

Relatório de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Dentária
Instituto Universitário de Ciências da Saúde

**MATERIAIS PARA ENXERTO ÓSSEO EM CIRURGIA
RECONSTRUCTIVA DE IMPLANTES DENTÁRIOS**

HERNAN MURGUIA UMBONI

a22207@alunos.cespu.pt

Orientador:

Prof^a Dra. PAULA MALHEIRO

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, Hernan Murguia Umboni, estudante do 5º ano do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio.

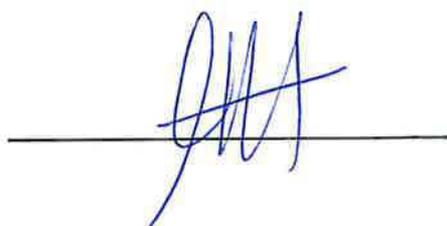
Comfirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redirigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Eu, Paula Malheiro com a categoria profissional de Assistente Convidada do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado Materiais Para Enxerto Ósseo Em Cirurgia Reconstructiva De Implantes Dentários, do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Hernán Murguia Umboni, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra

O Orientador.

A handwritten signature in blue ink is written over a horizontal black line. The signature is stylized and appears to be the initials 'PM'.

Agradecimentos

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Paula Malheiro agradeço toda a disponibilidade e atenção na elaboração deste Relatório de Estágio.

A todos professores, que durante o meu percurso académico enriqueceram o meu conhecimento. E a todo o pessoal administrativo e auxiliar que estiveram sempre disponíveis.

Ao meu binómio e amigo, Pablo Lopez Rebollido pelos momentos passados juntos com alegrias e dificuldades, ao longo da nossa formação académica.

Ao resto de companheiros e amigos, com quem temos partilhado tristezas e alegrias ao longo destes anos.

A todos os meus amigos e familiares que constantemente me apoiaram para continuar e, especialmente, minha querida filha, Kimberly, que me leva todos os dias a ser uma pessoa melhor.

ÍNDICE GERAL

CAPÍTULO I

| | |
|--|----|
| 1. RESUMO | 1 |
| 2. ABSTRACT | 3 |
| 3. INTRODUÇÃO | 4 |
| 4. OBJETIVOS | 6 |
| 5. MATERIAIS E MÉTODOS | 6 |
| 6. RESULTADOS..... | 6 |
| 7. DISCUSSÃO..... | 8 |
| 7.1. ENXERTOS AUTÓLOGOS, AUTOENXERTOS OU ENXERTOS AUTÓGENOS. | 8 |
| 7.2. ENXERTOS HOMÓLOGOS, ALOGÉNICOS OU ALOENXERTOS | 9 |
| 7.3. ENXERTOS HETERÓLOGOS OU XENOENXERTOS | 10 |
| 7.4. ENXERTOS ALOPLÁSTICOS OU SINTÉTICOS..... | 11 |
| 8. MECANISMOS DE REGENERAÇÃO ÓSSEA..... | 12 |
| 8.1. OSTEOCONDUÇÃO | 12 |
| 8.2. OSTEOINDUÇÃO..... | 13 |
| 8.3. OSTEOGÊNESE..... | 14 |
| 9. FATORES DE CRESCIMENTO..... | 15 |
| 10. COLAGÉNIO | 16 |
| 11. NOVOS MATERIAIS E AVANÇOS..... | 16 |
| 12. APLICAÇÕES EM MEDICINA DENTARIA | 17 |
| 13. CONCLUSÃO | 19 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 22 |

CAPÍTULO II

RELATÓRIO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS DAS DISCIPLINAS DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

| | |
|---|----|
| 1. ESTÁGIO EM CLÍNICA GERAL DENTÁRIA..... | 25 |
| 2. ESTÁGIO EM CLÍNICA HOSPITALAR..... | 25 |

| | |
|---|----|
| 3. ESTÁGIO EM SAÚDE ORAL E COMUNITÁRIA..... | 26 |
| ANEXOS..... | 27 |

CAPÍTULO I

1. RESUMO

Independentemente das causas dos defeitos ósseos, tais como resseções tumorais benignas, traumas ou reabsorções em zonas edêntulas, levam quase sempre a grandes dificuldades em reabilitar funcional e esteticamente estes locais. O preenchimento dos defeitos ósseos por enxerto autólogo considera-se como gold standard, uma vez que é um material com características osteogênicas, osteoindutoras, osteocondutoras e não antigênicas ideais para este processo, os materiais de enxerto ósseo tem como finalidade é restabelecer a integridade anatômica e funcional de uma estrutura alterada.

A perda de osso nas arcadas maxilares tem sido uma grande preocupação na implantologia porque limita a configuração das fixações.

As técnicas de reconstrução óssea permitem ampliar as indicações para a colocação de implantes osseointegrados em locais anteriormente inacessíveis.

O planeamento correto para a colocação dos implantes é o fator chave para a durabilidade das próteses implantadas. É por isso que a fase cirúrgica deve ser guiada pela futura prótese.

A reabilitação protética sobre implantes dentários foi descrita como uma ótima opção de reabilitação.

As áreas anatomicas no meio intraoral tais como mento, tuberosidade maxilar, ramo ascendente, exostoses ou extraorais como crista ilíaca, costela, tibia ou calote craniana, são as mais utilizadas para obter enxertos ósseos autólogos, além dos principais mecanismos pelos quais o sucesso desta técnica é alcançado, evidenciando a importância da mesma na reabilitação oral, no desenvolvimento da Medicina Dentaria.

Neste estudo, é feita referência aos materiais para enxertos ósseos utilizados em diferentes momentos, bem como aos mecanismos de enxertos ósseos que atuam sobre o tecido remanescente, gerando osteoindução, osteocondução e osteogênese. Também é importante destacar o papel desempenhado pelos fatores de crescimento.

Nesta revisão bibliográfica dá-se evidência a quatro grupos de enxertos ósseos:

- 1) Autólogo, auto-enxerto ou autógeno, que são tecidos ósseos provenientes do mesmo paciente.
- 2) Homólogos ou aloenxertos, que são compostos de tecido ósseo retirado de um indivíduo da mesma espécie.

3) Heterólogos ou xenoenxertos provém de animais e desmineralizado tomando apenas o componente inorgânico.

4) Aloplásticos ou sintéticos são materiais biocompatíveis inertes e só levam osteocondução.

Embora a regeneração completa dos tecidos periodontais perdidos não seja obtida com o uso desta técnica, vários estudos clínicos mostram que o seu uso produz melhorias clínicas significativas, como redução da profundidade de sondagem periodontal e aumento da inserção clínica, do jec.

PALAVRAS-CHAVE: implantes, materiais de enxerto ósseo, fatores de crescimento, colagénio, osteoindução, osteogénese, osteocondução.

2. ABSTRACT

The rehabilitation of implants through dental implants was described as a great option within the current stomatological prosthesis and the importance of the grafts.

The bone in the use of it, as well as the materials used today to perform these grafts. The areas in the intrabuccal and extrabuccal medium are more used to obtain autologous bone grafts. In addition to the main mechanisms by which the success of this technique is achieved, evidencing the importance of oral rehabilitation in the development of modern stomatology.

In this study, reference is made to the materials for bone grafts used at different moments, as well as the mechanisms of bone grafts that act on the remaining tissue, generating osteoinduction, osteoconduction and osteogenesis; it is also important to highlight the role played by growth factors.

This study focuses mainly on four groups of bone grafts.

- 1) Autologous, autograft or autogenous, which are bone tissues taken from the same patient, either from the intraoral or extraoral area.
- 2) Homologous or allografts, these are composed of bone tissue taken from an individual of the same species.
- 3) Heterologous or Xenografts, the heterologous bone comes from animals and demineralized taking only the inorganic component.
- 4) Alosthetics or synthetic materials are inert biocompatible materials and only cause osteoconduction.

Although complete regeneration of lost periodontal tissues is not achieved using this technique, several clinical studies show that its use results in significant clinical improvements, such as reduction of sound depth and increased clinical insertion.

KEYWORDS: implant, bone, graft materials, grow factors, collagen, bone integration, osteogenesis, osteoinduction.

3. INTRODUÇÃO

A aplicação de biomateriais remonta à pré-história, como o indicia a descoberta de crâneos com trepanações nas quais foram utilizadas placas de ouro e prata. No entanto, a palavra “biomaterial” como a aplicamos actualmente, só há poucos anos foi introduzida na nomenclatura médica.¹

Na conferência de Chester, em 1991, definiu-se como um “material destinado a contactar com sistemas biológicos para avaliar, tratar, aumentar, ou substituir qualquer tecido, órgão ou função do organismo”.¹

Um biomaterial é uma substância biocompatível, natural, sintético ou combinação de substâncias que funcionam em contato com os tecidos vivos, não afetando negativamente os constituintes biológicos do organismo.^{2,3}

A biocompatibilidade entende-se como tolerância biológica local para um determinado material, pela ausência de resposta inflamatória aguda ou crónica ou pela sua incorporação ao longo de um período de tempo após sua implantação.²

A necessidade de tratar defeitos ósseos de diferentes etiologias, magnitude e localização incentivarão muito a procura e desenvolvimento de materiais capazes de substituir o tecido ósseo.⁴

O objetivo da medicina regenerativa é fornecer os elementos necessários para uma reparação *in vivo*. Para além disso criam-se substitutos com a função de união aos constituintes do corpo humano, estimulando-o e sustentando-o na sua capacidade intrínseca de se regenerar e curar por si só.⁵

Os materiais utilizados para enxerto ósseo devem apresentar duas características essenciais: serem imunologicamente inactivos, para que não possam causar qualquer tipo de rejeição ou transmissão de doença e ainda, serem fisiologicamente estáveis. As características fisiológicas deste material devem permitir a osteogénese e a osteocondutividade da neoformação de tecido ósseo.⁶ O substituto ósseo ideal deve ser osteogénico, biocompatível, bioabsorvível, capaz de fornecer suporte estrutural e veicular outras substâncias, facilmente utilizáveis na clínica e com uma relação custo-benefício adequada.²

O auto-enxerto, apesar de ser o enxerto ideal pelo seu comportamento e biocompatibilidade; na maioria das situações, apresenta uma morbilidade intrínseca na sua obtenção, uma limitação em termos de quantidade e morfologia do mesmo, e um custo económico significativo.²

A importância dos substitutos ósseos tem sido notável e o desenvolvimento dos biomateriais utilizados em cirurgia ortopédica, traumatológica e maxilofacial, particularmente dos substitutos ósseos que podem ser definidos como todo o material de origem humana, animal, vegetal ou sintética, destinado à implantação no homem com a perspectiva de uma reconstituição do tecido ósseo, para o reforço de uma estrutura óssea ou para o preenchimento de uma perda de substância óssea de origem traumática ou ortopédica.¹

Da mesma forma, é feita uma cronologia das investigações mais importantes realizadas nesta área.

A primeira reconstrução feita de defeito ósseo foi em 1668 por Van Meekeren que transplantou o osso heterólogo de um cão para um homem para restaurar um defeito craniano com sucesso.^{7,8}

Em 1809 Merren fez o primeiro enxerto ósseo o qual foi bem sucedido. Já em 1878, Macewen relatou que o osso homólogo foi transplantado com sucesso em pacientes clínicos.^{7,9}

Em 1891 Bardenheuer, foi o primeiro a realizar um enxerto ósseo autólogo na mandíbula. Depois em 1938 Orell, produziu um material de enxerto ósseo bovino. Em 1942, Inclin foi o primeiro em usar métodos criogênicos de preservação. Foi creditado com a criação do primeiro banco de ossos moderno. Depois de usar refrigeração para preservar o osso. Holmes em 1979 foi o primeiro a propor xenoenxertos como substitutos ósseos.^{7,8,9}

A Medicina Dentária atual visa restaurar a morfologia, a função, o conforto, a estética, a fala e o equilíbrio de todo o sistema estomatognático, independentemente do grau de atrofia, alteração ou lesão. Todavia, quanto maior a área edêntula do paciente, mais difícil é atingir esses objetivos de forma tradicional.¹⁰

Seibert, em 1983, classificou os defeitos ósseos segundo a sua morfologia e severidade, promovendo uma universalização da sua interpretação e estratégias para a sua resolução em:

- Classe I – Perda em largura - Perda vestibulo-lingual de rebordo alveolar com altura do rebordo alveolar normal no sentido apico-coronal;
- Classe II – Perda em altura - Perda apico-coronal do rebordo alveolar com largura do rebordo alveolar normal no sentido vestibulo-lingual;
- Classe III – Perda em largura e altura - Combinação de perda vestibulo-lingual e apicocoronal do rebordo alveolar.¹¹

A previsibilidade dos processos de regeneração óssea depende da extensão do rebordo alveolar desdentado e da inserção dos dentes vizinhos (perda óssea horizontal ou vertical dos dentes que se encontram a delimitar o rebordo alveolar desdentado): defeitos com perdas ósseas verticais e estreitos são mais favoráveis de reconstruir do que defeitos horizontais extensos associados a defeitos verticais.

A reabsorção óssea da maxila e da mandíbula deve-se a múltiplas causas, como trauma facial, ressecções oncológicas, doenças sistémicas (osteoporose, hiperparatiroidismo); medicação ou, mais frequentemente, por perda do dente por lesão cariosa extensa, doença periodontal, traumatismos dentários, exodontias. Esse facto gera uma perda progressiva do tecido ósseo, que se traduz em mudanças musculares e faciais para se adaptarem à nova anatomia óssea.^{10,12}

Enquanto o osso basal permanece relativamente estável, a perda do osso alveolar como resultado da perda dentária sofre um processo que se pode tornar irreversível, pelo seu carácter progressivo que pode impedir a colocação de implantes. A melhor opção para corrigir esse problema é a reconstrução cirúrgica através de enxertos ósseos.¹²

4. OBJETIVOS

A partir desta monografia de revisão bibliográfica, pretendo clarificar o seguinte:

1. Identificar a acção dos materiais utilizados como enxertos ósseos;
2. Identificar as vantagens e desvantagens de os diferentes enxertos ósseos;
3. Comparar os novos materiais a utilizados em defeitos ósseos.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar este trabalho foi efetuada uma pesquisa bibliográfica de artigos publicados nos últimos 17 anos, nas bases de dados seguintes: Ebsco, Pubmed, Scielo.

As palavras - chave incluíram: implante, materiais de enxerto ósseo, fatores de crescimento, colagenio, osteogénese, osteoindução, osteocondução.

Foram incluídos os seguintes critérios: artigos escritos em inglês, espanhol e português, disponíveis em texto completo, tendo sido excluídos artigos de experimentação animal.

Foram utilizados 27 artigos.

6. RESULTADOS

A utilização de materiais de enxerto ósseo em cirurgia de implantes é uma prática comum, uma vez que nos últimos anos, a reabilitação com implantes dentários em

pacientes total ou parcialmente edêntulos tornou-se rotineira e previsível. No entanto, é de salientar a importância da preparação e experiência do Médico Dentista, bem como a quantidade, e a densidade de óssea disponível na área edêntula do paciente que se tornam cruciais na predição dos resultados em cada caso. O osso disponível para colocação de implantes é medido em termos de largura, altura, comprimento e inclinação. Além disso, o espaço para a altura das coroas em relação ao osso residual deve ser considerado⁴. O osso é um tecido dinâmico composto por células metabolicamente ativas, integradas numa estrutura rígida. O potencial de reparação óssea é influenciado por uma série de mecanismos: bioquímicos, biomecânicos, celulares, hormonais e patológicos.^{12,13,14} No que concerne à sua composição, o tecido ósseo é constituído por uma matriz orgânica (osteína), formada por colagénio tipo I, proteoglicanos, glicosaminoglicanos e material inorgânico. A matriz inorgânica ou fase mineral é de fosfato de cálcio e carbonato de cálcio com pequenas quantidades uma reserva de magnésio, flúor e sódio. A mineralização do osteóide pelos sais minerais dá ao osso maior flexibilidade e força. A porosidade do osso cortical oscila entre 1-100 µm e no osso trabecular é 200-400 µm.¹⁴ O tamanho, extensão e interconexão de poros são fatores chave que afetam a difusão de nutrientes, adesão, migração e expressão celular, importante para formação, reparação e regeneração óssea.^{13,14} Os osteoblastos apresentam um papel determinante na morfologia óssea, uma vez que secretam proteínas constituintes da matriz óssea, auxiliam a regulação da formação da hidroxiapatite nos osteóides, são essenciais na expressão de proteínas da matriz; além disso, são ainda responsáveis pela alta atividade da fosfatase alcalina em resposta a hormonas e citocinas. Existem dois tipos de osso - medular e cortical em que ambos apresentam uma estrutura lamelar com osteócitos, unidos por junções gap através dos canalículos, lacunas e canais de Havers rodeados por matriz mineralizada, sendo que a densidade dos canais de Havers no osso cortical confere robustez e o trabeculado do osso medular permite o metabolismo ósseo ativo.¹³ No caso do osso medular, o periósseo separa o osso do tecido conjuntivo através de duas camadas: O estrato fibroso (externo) e o estrato osteogénico (interno). O osso encontra-se separado do tecido fibroso circundante através do periósseo. Este é constituído por duas camadas – estrato fibroso (externo) e estrato osteogénico (interno) – este último contém nervos, vasos e células osteogénicas progenitoras, permitindo a quimiotaxia na cicatrização óssea. Um enxerto ósseo é definido como um material implantado que permite a cicatrização óssea, com ou sem outros materiais, através da osteogénese, osteoindução e osteocondução.

Em enxertos ósseos, o osso dador é adicionado ao local onde há uma deficiência óssea ou defeito ósseo. O enxerto estimula a formação óssea, que leva ao preenchimento do defeito e fornece um novo suporte.^{7,12} Existem dois parâmetros indispensáveis para a classificação atual de enxertos na implantologia dentária, que são a origem e a estrutura dos mesmos. Os enxertos podem ser: autoenxertos, aloenxertos, xenoenxertos e materiais aloplásticos.⁶

7. DISCUSSÃO

Relativamente as classificações dos enxertos estes podem dividir-se em:

7.1. ENXERTOS AUTÓLOGOS, AUTOENXERTOS OU ENXERTOS AUTÓGENOS

Este tipo de enxerto é proveniente do mesmo indivíduo e proporciona melhores resultados, sendo o único que atende os três mecanismos de regeneração óssea - osteogênese, osteoindução e osteocondução.^{1,8,15} Para além disso, os bons resultados advêm da presença de células precursoras dos osteoblastos e osteoclastos, células mesenquimatosas indiferenciadas e monócitos, que levam à formação e remodelação do novo osso.¹⁶ Além de atuar como um importante material osteogênico e osteoindutivo, o osso autógeno expressa propriedade de osteocondução, devido à libertação de fatores de crescimento durante a cicatrização.^{10,17} Previne a transmissão da doença e a rejeição auto-imune.^{1,8,15} Pode ser osso esponjoso, cortical vascularizado ou não vascularizado e os diferentes tipos de enxertos podem ter propriedades diferentes. O melhor material de enchimento é o osso cortical autólogo ou osso esponjoso particulado que pode formar um novo osso por mecanismo de osteogênese, osteocondução e possui capacidade antigénica reduzida.^{10,17} Os autoenxertos são enxertos colhidos do próprio paciente, de locais intra-orais ou extra-orais.⁶ Para defeitos pequenos pode-se realizar na cavidade oral (mento, tuberosidade maxilar, ramo ascendente, exostoses) ou extraorais (crista ilíaca, costela, tibia ou calote craniana) quando é necessário uma maior quantidade de material. A escolha de cada abordagem depende do tipo, tamanho e forma da cavidade óssea, experiência clínica e preferência profissional. O osso autógeno esponjoso é aquele que possui maior capacidade osteogénica e os enxertos corticais são aqueles que proporcionam maior estabilidade.^{12,17}

A obtenção de osso para autoenxerto requer um procedimento cirúrgico no local do dador com o conseqüente risco de morbilidade pós-operatória, infecção, dor, hemorragia, fraqueza muscular, ou dano neurológico.⁶ O tempo cirúrgico também

aumenta consideravelmente e, em alguns casos, a quantidade de enxerto removido pode ser insuficiente para reparar o defeito.^{3,15,17} Por se tratar de um autoenxerto, é evidenciada nos estudos uma tendência para a reabsorção, que pode variar entre 5% e 20%, o que leva a um aumento ósseo mais limitado, como referido anteriormente.⁶

O uso de enxertos autógenos em relação à aplicação de implantes de osseointegráveis foi descrito por Breine e Branemark e, atualmente, após inúmeras obras publicadas é um procedimento aceite sem restrições na reabilitação bucomaxilofacial.¹⁸

7.2. ENXERTOS HOMÓLOGOS, ALOGÊNICOS OU ALOENXERTOS

Os aloenxertos são enxertos colhidos de outro indivíduo (dador) entre membros da mesma espécie, geneticamente idêntico (compatível). O material pode vir tanto de um dador direto ou de um banco devidamente licenciado.^{9,15,12,17} Apresentam propriedades osteocondutoras e osteoindutoras, comportando-se como uma estrutura que permitirá a nova formação óssea a partir da reposição gradual do enxerto pelo osso hospedeiro, tornando este processo lento e com considerável perda de volume.¹⁰ São, vulgarmente, designados de enxerto liofilizado desmineralizado humano (DFDBA).⁶

Eles podem ser classificados de acordo com o seu processamento em:

- Aloenxertos congelados;
- Aloenxerto liofilizado;
- Aloenxerto liofilizado e desmineralizado;
- Osso irradiado.

As vantagens do aloenxerto incluem a sua disponibilidade em quantidades significativas, formas e tamanhos diferentes, sem sacrificar as estruturas do hospedeiro e sem morbidade no local do doador. As desvantagens estão relacionadas com uma qualidade do tecido ósseo regenerado que nem sempre é previsível. Eles precisam de um processo para eliminar sua capacidade antigênica.^{10,12,17}

Os enxertos ósseos alogênicos foram utilizados como alternativa aos autogênicos por William MacEwen em 1880, substituiu com sucesso um tecido humeral infectado por um tecido ósseo tibial de outro indivíduo da mesma espécie^{9 11}. No entanto, o osso alogênico era usado fresco, não tratado o que representava um maior risco de infecção e rejeição. Foram utilizados vários métodos químicos e físicos com o objetivo de diminuir a resposta imune e a contaminação.^{9,12}

Estimulado pelo sucesso de Inclin em 1942 na manutenção do osso autógeno e alogênico a uma temperatura de 2 a 5 ° C, cinco anos depois Wilson preservou fragmentos ósseos a -28 ° C.⁹

Embora promissor, o uso do osso alogênico só foi utilizado na década de 1950 devido ao estabelecimento de bancos de tecidos e ao desenvolvimento de metodologias para o seu processamento em Bethesda Naval Medical Center, Maryland, de propriedade da Marinha dos EUA, sendo o primeiro banco ósseo.^{9,12} Foi criado para tratar feridos de guerra durante o conflito coreano, e publicou os seus resultados com aloenxertos. Vários países europeus, como Inglaterra e Polónia, também estabeleceram os seus bancos de tecidos na mesma década.⁹

O primeiro protocolo de estruturação para Bancos de tecidos Ósseo foi feito pela (AASTB) *American Association of Tissue Bank*, que lançou os padrões de desempenho para processamento, armazenamento e distribuição de tecidos para transplantes. Este protocolo foi aceite pela (EATB) *European Association of Tissue Bank* e atualmente orienta bancos de tecidos em todo o mundo.⁹ No entanto, os homoenxertos foram utilizados com sucesso em procedimentos cirúrgicos reconstrutivos, oferecendo vantagens como redução da morbidade cirúrgica e disponibilidade ilimitada de material. As infecções virais, bacterianas e fúngicas foram transmitidas através de uma variedade de tecidos homólogos como osso, pele, córnea, coração e outros órgãos transplantados.^{19,20}

7.3. ENXERTOS HETERÓLOGOS OU XENOENXERTOS

Os xenoenxertos são tecidos transplantados de uma espécie diferente para a outra, onde, quimicamente, é removida a componente orgânica.⁶ Estão disponíveis, maioritariamente, como substitutos ósseos osso bovino, osso equino e carbonato de cálcio de coral. Estes têm como finalidade manter o espaço, tornando-se fundamentais para a osteogénese e para a cicatrização. O osso bovino é processado para produzir mineral ósseo natural sem o componente orgânico, por isso a estrutura é fisicamente e quimicamente comparável à matriz mineral do osso humano. Uma vantagem é que ao ser natural, pode fornecer componentes estruturais semelhantes aos do osso humano, com melhor capacidade osteocondução. Atualmente, o enxerto é desproteínizado para evitar a rejeição que foi apresentada anteriormente.^{1,15} O carbonato de cálcio é obtido a partir de corais naturais, porosos e é composto principalmente de aragonite (> 98% de

carbonato de cálcio), elementos como fluoreto, estrôncio e magnésio estão presentes em pequenas quantidades superiores a 1% de sua concentração total. É biocompatível e reabsorvível, com um tamanho de 100 a 200 μm , semelhante à porosidade do osso esponjoso. Mais de 45% fornece uma área superficial muito ampla para reabsorção e reposição óssea, em estudos com animais mostrou reabsorção progressiva por meio enzimático com substituição simultânea de osso novo. Possui um alto potencial osteocondutor, de modo que o encapsulamento fibroso não foi observado. A purificação do material é realizada por esterilização por radiação Gamma γ , e vem de outra espécie (animais) e contém os minerais naturais do osso.^{12,15} É por isso que a ligação natural de uma lâmina cortical e esponjosa proporciona melhores resultados colocando a porção trabecular contra o hospedeiro e cortical em direção à superfície externa.⁸

7.4. ENXERTOS ALOPLÁSTICOS OU SINTÉTICOS

Os materiais aloplásticos são materiais inertes. São descritos como materiais de enxerto de origem sintética. Polímero (HTR) *Hard Teap Replace* O polímero polimetilmetacrilato (PMMA) e polihidroxietilmetacrilato (PHEMA) líquido utilizado no processo HTR foram utilizados clinicamente em seres humanos desde a década de 1930. É resistente, não reabsorvível, microporoso, biocompatível. É coberto por hidróxido de cálcio e a interferência com o osso é com a camada superficial de cálcio.^{9,14,15,17} Histologicamente, observou-se um novo crescimento de osso depositado em partículas de HTR, fazendo de estrutura para a formação óssea quando está em contato próximo com o osso alveolar. A sua hidrofilia aumenta a formação de coágulos e a carga negativa na superfície das partículas permite se juntem ao osso.^{12,15} Os aloplásticos também podem ser biocerâmicos e são compostos principalmente de fosfato de cálcio. As duas formas mais utilizadas são hidroxiapatite e fosfato tricálcico.¹⁵ Quanto ao fosfato tricálcico este apresenta-se como a forma porosa de fosfato de cálcio. A proporção de cálcio e fosfato é semelhante à do osso. Ele serve como um enchimento biológico, que é parcialmente absorvido. O fosfato tricálcico não induz a osteogênese, as partículas são geralmente encapsuladas por tecido conjuntivo fibroso e não estimulam o crescimento ósseo.^{1,12,15} No referente à hidroxiapatite, está é um componente mineral do osso. O HA sintético foi comercializado em uma variedade de formas, basicamente como material não reabsorvível, não poroso ou denso. Uma forma de HA reabsorvível também está disponível. HA denso, não poroso, não reabsorvível, preparado a alta temperatura, e tem um grande tamanho de cristais. Os

enxertos de HA densos são osteófilos, osteocondutores e atuam principalmente como um enchimento inerte biocompatível. Histologicamente, nenhuma nova ancoragem porosa e não reabsorvível é conseguida. É obtida por conversão hidrotermática de exoesqueleto de carbonato de cálcio de coral, género Porites, em HA. Tem um tamanho de partícula de 190 a 200 µm, permitindo o crescimento fibrovascular e posterior formação de osso nos poros e, finalmente, na própria lesão. Um material de enchimento biocompatível foi considerado. Na HA reabsorvível, processamento de baixa temperatura. A forma de reabsorção é a não sintetizada (não cerâmica) partículas de 300 a 400 µm. Sugere-se que o HA não sintetizado seja reabsorvido como um reservatório mineral e induzindo a formação de osso novo por mecanismos osteocondutores. Uma vantagem é a taxa lenta de reabsorção que permite sua ação como uma reserva mineral.^{1,12,15} Existem duas formas de cristais bioativos disponíveis atualmente. O enxerto ósseo sintético particulado e o enxerto ósseo sintético reabsorvível. Os cristais bioativos são compostos de SiO₂, CaO, Na₂O, P₂O₅ e ligam-se ao osso pelo desenvolvimento de uma camada superficial de HA carbonatada. Quando expostos a fluidos de tecido intercelular, os cristais bioativos são cobertos por uma camada dupla composta por gel de sílica e outra camada rica em fosfato de cálcio (apatite). A camada rica em fosfato de cálcio promove a adsorção e a concentração de proteínas utilizadas pelos osteoblastos para formar uma matriz extracelular mineralizada.^{1,15} O enxerto ósseo sintético particulado tem um tamanho de partícula que varia entre 90 e 710 µm, o que facilita o seu manuseamento, sua manipulação nos defeitos ósseos, possui propriedades hemostáticas, é osteocondutor e é um material de enchimento.¹⁵ Os materiais de enxerto ósseo reabsorvível são, sobretudo, de colagénio ou de fibrina rica em plaquetas.^{17,18}

8. MECANISMOS DE REGENERAÇÃO ÓSSEA

Os enxertos ósseos autólogos atuam sobre o osso hospedeiro através de três mecanismos diferentes: osteocondução, osteoindução e osteogénese.

8.1. OSTEOCONDUÇÃO

É o processo que começa com a introdução de um material inorgânico no leito recetor, onde atua como um suporte para a penetração de células externas ao enxerto e, assim, começa a formação de osso novo da periferia.^{8,10,12}

A osteocondução tem a característica do crescimento ósseo pela aposição, do osso existente e acima dela. Consequentemente, a presença de células mesenquimais ósseas

ou diferenciadas é necessária para o processo referido. A remodelação óssea em torno de um implante osteointegrado é um processo de osteocondução e segue as fases típicas de remodelação ao nível do interface osso-implante. É um processo lento e prolongado, onde o enxerto funciona como um esqueleto.^{1,3,10}

Este tipo de remodelação predomina em enxertos corticais, onde o enxerto é progressivamente colonizado por vasos sanguíneos e células osteoprogenitoras da área receptora, que estão lentamente reabsorvendo e depositando osso novo.^{10,21}

A osteocondução pode ocorrer por uma neoformação óssea ativa por osteoindução ou pode acontecer passivamente sem o envolvimento do próprio enxerto, como na maioria dos aloenxertos corticais. A osteocondução não é um processo aleatório, segue um padrão espacial ordenado e previsível determinado pela estrutura do enxerto, fornecimento vascular de tecidos adjacentes, ambiente mecânico e presença de outros biomateriais.^{3,21}

8.2. OSTEOINDUÇÃO

É a formação de osso novo, que começa com a transferência de proteínas morfogenéticas ósseas juntamente com o enxerto para o leito recetor, estimulando as células osteoprogenitoras a se tornarem osteoblastos iniciando a formação óssea.^{10,12,21}

Consiste no recrutamento de células do tipo mesenquimal que podem diferenciar-se em células formadoras de cartilagens ou formadoras de osso.

A osteoindução é mediada por fatores de enxerto e está diminuída em enxertos mineralizados (cuja capacidade osteoindutiva máxima vem das células vivas que eles transportam) sendo essencial em enxertos não mineralizados. A matriz óssea contém várias proteínas morfogenéticas, fator transformante β , fatores tipo insulina I e II, fatores de crescimento de fibroblastos ácidos e básicos, fator de crescimento derivado de plaquetas, interleucinas, fatores estimulantes de colónias de granulócitos e granulócitos-macrófagos. Estes induzem a diferenciação de células mesenquimatosas em células formadoras de osso. Uma boa condição do leito em que o enxerto de osteoindutores recai é a chave para o seu sucesso, uma vez que depende do recrutamento de células hospedeiras. Por exemplo, num tecido muito fibroso e previamente irradiado, a formação de osso ao redor do enxerto dependerá quase exclusivamente da capacidade osteogénica do enxerto e não da capacidade osteoindutiva. No entanto, a osteoindução não é uma propriedade exclusiva da matriz

óssea e das suas proteínas, uma vez que foi recentemente descrito para aloenxertos de ossos esterilizados e preservados e para vários biomateriais, como o titânio.^{1,3,21}

Um material osteoindutivo é capaz de induzir a transformação de células indiferenciadas em osteoblastos e condroblastos em uma área onde esse comportamento não pode ser esperado. Os materiais osteocondutores contribuem para a formação óssea durante o processo de remodelação. Começa pela transformação de células mesenquimatosas perivasculares indiferenciadas da área receptora para células ósseas formadoras na presença de moléculas reguladoras do metabolismo ósseo. Entre essas moléculas, podemos destacar o grupo de proteínas morfogenéticas ósseas.^{1,10} (BMP's) As BMP's são moléculas pleiotrópicas que exercem diferentes funções dependendo das circunstâncias espaciais e temporais, já que estão envolvidas nos três passos da cascada da indução óssea (quimiotaxia e mitose, diferenciação em células cartilaginosas e reposição em células osteoblásticas). A proteína morfogenética, derivada da matriz mineral do enxerto, é reabsorvida por osteoclastos e atua como mediadora da osteoindução; esta e outras proteínas devem ser removidas antes do início desta fase, que começa 2 semanas após a cirurgia e atinge um pico entre 6 semanas e 6 meses, para diminuir progressivamente a partir daí. Os materiais osteoindutivos mais utilizados na implantologia são os aloenxertos ósseos.^{8,10}

8.3. OSTEOGÉNESE

O termo osteogénese refere-se à formação de osso novo sem indicação da origem celular. O enxerto osteogénico de referência é o auto-enxerto de crista ilíaca não tratada. Quando o osso é formado no ou ao redor do enxerto, o enxerto pode ser originário do próprio enxerto (células que sobrevivem ao tratamento do enxerto) ou das células hospedeiras. Demonstrou-se que, com manuseio adequado, as células na superfície de enxertos corticais e esponjosos podem sobreviver e são fundamentais para a formação de calo ósseo nas primeiras quatro a oito semanas após a implantação. O osso esponjoso, graças à sua maior superfície, pode abrigar mais células, portanto, tem uma maior capacidade de formar osso a partir do próprio enxerto do que o enxerto cortical.^{3,8,21}

A osteogenicidade de um enxerto pode ser alterada e melhorada por vários compostos e biomateriais, como fosfato de octacálcio. Recentemente, a capacidade de células mesenquimais pluripotentes para adquirir capacidade osteogénica foi demonstrada

através da variação de substratos sintéticos e o seu meio ambiente, o que abre a capacidade de fornecer capacidade osteogénica para vários biomateriais.³

Este processo refere-se a materiais que podem formar osso, mesmo sem a presença de células mesenquimatosas indiferenciadas locais, dependem exclusivamente da sobrevivência de células transplantadas, principalmente dos pre-osteoblastos e osteoblastos. Os materiais de enxerto de osteogénese são compostos de células ósseas vivas, que produzem uma grande quantidade de fatores de crescimento para o osso.^{3,10,22} O osso medular ou trabecular contém as maiores concentrações de osteócitos. Estas células devem ser armazenadas em solução salina estéril, lactato de Ringer ou solução esterilizada de dextrose a 5% e água para manter a vitalidade celular. O uso de água destilada para este propósito está contra-indicado e o sangue venoso não é tão efetivo quanto a solução salina ou dextrose com água. Uma vez que o material de enxerto deve ser obtido por intervenção cirúrgica adicional, ele é usado quando as condições para o crescimento ósseo são pobres ou em conjunto com os outros materiais se for necessário mais volume.^{8,10}

9. FATORES DE CRESCIMENTO

Os fatores de crescimento (FC) são uma família de sinais de péptidos moleculares capazes de modificar as respostas biológicas celulares, estando envolvidos no controlo do crescimento e diferenciação celular, sendo mediadores biológicos que regulam a migração, proliferação, diferenciação e metabolismo celular.^{1,2,21}

Os mecanismos reparadores e a libertação dos fatores de crescimento ósseo são ativados antes de qualquer ação que altere a morfologia estrutural ou celular do tecido ósseo. Os gatilhos de ativação do fator incluem: traumatismo acidental ou cirúrgico do tecido ósseo, como perda de dente ou colocação do implante, interrupção temporária do suprimento vascular associado à desvitalização e necrose do tecido ósseo e até alterações, efeitos no metabolismo do cálcio.^{2,21,22}

Outro foco de interesse é a combinação de (FC) com implantes dentários para facilitar o contato ósseo-implante a humificação de titânio áspero e superfícies do implante com líquido ativado (FC) permite a formação de uma membrana nano-biológica (bioativação de implantes dentários) composta por uma rede de fibrina contendo fibronectina, osteonectina e vitronectina que fornecem locais específicos para adesão celular.²³

Os fatores de crescimento obtidos a partir de plasma rico em plaquetas ou de fibrina rica em plaquetas, introduzido ao mesmo tempo que um enxerto ósseo autólogo constituem

um método útil e acessível para promover a taxa óssea neoformada, o que elimina a possibilidade de transmissão de doenças e reações imunológicas associadas a preparações alogênicas e xenogênicas.²⁴

10. COLAGÊNIO

O colagênio tem sido um dos materiais mais utilizados em medicina para reparar danos ou traumatismos químicos ou mecânicos, seja na pele ou mucosas, devido à sua biocompatibilidade e sua capacidade de promover a cicatrização de feridas. Esta proteína estrutural representa, em mamíferos, 30% das proteínas totais do organismo. Sua função é mecânica e de suporte, sendo um componente importante da matriz extracelular. Quando o procolágeno intracelular é segregado no meio extracelular, as moléculas liberadas na forma de um precursor de tropocolágeno são montadas em fibras responsáveis pela integridade funcional e estrutural de tecidos como osso, cartilagem, mucosa, derme, dentina.^{23,25}

Nos tecidos humanos, conhecem-se 16 diferentes tipos de colágeno, sendo o mais abundante e, o tipo I mais estudado, presente no osso, tipo II, presente na cartilagem hialina e no tipo III, presente em couro. A natureza comum de todos esses tipos de colágenos é a configuração espacial de três hélices de sua estrutura molecular, cada uma formada pelo enrolamento de 3 cadeias unidas. Essas cadeias possuem ligações intramoleculares e extramoleculares, que mantêm a reticulação molecular, um requisito necessário para que as fibras de colágeno resistam ao impacto a que estão sujeitas. É possível mencionar que estas fibras deixam colocar substâncias de cimento, como proteoglicanos e glucosaminoglicanos, que estabilizam a estrutura helicoidal a temperaturas entre 36 e 48 ° C, além das glicoproteínas, que fazem às propriedades biomecânicas e à função de cada tecido. Além disso, as fibras estão dispostas espacialmente de diferentes maneiras, de acordo com a função que cada tecido terá: paralelo (tendões), como placas em forma de rede (pele), na forma de fibras contínuas (dentes), dependendo das diferentes direções das forças que devem suportar.^{1,25}

11. NOVOS MATERIAIS E AVANÇOS

Sabe-se que, de forma natural, os tecidos que fazem parte do nosso organismo têm a capacidade intrínseca de renovar, processo que é produzido graças às células que permanecem remanescentes e com capacidade de renovação. Este fenômeno abriu uma

nova era no chamado medicamento regenerativo ao poder aproveitar os mecanismos de renovação celular para reparar os tecidos danificados. As células estaminais (CE) foram nomeadas com diferentes termos entre os quais são células de itens, células pluripotentes, células precursoras, células progenitoras, embora pareça ser o CE mais universal. Essas células têm a capacidade de dividir indefinidamente e diferenciar-se em diferentes tipos de células especializadas, não apenas morfológicamente, mas também funcionalmente. As CE produzidas a partir da fertilização do óvulo são aquelas que são obtidas a partir de um embrião e sua potencialidade de diferenciação é determinada pelo estágio de desenvolvimento em que são encontrados, células estaminais somáticas têm capacidade multipotencial, e são conhecidas até agora em torno de 20 diferentes tipos de CE responsáveis pela regeneração dos tecidos lesados.²⁶ As CE têm origem no embrião e são consideradas pluripotentes, com poder elevado para se diferenciar em todas as células do corpo humano e nos tecidos das três camadas germinativas (ectodermo, mesoderma e endoderma). São células consideradas multipotentes e capazes de se diferenciar nos tecidos de sua camada germinativa, a camada mesodermal, responsável pela formação dos tecidos de origem conjuntiva, incluindo o osso.^{15,19} Essas células têm um papel muito importante em diferentes investigações no campo da Medicina Dentária. Portanto, é necessário realizar uma revisão sistemática para atualizar a comunidade dentária sobre o assunto, a fim de garantir que esses tratamentos possam ser implementados como um método alternativo em pacientes que o necessitem, a fim de melhorar os tratamentos existentes e a qualidade de vida dos pacientes tratados.^{19,26}

12. APLICAÇÕES EM MEDICINA DENTÁRIA

Os Médicos Dentistas dependem do uso de biomateriais para resolver problemas na cavidade oral, mas graças aos avanços da medicina regenerativa, a aplicação de CE pode ser uma das principais alternativas a serem usadas na prática clínica.

Graças à evolução da medicina regenerativa, será possível reduzir o uso de materiais restauradores, próteses e implantes para alcançar uma harmonia estética e funcional na cavidade oral e poderemos retornar à anatomia da área afetada, utilizando CE do próprio paciente. Outra técnica promissora envolve a cultura de CE do ligamento periodontal e o transplante desse tecido para defeitos periodontais, uma vez que o potencial clínico para o uso de CE do ligamento periodontal foi ainda melhorado pela demonstração de que essas células podem ser isoladas das criopreservações do ligamento periodontal

mantendo suas características^{23,27} As técnicas para a regeneração do osso perdido nem sempre são bem-sucedidas e têm ainda o inconveniente de poderem ser bastante dispendiosas. Durante os últimos anos a engenharia dos tecidos tem analisado as CE da medula óssea e foram utilizadas por diferentes pesquisadores devido à sua capacidade de regenerar o tecido periodontal e outros elementos de suporte. Essas células têm a capacidade de produzir osso alveolar, ligamento periodontal e cimento *in vivo*, após a implantação em defeitos periodontais.²⁷

13. CONCLUSÃO

- Identificar a ação dos materiais utilizados como enxertos ósseos;

Os materiais utilizados para enxertos variam consoante a necessidade de utilização, bem como com a evolução dos biomateriais.

Quanto à sua estrutura, os enxertos ósseos podem ser: cortical e esponjoso cada um tem certas características e qualidades. A estrutura cortical produz um bom enchimento mecânico devido à sua composição, pois pode ser facilmente adaptada e contornada. Para a sua função ideal deve ser colocado no local de receção, por meio de placas ou parafusos sob pressão; a estrutura esponjosa funde-se mais rapidamente no osso recetor, porque os grandes espaços abertos que apresenta, permitem uma rápida revascularização favorecendo a nova formação óssea. No entanto, tem certas limitações, uma vez que não tem resistência mecânica suficiente para tolerar tensões em grandes defeitos.

- Identificar as vantagens e desvantagens de os diferentes enxertos ósseos;

Os enxertos ósseos constituem um elemento importante para a implantologia dentária, especialmente nos casos em que a atrofia óssea dos sulcos alveolares residuais se tornou intensa e muitas vezes não permite o uso de implantes dentários para alcançar reabilitações duráveis e de qualidade, pelo que a necessidade de usar esses enxertos é imposta, o que permitirá, juntamente com a reabilitação do implante, prevenir os efeitos negativos trazidos ao paciente pela perda óssea estabelecida após a perda dentária.

Os autólogos são os únicos que atendem os três mecanismos de regeneração óssea. Previne a transmissão da doença e a rejeição auto-imune, tendo como desvantagens requerer um procedimento cirúrgico no local do doador com o conseqüente risco de morbidade pós-operatória, infecção, dor, hemorragia, fraqueza muscular, dano neurológico. O tempo cirúrgico também aumenta consideravelmente.

Os homólogos possuem capacidade osteoindutiva e osteocondutora, permite nova formação óssea, disponibilidade em quantidades significativas, formas e tamanhos. Entre as desvantagens observa-se a possibilidade de transmissão de doenças infecciosas, e a necessidade de um processo para eliminar sua capacidade antigénica. As vantagens dos heterólogos é serem componentes estruturais semelhantes aos do osso humano, tem

boa capacidade osteocondutiva, contudo apresentam como desvantagens o facto de serem um processo lento e que apresenta considerável perda de volume do tecido ósseo. Os aloplásticos não transmitem doenças. Estes são osteocondutores e tem como desvantagem ser rapidamente reabsorvíveis.

Os novos materiais utilizados em defeitos são aloenxertos e xenoenxertos. Estão a ser desenvolvidos como alternativas sintéticas conhecidas como substitutos ósseos. Idealmente, estes devem ser biocompatíveis, biodegradáveis, osteocondutores e osteoindutivos com uma estrutura semelhante ao osso, com baixo custo e fácil de usar. O uso de CE e fatores de crescimento também constitui um pilar na inovação de novas técnicas orientadas para o tratamento de problemas ósseos em implantologia dentária. Todo o material de enxerto deve desencadear uma reação fisiologicamente mais natural quanto possível com os tecidos circundantes. É essencial conhecer os processos biológicos normais que são desencadeados na regeneração e as características físicas, mecânicas e biológicas de cada material.

- Descrever novos materiais a utilizar em defeitos ósseos.

A Implantologia moderna visa restaurar, ao paciente, a função mastigatória, conforto, estética e fonética, independentemente da existência de atrofia, doença ou lesão do sistema estomatognático. Nesse sentido, a reabilitação dentária através de implantes dentários é considerada uma opção viável. No entanto, muitas vezes existem casos clínicos que dificultam esse tipo de reabilitação, o que torna necessário o uso de técnicas cirúrgicas mais complexas, como os enxertos ósseos. A evidência científica sugere que o sucesso dos implantes maxilares depende tanto da quantidade, como da qualidade dos ossos, bem como que os enxertos ósseos tenham a capacidade de readaptar fronteiras atroficas e promover uma taxa de sucesso de implantes similares a aqueles obtidos em áreas não reconstruídas. No entanto, a realização de procedimentos reconstrutivos de excelência ainda, hoje, continua sendo um grande desafio para profissionais.

Na regeneração óssea, é necessária a presença de células osteogénicas, fatores de crescimento e substrato, que podem ser blocos cerâmicos à base de fosfato de cálcio, osso inorgânico bovino, plasma rico em plaquetas, fibrina rica em plaquetas e polímeros sintéticos. É necessário conhecer o enxerto ósseo, a ser usado tanto na sua preparação

como na manipulação e aplicação, bem como qual o seu comportamento no ato cirúrgico e pós-operatório.

Em conclusão, os últimos avanços na implantologia dentária abrem inúmeras possibilidades de pesquisa e implementação de técnicas e materiais que satisfaçam os aspectos mais importantes para reverter os defeitos ósseos.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Manuel Gutierrez, Maria Ascensão Lopes, Nandyala Sooraj Hussain, Abel Trigo Cabral, Luis Almeida, José Domingos Santos. Substitutos Ósseos. Faculdade de Medicina da Universidade do Porto 2006:153
- (2) Albarova G. Materiales para la reparación y sustitución ósea. Factores de crecimiento y terapia genética en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Mapfre Medicina 2003;14(1):51-65.
- (3) Chan EC. Sustitutos de tejido óseo. Ortho-tips 2014;10(4):208-217.
- (4) Misch CE. Prótesis dental sobre implantes. : Elsevier España; 2006.
- (5) Greenwood, H. L., Singer, P. A., Downey G P, Martin D K, Thorsteinsdottir H, Daar A S, Regenerative medicine and the developing world. *PLoS medicine*. 2006; 3(9): e381. A
- (6) Correia F, Almeida R F, Costa A L, Carvalho J, Felino A, Levantamento do seio maxilar pela técnica da janela lateral: tipos enxertos. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. 2012; 53(3):190-196. C
- (7) C. Kong Diaz. Injertos oseos aposicionales en los maxilares. Lima – Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2010.
- (8) Soto Góngora S, Taxis González MG. Injertos óseos: Una alternativa efectiva y actual para la reconstrucción del complejo cráneo-facial. *Revista Cubana de estomatología* 2005;42(1):0-0.
- (9) Fraguas EH, Ribeiro MC, de Barros Carrilho, Guilherme Paes, Tunchel S, Sendyk WR, Weinfeld I. Utilização de enxerto alógeno na Odontologia: relato de caso clínico. *Revista Dental Press de Periodontia e Implantologia* 2010;4(4).
- (10) Monzón Trujillo D, Martínez Brito I, Rodríguez Sarduy R, Piña Rodríguez JJ, Mír P, Aurora E. Injertos óseos en implantología oral. *Revista Médica Electrónica* 2014;36(4):449-461.
- (11) McAllister Bradley S, Haghighat K, Bone augmentation techniques. *Journal of periodontology*. 2007; 78(3): 377-396. B
- (12) Laura Churqui SI. Rellenos oseos y/o injertos. *Revista de Actualización Clínica Investiga* 2012;24:1170.

- (13) Sadler TW, Langman J. Embriología médica: con orientación clínica. : Ed. Médica Panamericana; 2007.
- (14) Tatay Díaz A, Pérez Sánchez JM, RiberaZabalbeascoa J, Cordero Fernández JA, Cordero Fernández JA. Sustitutos óseos. Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia 2008;26:2-13.
- (15) 'Romero Rojano J, Reyes Velasquez J.'. Injertos óseos: revisión bibliográfica. Medicina oral 2000;2(4):114-118.
- (16) Al-Nawas B, Schiegnitz E, Augmentation procedures using bone substitute materials or autogenous bone—a systematic review and meta-analysis. *Eur J Oral Implantol.* 2014; 7(2): S219-S234. D
- (17) Tortolini P, Rubio S. Diferentes alternativas de rellenos óseos. Avances en Periodoncia e Implantología Oral 2012;24(3):133-138.
- (18) Sallé MR, Vieira RA, Fonseca AV. Utilização de osso homólogo em reconstrução parcial de maxila: relato de caso clínico. *Dent.press implantol* 2015;9(3):90-99.
- (19) Almeida Grossi JR, Dalapria A, Miranda Deliberador T, César Zielak J, Fernando Giovanini A. O uso de células-tronco na regeneração óssea em Implantodontia. *Journal of Clinical Dentistry & Research* 2017;14(2).
- (20) Piacezzi CB, Oliveira Lima JL, Weinfeld I. Homoenxertos ósseos: a captação e o processamento geram segurança para a utilização? *Revista Dental Press de Periodontia e Implantologia* 2011;5(1).
- (21) García García V, Corral I, Bascones Martínez A. Plasma rico en plaquetas y su utilización en implantología dental. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral* 2004;16(2):81-92.
- (22) Schliephake, H. "Bone growth factors in maxillofacial skeletal reconstruction." *International journal of oral and maxillofacial surgery* 31.5 (2002): 469-484.
- (23) Anitua, Eduardo, et al. "The potential impact of the preparation rich in growth factors (PRGF) in different medical fields." *Biomaterials* 28.31 (2007): 4551-4560.

- (24) Infante-Cossío P, Gutiérrez-Pérez J, Torres-Lagares D, García-Perla García A, González-Padilla J. Relleno de cavidades óseas en cirugía maxilofacial con materiales autólogos. *Revista española de cirugía oral y maxilofacial* 2007;29(1):7-19.
- (25) Bernales DM, Caride F, Lewis A, Martin L. Membranas de colágeno polimerizado: consideraciones sobre su uso en técnicas de regeneración tisular y ósea guiadas. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* 2004;23(2):65-74.
- (26) Betancourt Gamboa K, Barciela Calderón J, Guerra Menéndez J, Cabrera Carballo N. Uso de células madre en el complejo bucofacial. *Revista Archivo Médico de Camagüey* 2012;16(5):651-661.
- (27) Jucht D, Rujano R, Romero M, Rondón L. Utilización de células madre en el ámbito odontológico. Revisión de la literatura. *Acta Bioclínica* 2014:101-123.

CAPÍTULO II - RELATÓRIO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS DAS DISCIPLINAS DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

1. ESTÁGIO EM CLÍNICA GERAL DENTÁRIA

O Estágio em Clínica Geral Dentária foi realizado na Clínica Nova Saúde, no Instituto Universitário Ciências da Saúde, em Gandra - Paredes, entre outubro de 2016 e agosto de 2017 fazendo assim um total de duração de 180 h.

Este estágio revelou-se uma mais valia, pois permitiu a aplicação prática de conhecimentos teóricos adquiridos ao longo de 5 anos de curso, proporcionando competências médico-dentárias necessárias para o exercício da profissão. Os atos clínicos realizados neste estágio encontram-se discriminados no Anexo - Tabela 1.

2. ESTÁGIO EM CLÍNICA HOSPITALAR

O Estágio em Clínica Hospitalar foi realizado no HOSPITAL DA SENHORA DA OLIVEIRA GUIMARAE no período compreendido entre Junho e Julho de 2017, com uma carga semanal de 40 horas compreendidas entre as 09:00h-18:00h, perfazendo um total de duração de 120 horas Desta forma, este estágio assumiu-se como uma componente fundamental sob o ponto de vista da formação Médico-Dentária do aluno. Os atos clínicos realizados neste estágio encontram-se discriminados no Anexo – Tabela 2.

3. ESTÁGIO EM SAÚDE ORAL E COMUNITÁRIA

A unidade de ESOC contou com uma carga horária semanal de 10 horas, compreendidas entre as 09h00 e as 14h00 de terça-feira e quinta-feira, com uma duração total de 120 horas, com a supervisão do Professor Doutor Paulo Rompante. Durante uma primeira fase foi desenvolvido um plano de atividades que visava alcançar da motivação para a higiene oral, o aumento da auto-percepção da saúde oral, bem como o dissipar de dúvidas e mitos acerca das doenças e problemas referentes à cavidade oral. Durante a segunda fase do ESOC procedeu-se à visita de tres unidades de Ensino do Agrupamento de Escolas nas seguintes localidades: Ermesinde (Eb. Carvalhal), Valongo (Eb. Valado, Eb. Ilha) de maneira a promover a saúde oral a nível familiar e escolar, tentando alcançar a prevenção de patologias da cavidade oral, na comunidade alvo. Para além das atividades inseridas no PNPSO, realizou-se um levantamento de dados epidemiológicos recorrendo a inquéritos fornecidos pela OMS.

ANEXOS

Tabela 1: Número de atos clínicos realizados como operador e como assistente, durante o Estágio em Clínica Geral Dentária.

| Ato Clínico | Operador | Assistente | Total |
|------------------------|-----------------|-------------------|--------------|
| Dentisteria | 5 | 4 | 9 |
| Exodontias | 2 | 2 | 4 |
| Periodontologia | 5 | 1 | 6 |
| Endodontia | 3 | 1 | 4 |
| Outros | 2 | 1 | 3 |

Tabela 2: Número de atos clínicos realizados como operador e como assistente, durante o Estágio Hospitalar.

| Ato Clínico | Operador | Assistente | Total |
|------------------------|-----------------|-------------------|--------------|
| Dentisteria | 14 | 7 | 21 |
| Exodontias | 23 | 10 | 33 |
| Periodontologia | 4 | 4 | 8 |
| Endodontia | 4 | 1 | 5 |
| Outros | 4 | 1 | 5 |