pela forma porosa visto que com o uso da HA densa há grande dificuldade de perfuração aquando a reabilitação com implantes (65).

Estes biomateriais apresentam excelente biocompatibilidade, propriedade osteocondutora visto que quando a HA tem poros superiores a 100 micras há formação de osso no seu interior e é rara a ocorrência de complicações associadas a estes materiais (66).

5 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 - COMPARAÇÃO ENTRE MEMBRANAS

Vários estudos tendo em conta cortes histológicos verificaram que nos grupos em que foi colocado o mesmo tipo de enxerto com associação de membranas PTFE-e ou PTFE-d obteve resultados mais satisfatórios no que toca à quantidade e qualidade de osso neoformado do que nos grupos em que apenas foi utilizado o mesmo enxerto sem associação de membranas, havendo neste último uma reabsorção mais acentuada. Isto tendo em conta o tempo final requerido de 6 meses, mas também em fases mais iniciais. Aquando o início da prática e estudo da ROG as membranas PTFE-e passaram imediatamente a ser o "Gold Standard" desta técnica dadas as grandes taxas de sucesso, isto por serem polímeros com enorme estabilidade tridimensional sendo ao mesmo tempo fáceis de manusear, por se manterem íntegras durante o período requerido de 6 meses e por serem extremamente biocompatíveis (14, 67).

Já em relação às membranas não reabsorvíveis reforçadas com titânio foi demonstrado que há uma necessidade de aperfeiçoamento, tanto da técnica utilizada, como das próprias membranas. Isto porque têm o mais elevado índice de exposição à cavidade oral o que resulta na sua remoção prematura comprometendo toda a ROG. Com o uso destas membranas para elevações de seio maxilar e posterior reabilitação com implantes a taxa de sucesso obtida foi 64% (23).

Também através de estudos referentes a cortes histológicos foi possível obter bastante evidência sobre membranas reabsorvíveis. Estas membranas quando associadas a enxertos ósseos promovem uma boa regeneração óssea se mantiverem a sua integridade estrutural. Aqui há uma grande semelhança com as PTFE-e na medida em que um enxerto ósseo só por si mesmo não é suficiente para promover a neoformação óssea (27). Dada a boa função de barreira que promovem, o facto de serem bastante biocompatíveis, não necessitarem de uma segunda cirurgia de remoção e apresentarem um menor índice de exposição à cavidade oral estas membranas estão a ganhar cada vez mais terreno no que toca a esta técnica. Têm apenas como principal problema, em alguns casos (principalmente nas membranas de colagénio) a sua degradação prematura que leva a uma perda de integridade e posterior colapso, comprometendo o sucesso do procedimento (68).

Ambos os tipos de membranas, reabsorvíveis e não reabsorvíveis, apresentam resultados bastante satisfatórios no que toca à quantidade e qualidade óssea obtida, alguns autores têm opiniões e resultados diferentes de outros, o que culmina com o facto de alguns darem preferência às não reabsorvíveis, enquanto que outra parte dá preferência às reabsorvíveis. Tendo em conta estudos realizados em pacientes é possível concluir que os autores obtiveram diferentes resultados. Simion et al. em 1996 demonstrou que defeitos ósseos em implantes obtiveram uma maior formação óssea com o uso de membranas reabsorvíveis comparativamente ao grupo de controlo, mas menor quando comparado com o grupo que fez uso de membranas PTFE-e (68). Zitzmann et al. em 1997 obteve menos sucesso com as PTFE-e mas apenas devido a casos de exposição destas, o que culminou numa contaminação bacteriana e que levou à remoção prematura das membranas (69). Outros autores em estudos mais recentes concluem que se não houver exposições, se as suturas forem bem elaboradas e se o paciente mantiver a higiene oral, as membranas não reabsorvíveis serão mais eficazes quando se está perante defeitos médios ou extensos (30). Demonstrou-se que a cicatrização tecidual aquando do uso de membranas reabsorvíveis era muito mais facilitado. Mesmo em casos de exposição membranas estas membranas não sofrem contaminação bacteriana, mas perdem mais rapidamente a sua resistência (30).

Já dentro das membranas não reabsorvíveis as PTFE-d apresentam vantagem sobre as PTFE-e no facto de que devido à sua baixa porosidade não necessitam de fechamento primário e conseqüentemente não precisam de remoção. O que a torna muito mais resistentes a contaminações bacterianas (30).

Quanto às membranas reforçadas com titânio estas promovem uma melhor ROG em defeitos mais extensos ou em defeitos verticais dada a sua elevada resistência mecânica que culmina numa maior integridade estrutural. Têm como principal problema o facto de apresentarem uma maior taxa de exposições e contaminações bacterianas dada a sua elevada rigidez que provoca compressão nos tecidos. Quando estas membranas evoluírem quanto ao problema da adaptação ao defeito serão mais utilizadas, pois não haverá tantos casos de exposição (15). Uma evidência a apontar em relação ao tratamento de deiscências e fenestrações é o facto de membranas não reabsorvíveis PTFE-e e PTFE-d conseguirem regenerar estes pequenos defeitos sem recorrer a material de enxerto, enquanto que com o uso de membranas reabsorvíveis é necessário usar material de enxerto para ajudar a manter a estabilidade e preservar o leito da ROG (70).

5.2 - COMPARAÇÃO ENTRE ENXERTOS

No que toca a enxertos ósseos os autólogos são o "Gold Standard" dado o seu potencial osteogénico, osteoindutor e osteocondutor. É o único tipo de enxerto que provoca uma neoformação óssea a partir do bloco ou particulado que foi transplantado, para isso ocorrer é necessário que o enxerto esteja vital (71). Fornece células osteoprogenitoras e osteoblastos viáveis e não tem rejeição visto que têm proveniência do próprio indivíduo (72). Todos os tipos de enxertos apresentam algum grau de reabsorção, mas é o autólogo que apresenta um menor grau de reabsorção. Nenhum outro enxerto ósseo conseguiu superar os resultados clínicos dos enxertos autólogos (73). Apesar de ser o Gold Standard a sua forma de obtenção aumenta o tempo de cirurgia e a morbilidade do paciente. Por estas razões os outros tipos de enxerto foram e vão ganhando cada vez mais preferência. Para além disto ainda acontece que os enxertos autólogos são uma fonte limitada de substrato, o que limita a sua escolha quando se está perante defeitos ósseos extensos, criando a necessidade de recorrer a outros tipos de enxertos (74).

Já os enxertos homólogos são obtidos de cadáveres da mesma espécie e posteriormente moídos. O mais utilizado é o congelado-desmineralizado-liofilizado (DFDBA) dado que a sua componente orgânica remanescente possui BMP's que lhe conferem o potencial osteoindutor (59). O principal problema destes enxertos ósseos recai no facto de que os procedimentos de condicionamento, tais como a aplicação de óxido de etileno e a radiação gama, para evitar doenças infecciosas que o cadáver pudesse ter reduzem bastante o potencial osteoindutor destes enxertos. A conservação através da baixa temperatura reduz a capacidade antigénica do enxerto e preserva a propriedade osteoindutora (75). Os resultados com o uso destes enxertos são bastante satisfatórios quando não é possível obter um enxerto autólogo em quantidade suficiente. Tal como os xenoenxertos, estes também apresentam alta previsibilidade e altas taxas de sucesso. Mas note-se que a literatura refere que a taxa de osteointegração em áreas enxertadas com osso homólogo é inferior a áreas não enxertadas (52).

Quanto aos heterólogos ou xenoenxertos estes são obtidos de espécies diferentes, sendo o mais utilizado o Bio-Oss ® que é osso bovino em que os componentes orgânicos são removidos cuidadosamente o que lhe retira a capacidade osteoindutora mas confere boa capacidade osteocondutora dada a sua porosidade. Há bastante evidência sobre estes enxertos com a associação a enxertos autólogos, o que resulta numa reabsorção menor da parte heteróloga, isto com uma associação 60/40 xenógeno e autógeno respetivamente (76). Uma das principais vantagens do osso bovino (Bio-Oss ®) é o facto de ter uma lenta reabsorção, o que confere uma elevada densidade óssea e garante uma melhor estabilidade a médio e longo prazo (76). Ao contrário dos enxertos autólogos, os xenoenxertos podem ser obtidos numa quantidade virtualmente ilimitada e podem estar sobre a forma granulada ou em bloco de pequeno tamanho (58).

Não esquecendo os materiais aloplásticos, estes tal como referido acima têm excelente propriedade osteocondutora e uma boa aceitação por parte do hospedeiro, mas são menos utilizados do que os outros tipos de enxerto (66).

6 - CONCLUSÃO

- A ROG é sem dúvida um procedimento de aumento ósseo com resultados bastante previsíveis e com sucesso comprovado;
- A membrana não reabsorvível de Politetrafluoretileno expandido é considerada o "Gold Standard" deste procedimento;
- Os enxertos ósseos que podem ser particulados ou em bloco fazem com que as membranas tenham melhor suporte e fixação otimizando todo o processo;
- O enxerto ósseo autólogo intraoral também é considerado o Gold Standard dos enxertos dadas as suas boas propriedades osteogénicas, osteoindutoras e osteocondutoras;
- Os enxertos homólogos mais usados são os congelados-desmineralizados-lioofilizados (DFDBA) devido às suas propriedades osteocondutoras e osteoindutoras visto que possui BMP's;
- O Bio-Oss ® (osso bovino) são os xenoenxertos mais indicados oferecendo boa quantidade e qualidade óssea;
- Na ROG as membranas são estritamente necessárias devido à sua capacidade oclusiva que impede a proliferação de células do epitélio gengival para o interior do defeito ósseo. As membranas também criam um efeito redutor na reabsorção do enxerto;
- Na maioria dos estudos as membranas reabsorvíveis exibiram resultados tão bons, no que toca a qualidade e quantidade de osso formado, como as membranas não reabsorvíveis, mas é necessária mais evidência científica acerca deste facto;
- Apesar das quantidades ósseas semelhantes que são obtidas, ambos os grupos membranares têm as suas principais vantagens, no caso das PTFE-e, PTFE-d e reforçadas com titânio, estas mantêm sempre uma boa integridade estrutural, enquanto que as reabsorvíveis são usadas por terem uma taxa de exposição inferior e não necessitarem de uma segunda cirurgia de remoção;

- O L-PRF é um biomaterial a ter em grande consideração dada a sua capacidade regeneradora e osteoindutora, podendo ser usado em forma de membrana ou associado ao xenoinxerto de forma a melhorar este.
- Mais importante do que a escolha das membranas ou dos enxertos é a destreza na técnica cirúrgica tais como: a boa fixação e adaptação da membrana, manutenção estrutural do leito até 6 meses, criar um bom acesso na área a regenerar para receber da melhor forma o enxerto, obter um bom preenchimento sanguíneo do leito e sutura bem conseguida com tensão adequada para prevenir a deiscência dos tecidos moles e exposições membranares;
- Os implantes colocados em osso regenerado por este processo obtêm uma sobrevivência semelhante aos colocados no osso natural do indivíduo.
- O aumento ósseo horizontal é mais fácil e mais previsível para o clínico do que o aumento vertical.
- Esta técnica também é influenciada por outros fatores tais como: nível de higiene oral, o facto de ser fumador e doenças sistémicas tais como a diabetes.
- Com o desenvolvimento de novos biomateriais e com o aperfeiçoamento dos já existentes são esperados grandes avanços nesta área;
- São requeridos mais estudos contemplando todo o processo de ROG e biomateriais, principalmente em relação a membranas reabsorvíveis.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Xu Feng. Chemical and Biochemical Basis of Cell-Bone Matrix Interaction in Health and Disease. *Curr Chem Biol.* 2009; 3(2): 189–196.
2. Hollinger, JO. Bone Dynamics: Morphogenesis, Growth Modeling and Remodeling. In: Lieberman, JR. Friedlaender, GE. (Ed). *Bone Regeneration and Repair: Biology and Clinical Applications.* Totowa, NJ, Humana Press 2005; 1-19.
3. Clarke, B. Normal Bone Anatomy and Physiology. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2008; 3(3): 131–9.
4. Schropp, L. et al. Bone Healing and Soft Tissue Contour Changes Following Single-Tooth Extraction: A Clinical and Radiographic 12-Month Prospective Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003; 23(4): 313-23.
5. Barteo, BK. Extraction Site Reconstruction for Alveolar Ridge Preservation. Part 1: Rationale and Materials Selection. *Journal of Oral Implantology.* 2001; 27(4): 187-93.
6. Shetty, V. Bertolami, CN. Wound Healing. In: Miloro, M. (Ed). *Peterson`s Principles of Oral and Maxillofacial Surgery: Volume 1.* 2ª Ed, Hamilton, Ontario, BC Decker Inc. 2004; 3-16.
7. Cardaropoli, D. et al. Socket Preservation Using Bovine Bone Mineral and Collagen Membrane: A Randomized Controlled Clinical Trial with Histologic Analysis. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2012; 32(4): 421-30.
8. Retzepi, M. Donos, N. Guided Bone Regeneration: biological principle and therapeutic applications. *Clinical Oral Implants Research.* 2010; 21: 567-76.
9. Peev, S. Gusiyska, A. Sabeva, E. Guided Bone Regeneration and Simultaneous Implant Placement. *International in Journal of Science and Research. Index Copernicus Value.* 2013; 6(14): 1529-30.
10. Hitti, RA. Kerns, DG. Guided Bone Regeneration in the Oral Cavity: A Review. *The Open Pathology Journal.* 2011; 5: 33-45.

11. Buser, D. et al. Lateral Ridge Augmentation Using Autografts and Barrier Membranes: A Clinical Study With 40 Partially Edentulous Patients. *J OralMaxillofac Surg.* 1996; 54(4): 420-32.
12. Hammerle, CH. et al. A systematic review of survival of implants in bone sites augmented with barrier membranes (guided bone regeneration) in partially edentulous patients. *J Clin Periodontol.* 2002; 29: 226-31.
13. Schenk, RK. et al. Healing Pattern of Bone Regeneration in Membrane-Protected Defects. A Histologic Study in the Canine Mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994; 9(1): 13-29.
14. Hammerle, CH. Jung, RE. Bone Augmentation by Means of Barrier Membranes. *Periodontology 2000.* 2003; 33(1): 36-53.
15. Rakhmatia et al. Current barrier membranes: Titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications. *Journal of Prosthodontic Research.* 2013; 57(1): 3-14.
16. Serrano, JC. Frau, AM. Puigpelat, OO. Penaloza, DS. Peñarrocha, M. Alfaro, FH. On the search of the ideal barrier membrane for guided bone regeneration. *J Clin Exp Dent.* 2018; 10(5): 477-483.
17. Sandberg, E. Dahlin, C. Linde, A. Bone regeneration by the osteopromotion technique using bioabsorbable membranes: an experimental study in rats. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993; 51(10): 1106-14.
18. Salata, LA. Hatton, PV. Craig, GT. Brook, IM. In vitro and in vivo evaluation of a PTFE and alkali-cellulose membranes for guided bone regeneration *Clin Oral Impl Res.* 2001; 12: 62-8.
19. Barteel, BK. Evaluation of a New Polytetrafluoroethylene Guided Tissue Regeneration Membrane in Healing Extraction Sites. *Compend Contin Educ Dent.* 1998; 19(12): 1256-64.
20. Barber, HD. et al. Using a Dense PTFE Membrane Without Primary Closure to Achieve Bone and Tissue Regeneration. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(4): 748-52.

21. Dupoirieux, D. Pouquier, MC. Neves, M. Comparative study of three different membranes for guided bone regeneration of rat cranial defects. *Oral Maxillofac Surg.* 2001; 30: 58-62.
22. Barteel, BK. The use of high-density polytetrafluoroethylene membrane to treat osseous defects: Clinical reports. *Implant Dent.* 1995; 4: 21.
23. Otto, K. et al. Guided bone regeneration beneath titanium foils. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2004; 114(10): 996-1002.
24. Hutmacher, D. Hurzeler, MB. Schliephake, H. A review of material properties of biodegradable and bioresorbable polymers and devices for GTR and GBR applications. *Int J Oral Max Impl.* 1996; 11: 667-78.
25. Owens, KW. Yukna, RA. Collagen membrane resorption in dogs: a comparative study. *Implant Dent.* 2001; 10(1): 49-58.
26. Moses, O. et al. Healing of dehiscence-type defects in implants placed together with different barrier membranes: a comparative clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2005; 16(2): 210-19.
27. Schliephake, H. Guided Bone Regeneration around Endosseous Implants Using a Resorbable Membrane vs a PTFE Membrane. *Clin Oral Implants Res.* 2000; 11(3): 230-41.
28. Bottino, MC. et al. Recent Advances in the Development of GTR/GBR Membranes for Periodontal Regeneration-A Materials Perspective. *Dent Mater.* 2012; 28(7): 703-21.
29. Robert, PM. Frank RM. Periodontal Guided Tissue Regeneration With a New Resorbable Polylactic Acid Membrane. *J Periodontol.* 1994; 65(5): 414-22.
30. Gentile, P. et al. Polymeric Membranes for Guided Bone Regeneration. *Biotechnol J.* 2011; 6(10): 1187-97.

31. Hou, LT. Yan, JJ. Tsai, AY. Lao, CS. Lin, SJ. Liu, CM. Polymer-assisted regeneration therapy with Atrisorb barriers in human periodontal intrabony defects. *J Clin Periodontol.* 2004; 31: 68-74.
32. Chhabra, V. Gill, AS. Sikri, P. Bhaskar, N. *Indian Journal of Dental Research: Official Publication of Indian Society for Dental Research.* 2011; 22(1): 83-9.
33. Lundgren, D. Sennerby, L. Falk. The use of a new bioresorbable barrier for guided bone regeneration in connection with implant installation. Case report. *Clin Oral Imp Res.* 1994; 5: 177-84.
34. Gottlow, J. Laurell, L. Lundgren, D. Periodontal tissue response to a new bioresorbable guided tissue regeneration device: a longitudinal study in monkeys. *Int J Periodont Rest Dent.* 1994; 14: 437-49.
35. Budhiraja, S. Bhavsar, N. Kumar, S. Desai, K. Duseja, S. Evaluation of calcium sulphate barrier to collagen membrane in intrabony defects. *J Periodontal Implant Sci.* 2012; 42(6): 237-42.
36. Aichelmann-Reidy, ME, Heath, CD. Clinical Evaluation of Calcium Sulfate in Combination with Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft for the Treatment of Human Intraosseous Defects. *Journal of Periodontology.* 2004; 75(3): 340-47.
37. Strocchi, et al. Bone Regeneration with Calcium Sulfate: Evidence for Increased Angiogenesis in Rabbits. *Journal of Oral Implantology.* 2002; 28(6): 273-78.
38. Del Corso, M. Vervelle, A. Simonpieri, A. Jimbo, R. Inchingolo, F. Sammartino. et al.
Current knowledge and perspectives for the use of platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in oral and maxillofacial surgery. Part I: Periodontal and dentoalveolar surgery. *Curr Pharm Biotechnol.* 2012; 13: 1207-30.
39. Baiju, RM. Ahuja, R. Ambili, G. Janam, P. Autologous platelet-rich fibrin: A boon to periodontal regeneration. Report of two different clinical applications. *Health Sciences.* 2013; 2: 1-13.

40. Dohan-Ehrenfest, DM. Rasmusson, L. Albrektsson, T. Classification of platelet concentrates: From pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol.* 2009; 27: 158-67.
41. Li, Q. Pan, S. Dangaria, SJ. Gopinathan, G. Kolokythas, A. Chu, S. et al. Platelet-rich fibrin promotes periodontal regeneration and enhances alveolar bone augmentation. *Biomed Res Int.* 2013; <http://dx.doi.org/10.1155/2013/638043>.10.
42. Mazor, Z. Horowitz, RA. del Corso, M. Prasad, HS. Rohrer, MD. Dohan-Ehrenfest, DM. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using Choukroun's platelet-rich fibrin as the sole grafting material: A radiologic and histologic study at 6 months. *J Periodontol.* 2009; 80: 2056-64.
43. Zhao, QM. Ding, YJ. Si, T. Platelet-rich fibrin in plastic surgery. *OA Evidence-Based Medicine.* 2013; 1: 1-6.
44. Agrawal, M. Agrawal, V. Platelet-rich fibrin and its applications in dentistry. A review article. *Natl J Med Dent Res.* 2014; 2: 51-8.
45. Khiste, SV. Tari, RN. Platelet-rich fibrin as a biofuel for tissue regeneration. *ISRN Biomaterials.* 2013; 2-5
46. Saravanakumar, B. Julius, A. Sarumathi, T. Aarthinisha, V. Manisundar, N. Therapeutic effects and concepts in the use of platelet-rich fibrin (PRF) on alveolar bone repair- A literature review. *Middle East J Sci Res.* 2014; 19: 669–73.
47. Del Corso, M. Dohan-Ehrenfest, DM. Immediate implantation and peri-implant natural bone regeneration (NBR) in the severely resorbed posterior mandible using leucocyte and platelet and platelet-rich fibrin (L-PRF): A 4-year follow-up. *POSEIDO.* 2013; 1: 109-16.
48. Malathi, K. Muthukumaraswamy, A. Beri, S. Periodontal regeneration of an intrabony osseous defect with combination of platelet-rich fibrin and bovine derived demineralized bone matrix: A case report. *IOSR-JDMS.* 2013; 4: 20-26.

49. Sammartino, G. Dohan-Ehrenfest, DM. Carile, F. Tia, M. Bucci, P. Prevention of hemorrhagic complications after dental extractions into open heart surgery patients under anticoagulant therapy: The use of leukocyte and platelet-rich fibrin. *J Oral Implantol*. 2011; 37: 681-90.
50. Cieslik-Bielecka, A. Dohan-Ehrenfest, DM. Lubkowska, A. Bielecki, T. Microbicidal properties of leukocyte and platelet-rich plasma/fibrin (L-PRP/L-PRF): New perspectives. *JBiol Regul Homeost Agents*. 2012; 26(2): 43-52.
51. Guo, S. DiPietro, LA. Factors affecting wound healing. *J DentRes*. 2010; 89: 219-29.
52. Leghissa, GC. Boticelli, A. Zaffe, D. GBR in chirurgia implantare immediata post estrattiva. *Dent Cadmos*. 2000; 3: 37-45.
53. Sutherland, D. Bostrom, M. Grafts and Bone Graft Substitutes. In: Lieberman, J.R. Friedlaender, GE. (Ed). *Bone Regeneration and Repair: Biology and Clinical Applications*. Totowa, NJ, Humana Press. 2005; 133-35.
54. Pandit, N. Pandit, IK. Malik, R. Bali, D. Jindal, S. Autogenous bone block in the treatment of teeth with hopeless prognosis. *Contemp Clin Dent*. 2012; 3(4): 437-42.
55. Cypher, TJ. Grossman, JP. Biological Principles of Bone Graft Healing. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 1996; 35(5): 413-7.
56. Aloy-Prósper, A. et al. Bone Regeneration Using Particulate Grafts: An Update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011; 16(2): 210-14.
57. Pikos, MA. Mandibular Block Autografts for Alveolar Ridge Augmentation. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2005; 13(2): 91-107.
58. Buck, BE. Malinin, TL. Human bone and tissue allografts. *Clin Ortho* 1994; 303: 8-17.
59. Bowers, G. Felton, F. Middleton, C. Histologic comparison of regeneration in human intrabony defects when osteogenin is combined with demineralized freeze-dried bone allograft and with purified bovine collagen. *J Periodontol* 1991; 62: 690-702
60. Peleg, M. et al. Use of Corticocancellous Allogenic Bone Blocks for Augmentation of Alveolar Bone Defects. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010; 25(1): 153-62.

61. Castro-Silva, IL. Zambuzzi, WF. Granjeiro, JM. Current overview of the use of xenograft in dentistry. *Innov Implant J, Biomater Esthet, São Paulo*. 2009; 4(3): 70-5.
62. Al-Askar, M. Al-Hezaimi, K. Ramalingam, S. Nooh, N. Guided Bone Regeneration in Standardized Calvarial Defects in Rats Using Bio-Oss ® and β -Tricalcium Phosphate with Adjunct Platelet-Derived Growth Factor Therapy: A Real-Time In Vivo Microcomputed Tomographic, Biomechanical, and Histologic Analysis. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2016; 36: 61-73
63. Hallman, M. Thor, A. Bone Substitutes and Growth Factors as an Alternative/ Complement to Autogenous Bone for Grafting in Implant Dentistry. *Periodontology 2000*. 2008; 47(1): 172-92.
64. Jarcho, M. Calcium phosphate ceramics as hard tissue prosthetics. *Clin Orthop* 1981; 157: 259-78.
65. Iezzi, G. et al. Comparative histological results of different biomaterials used in sinus augmentation procedures: a human study at 6 months. *Clin Oral Implants Res*. 2011; 23(12): 1369-76.
66. Jardini, MA. De Marco, AC. Lima, LA. Early Healing Pattern of Autogenous Bone Grafts with and Without e-PTFE Membranes: A Histomorphometric Study in Rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005; 100(6): 666-73.
67. Lindfors, LT. et al. Guided Bone Regeneration Using a Titanium-Reinforced ePTFE Membrane and Particulate Autogenous Bone: The Effect of Smoking and Membrane Exposure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010; 109(6): 825-30.
68. Simion, M. et al. Guided Bone Regeneration Using Resorbable and Nonresorbable Membranes: A Comparative Histologic Study in Humans. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996; 11(6): 735-42.

69. Zitzmann, NU. Naef, R. Scharer, P. Resorbable Versus Nonresorbable Membranes in Combination with Bio-Oss for Guided Bone Regeneration. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997; 12(6): 844-52.
70. Rosen, PS. Reynolds, MA. Guided bone regeneration for dehiscence and fenestration defects on implants using an absorbable polymer barrier. *J Periodontol*. 2001; 72(2): 250-6.
71. Sakkas, A. Wilde, F. Heufelder, M. Winter, K. Schramm, A. Autogenous bone grafts in oral implantology—is it still a “gold standard”? A consecutive review of 279 patients with 456 clinical procedures. *Int J Implant Dent*. 2017; 3(23): 1-17.
72. Tong, D. et al. A review of survival rates for implants placed in grafted maxillary sinuses using meta-analysis. *Int. J. Oral & Maxillofac. Implants*. 1998; 13(2): 175-82.
73. Zijdeveld, S. A. et al. Maxillary sinus floor augmentation using a Tricalcium Phosphate (Cerasorb) alone compared to autogenous bone grafts. *Int. J. Oral & Maxillofac. Implants*. 2005; 20(3): 432-40.
74. Wang, W. Yeung, KWK. Bone grafts and biomaterials substitutes for bone defect repair: A review. *Bioact Mater*. 2017; 2(4): 224-47.
75. Viscioni, A. Dalla Rosa, J. Paolin, A. Franco, M. Fresh-frozen bone: case series of a new grafting material for sinus lift and immediate implants. *J Ir Dent Assoc*. 2010; 56(4): 186-91.
76. Mordenfeld, A. et al. A Randomized and Controlled Clinical Trial of Two Different Compositions of Deproteinized Bovine Bone and Autogenous Bone Used for Lateral Ridge Augmentation. *Clin Oral Implants Res*. 2013; 310-19.

CAPÍTULO II - RELATÓRIO DOS ESTÁGIOS

INTRODUÇÃO

Durante o ano letivo foram frequentados três estágios nos quais se aplicou na prática todos os conhecimentos obtidos até ao momento. Estes visam aumentar as habilidades técnicas e os conhecimentos teóricos de acordo com os casos que sucediam. Estes três estágios eram: o Estágio em Saúde Oral e Comunitária, o Estágio de Clínica Geral Dentária e o Estágio em Clínica Hospitalar.

1 – ESTÁGIO EM SAÚDE ORAL E COMUNITÁRIA

O Estágio em Saúde Oral e Comunitária foi regido e orientado pelo Professor Doutor Paulo Rompante à segunda-feira entre as 09:00h e as 12:30h, desde o mês de Setembro de 2017 até ao mês de Junho de 2018, com uma carga horária total de 120 horas.

Este estágio teve duas componentes fundamentais em que a primeira consistiu na elaboração um plano de atividades e respetivo material didático de suporte com o objetivo de promover a saúde oral em todas as faixas sociais e etárias, mais especificamente: crianças da pré-primária, crianças da escola primária, jovens e adolescentes, grávidas, idosos e indivíduos infetados com o HIV+/SIDA. O material didático acima referido consistiu em: jogos didáticos, posters, folhetos, esclarecimentos, curtas metragens e exemplificações físicas sobre como criar e manter bons hábitos e técnicas referentes à saúde oral.

Já na segunda componente do Estágio em Saúde Oral e Comunitária foi cumprido o cronograma estabelecido no primeiro semestre. Este consistia em realizar levantamentos epidemiológicos com recurso a inquéritos da OMS no Infantário S. Sebastião em Alfena e no Centro Social e Paroquial de Santo André em Sobrado. Os levantamentos epidemiológicos e material didático foram realizados e exibidos, respetivamente, a 47 crianças que frequentavam pré-primária com idade compreendidas entre os 3 e os 6 anos.

2 – ESTÁGIO DE CLÍNICA DE GERAL DENTÁRIA

O Estágio de Clínica Geral Dentária decorreu de setembro a Junho, às terças-feiras das 19:00h às 24:00h na clínica do IUCS em Gandra, perfazendo um total de 180 horas. Este estágio foi regido e supervisionado pela Professora Doutora Paula Malheiro e pelo Mestre João Batista. Durante as 5 horas semanais foi possível exercer vários atos clínicos e consolidar os conhecimentos teóricos.

Na tabela abaixo serão discriminados os atos praticados neste estágio:

Atos Clínicos	Operador	Assistente
Triagem	0	3
Destartarização total	2	2
Exodontia	3	1
Restauração	7	8
Endodontia	3	0
Outros	1	1

3 – ESTÁGIO EM CLÍNICA HOSPITALAR

O Estágio em Clínica Hospitalar foi realizado às terças-feiras das 14:00h às 17:30h no Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa em Penafiel (Hospital Padre Américo) e foi supervisionado pelo Mestre Tiago Resende, este estágio teve a duração de 120 horas. Neste estágio foi possível contactar com outro tipo de pacientes, principalmente pacientes reencaminhados e com patologias sistémicas que obrigavam a condicionar e adequar os tratamentos realizados. Foi também importante para uma questão de ganho de ritmo de trabalho dado o volume de pacientes. Foi realizado em trinómio, daí a pequena diferença de valores do quadro operador-assistente.

Na tabela abaixo serão discriminados os atos praticados neste estágio:

Atos Clínicos	Operador	Assistente
Triagem	12	7
Destartarização total	7	8
Exodontia	19	22
Restauração	20	29
Endodontia	1	1
Outros	4	4

CONCLUSÃO

Os estágios realizados no ano letivo 2017-2018 foram bastante importantes para permitir uma consolidação de conhecimentos e ganho de destreza clínica para uma boa prática de Medicina Dentária. Apresentou-se bastante completo e diversificado, o que foi uma mais-valia a nível pessoal e profissional.