

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

O Uso de Biomateriais em Cirurgia para Levantamento Sinusal:
Uma Revisão do Estágio Atual

Lucas da Silva Meirelles

Porto Alegre, 15 de dezembro de 2010

Lucas da Silva Meirelles

**O Uso de Biomateriais em Cirurgia para Levantamento Sinusal:
Uma Revisão do Estágio Atual**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito básico para obtenção do grau de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. João Júlio da Cunha Filho

Porto Alegre, 15 de dezembro de 2010

SUMÁRIO:

Introdução	4
Objetivos	7
Metodologia	8
Revisão de Literatura	9
Discussão	18
Conclusões	21
Cronograma	23
Orçamento	24
Referências Bibliográficas	25

INTRODUÇÃO

A região maxilar posterior edêntula apresenta condições únicas e desafiadoras em cirurgia e implantodontia, comparadas às outras regiões dos maxilares. A atrofia óssea e a pneumatização do seio maxilar após a perda de elementos dentários, associado à baixa densidade óssea nessa região, proporciona local inadequado para a instalação de implantes dentários. Entre os procedimentos de reconstrução, o levantamento da mucosa sinusal com diferentes tipos de enxerto ósseo e biomateriais é uma das melhores opções para a obtenção de uma altura e espessura óssea suficiente para a instalação de implantes osseointegrados ^{1,2}.

Os enxertos classificam-se em: autógenos, homólogos, heterólogos e aloplásticos. Os autógenos são aqueles em que o doador e o receptor são o mesmo indivíduo. Os enxertos homólogos ocorrem entre dois indivíduos da mesma espécie. Enxertos heterólogos ocorrem entre indivíduos de espécies diferentes. E os aloplásticos ocorrem quando o material de enxerto é de origem sintética, por exemplo, hidroxiapatita (HA) e fosfato tricálcio (TPC)³.

Dentre os materiais biológicos, os enxertos de origem autógena são os que apresentam melhor previsibilidade por possuírem propriedades osteogênica, osteocondutora e osteoindutora. Por isso ainda é considerado o padrão ouro para reconstrução da maxila atrofica ⁴.

Entretanto, há várias desvantagens, ou seja, a morbidade do sítio doador ⁵, a imprevisível taxa de reabsorção e quantidades limitadas de osso disponível ⁶. Por essas razões, inúmeros tipos de substitutos ósseos têm sido

testados. Os diferentes tipos de enxertos ósseos podem produzir formação óssea por osteogênese, osteoindução e osteocondução⁷.

O primeiro refere-se ao crescimento ósseo derivado das células viáveis transferidas dentro do enxerto matriz, por exemplo, enxerto ósseo autógeno ou da medula óssea⁷. Já a Osteoindução é a formação óssea a partir de células mesenquimatosas primitivas sob a influência de um ou mais agentes indutores que emanam da matriz óssea enxertada atraindo para o local do enxerto células que se diferenciam eventualmente em osteoblastos⁸. Em contra partida a Osteocondução caracteriza-se pelo crescimento ósseo por meio de aposição do osso circunjacente. Portanto, esse processo deve ocorrer na presença de osso ou de células mesenquimais diferenciadas, logo os materiais osteocondutores não iniciam o crescimento ósseo mesmo assim são os materiais mais comuns para enxerto ósseo, usados em cirurgia de levantamento sinusal⁹.

A maioria dos substitutos ósseos aloplásticos são semelhantes na composição da matriz óssea a qual é constituída por fosfatos de cálcio, tais como a hidroxiapatita (HA), trifosfato cálcio (TCP) ou misturas de HA / TCP¹⁰,¹¹.

Células ósseas bovinas desproteinizadas (DPBB) são obtidas de dois tipos diferentes de osso: cortical e esponjoso, e é comercialmente disponível em dois tamanhos de partículas (0,25-1 até 1-2 mm). Na elevação do assoalho do seio humano, o Bio-Oss[®], o qual é proveniente de DPBB, pode ser usado isoladamente ou misturado com outros biomateriais, ele possui forte propriedade osteocondutora e permite a formação de pontes ósseas ao redor do grânulo¹².

Já o Straumann Bone Ceramic[®] é um novo substituto ósseo constituído por trifosfato de cálcio beta (β -TCP) sintético numa mistura de 60% de HA e 40% β -TCP. Essa composição se deve ao fato que o pH fisiológico da HA a torna menos solúvel em comparação com TCP, contribuindo para sua relativa resistência¹³. O TCP, ao contrário da HA é reabsorvido totalmente, principalmente na forma de β -TCP. Esse material é substituído por osso neoformado. O problema é que essa substituição não necessariamente ocorre na taxa de 1:1. Muitas vezes menos osso é produzido em comparação com o volume de β -TCP reabsorvido¹⁴. Dessa forma, a HA é usada como arcabouço e β -TCP como um componente degradável^{11, 14, 15}.

OBJETIVO

A presente monografia tem como objetivo apresentar uma revisão narrativa de literatura avaliando os dois principais biomateriais de enxertia (***Straumann Bone Ceramic***[®] e ***Bio-Oss***[®]) utilizados atualmente na cirurgia de levantamento sinusal com base na nova formação óssea e a taxa de material recoberta por tecido ósseo, além da taxa de reabsorção do material usado como substituto ósseo.

METODOLOGIA

A presente monografia é um estudo descritivo analítico representado, por meio de uma revisão de literatura, dos principais artigos presentes nas fundamentais fontes de buscas existentes. Será realizada busca no LILACS, PubMed, SCIELO, Cochrane, EMBASE. A estratégia de busca empregará as seguintes palavras com todas possíveis combinações: levantamento sinusal, biomateriais, enxerto ósseo. As palavras foram digitadas na língua inglesa e espanhola para a obtenção do máximo de artigos possíveis. Serão selecionados os principais artigos publicados que citam Bio-Oss[®] (DPBB) e Straumann Bone Ceramic[®] (HA/TCP).

REVISÃO DE LITERATURA

O tecido ósseo serve de suporte para os tecidos mucosos e protege órgãos vitais, como os contidos nas caixas craniana e torácica e no canal medular. Aloja e protege a medula óssea, formadora das células sanguíneas. Proporciona apoio aos músculos esqueléticos, transformando suas contrações em movimentos úteis, e constitui um sistema de alavancas que amplia as forças geradas na contração muscular¹⁶.

Apesar do aspecto aparentemente inerte, os ossos crescem, são remodelados e se mantêm ativos durante toda a vida do organismo¹⁷. O processo pelo qual o tecido ósseo se desenvolve é denominado ossificação ou osteogênese. Os ossos podem se originar de duas maneiras: no seio de uma região condensada de natureza conjuntiva ou quando o tecido ósseo se forma substituindo gradualmente um modelo cartilaginoso preexistente. Pelas suas características, esses dois processos foram denominados, respectivamente, ossificação intramembranosa e ossificação endocondral¹⁶.

O osso é um tipo especializado de tecido conjuntivo formado por células e material extracelular calcificado, a matriz óssea¹⁷. Bioquimicamente é definido por uma mistura especial de matriz orgânica (35%) e elementos inorgânicos (65%). O componente inorgânico, hidroxapatita de cálcio $[Ca_{10}(PO_4)_6OH_2]$, é o mineral que confere força e resistência aos ossos⁹.

No osso maduro, a matriz orgânica contém 85% de colágeno do tipo I, que atua como uma malha na qual minúsculos cristais de hidroxapatita são embutidos e o restante composto de moléculas não colágenas e líquido

intersticial. Os minerais não estão diretamente ligados ao colágeno, e sim ligados às moléculas não colágenas (proteínas-BMPs).

A associação da hidroxiapatita com fibras colágenas é responsável pela dureza e resistência do tecido ósseo. Histologicamente existem dois tipos de tecido ósseo: o imaturo ou primário, e o maduro, secundário ou lamelar. Os dois tipos possuem as mesmas células e os mesmos constituintes da matriz.

Tecido ósseo imaturo: as fibras colágenas se dispõem irregularmente, sem orientação definida. tem menor quantidade de minerais e maiores proporções de osteócitos do que no tecido ósseo maduro¹⁶.

Tecido ósseo Maduro: as fibras se organizam em lamelas. Este por sua vez possui fibras colágenas organizadas em lamelas de três a sete micrômetros de espessura, que ou ficam paralelas umas às outras, ou se dispõem em camadas concêntricas em torno de canais com vasos, formando o sistema de Havers. Cada sistema de Havers é um cilindro, às vezes bifurcado, formado por quatro a 20 lamelas ósseas concêntricas. No centro desse cilindro ósseo existe um canal revestido de endóstio, o canal de Havers, que contém vasos e nervos. Os canais de Havers comunicam-se entre si, com a cavidade medular e com a superfície externa do osso por meio de canais transversais ou oblíquos, que atravessam as lamelas¹⁷.

Em um osso maduro, geralmente dois tipos de tecido podem ser diferenciados macroscopicamente: o osso esponjoso e o osso compacto. Entretanto em ambos a estrutura é basicamente a mesma, sendo constituídos por sistemas lamelares e existindo diferenças apenas na quantidade e disposição das lamelas e na existência ou não de espaços entre os referidos sistemas. O osso esponjoso é formado por lamelas, na sua maioria paralelas

entre si. As lamelas formam delgadas trabéculas que deixam, entre elas, amplos espaços preenchidos por tecido conjuntivo frouxo, vasos sanguíneos e tecido hematopoiético, constituindo, portanto, parte da medula óssea. O osso compacto é formado por numerosos sistemas de lamelas concêntricas¹⁶.

A formação, manutenção e o reparo ósseo são controlados por três tipos diferentes de células. Os osteoblastos, células que revestem o osso, os osteoclastos, que cobrem as superfícies ósseas e os osteócitos que são encontrados dentro da matriz óssea. Um pré-requisito para a formação e sobrevida óssea é o suprimento sanguíneo adequado. Assim, a angiogênese é necessária não apenas para desenvolvimento ósseo, mas também para reparo e manutenção¹⁹.

A região maxilar posterior edêntula apresenta condições únicas e desafiadoras em cirurgia e implantodontia, comparadas às outras regiões dos maxilares. A atrofia óssea e a pneumatização do seio maxilar após a perda de elementos dentários, associado à baixa densidade óssea nessa região, proporciona local inadequado para a instalação de implantes dentários. Entre os procedimentos de reconstrução, o levantamento da mucosa sinusal com diferentes tipos de enxerto ósseo e biomateriais é uma das melhores opções para a obtenção de uma altura e espessura óssea suficiente para a instalação de implantes osseointegrados^{1,2}.

A utilização de biomateriais na odontologia, em especial envolvendo cirurgias de enxertia tornou-se um importante ramo de pesquisa. Especialmente envolvendo cirurgia de implantes na maxila, no qual o processo alveolar tende a ser reabsorvido com o envelhecimento, aumentando as

dimensões do seios maxilares, levando os implantes a falharem com maior frequência graças ao pobre volume ósseo na região¹⁹.

A capacidade de controlar ou influenciar o crescimento ósseo no local do enxerto tornou-se muito previsível nos últimos anos. Dessa forma, existem inúmeros materiais que tem por objetivo o aumento do volume ósseo. Com o objetivo de diminuir o tempo e etapas cirúrgicas do tratamento, surgiu a possibilidade de fazer a enxertia óssea e os implantes na mesma etapa. O pré-requisito para o método de enxerto ósseo e instalação imediata de implantes em um mesmo procedimento é que o osso remanescente possua 5 a 6mm de espessura vertical até o assoalho do seio maxilar e no mínimo 6 a 7mm na largura vestibulo-palatina. Isto permite que o ombro do implante seja colocado e apoiado pelo osso alveolar remanescente para que se consiga estabilidade primária do implante. Se houver menos que 5mm na dimensão vertical, o enxerto ósseo deve ser realizado antes da instalação dos implantes⁹.

Em 1996 foi realizada a Conferência sobre Cirurgia de Levantamento Sinusal. Foram coletados os dados de 1007 levantamentos de 38 cirurgiões dentistas com um total de 3354 implantes colocados que ficaram em função por pelo menos 3 anos. Os índices de sobrevida variaram entre 90 e 97%. Dentre os consensos obtidos destacam-se: os enxertos de origem autógena são os que apresentam melhor previsibilidade e por possuírem propriedades osteogênica, osteocondutora e osteoindutora foi considerado o padrão ouro para cirurgia de levantamento sinusal. Logo, a região posterior da maxila pode exibir um índice de sobrevida do implante tão bom quanto qualquer região da boca⁹.

Os materiais de enxertia podem ser classificados de acordo com seu modo de ação: osteocondução, osteoindução e ou osteogênese⁹.

OSTEOGÊNESE: refere-se ao crescimento ósseo derivado das células viáveis transferidas dentro do enxerto. As células osteogênicas podem encorajar a formação óssea em tecidos mucosos ou ativar rapidamente a neoformação nos sítios ósseos. O osso autógeno intra-oral e extra-oral são exemplos de materiais de enxertos com propriedades osteogênicas e são capazes de formar tecido ósseo mesmo na ausência de células mesenquimais indiferenciadas²⁰. Com o transplante de osso autógeno, fatores de crescimento ósseo-estimuladores e células osteogênicas são trazidas ao leito do receptor²¹.

OSTEOCONDUÇÃO: caracteriza-se pelo crescimento ósseo por meio da aposição do osso circunjacente. Portanto, este processo deve ocorrer na presença de osso ou de células mesenquimais diferenciadas. Os materiais osteocondutores devem ser biocompatíveis⁹. Na osteocondução o biomaterial funciona como uma matriz física ou arcabouço para deposição do novo osso oriundo das imediações. É caracterizada por um processo de crescimento e invasão de vasos sanguíneos, de tecidos perivasculares e de células osteoprogenitoras do sítio receptor para o enxerto. O biomaterial é gradativamente reabsorvido e simultaneamente substituído por novo tecido ósseo²⁰. Portanto, se os materiais forem inseridos em um local ectópico (isto é, subcutâneo), eles não iniciam o crescimento ósseo. Ao invés disso materiais permanecem relativamente inalterados ou reabsorvem⁹.

OSTEOINDUÇÃO: envolve a formação óssea a partir de células osteoprogenitoras, derivadas das células mesenquimatosas primitivas, sob a influência de um ou mais agentes indutores que emanam da matriz óssea.

Quando inseridas na região subcutânea com ausência de osso, foi mostrado que elas introduzem formação óssea no local ectópico. Os materiais osteoindutores mais usados em implantodontia são os aloenxertos e autoenxertos ósseos⁹.

Entretanto, existe inúmeras desvantagens quando utilizamos enxertos de origem autógena, a morbidade do sítio doador ⁵, a imprevisível taxa de reabsorção e quantidades limitadas de osso disponível ⁶.

Por essas razões, inúmeros tipos de substitutos ósseos têm sido testados.

Os materiais de enxerto ósseo são usados com o objetivo de preencher defeitos, substituir porções ósseas, aumento ósseo, facilitar ou melhorar o reparo dos defeitos ósseos pela osteocondução, fornecer suporte mecânico para a membrana e estabilizar o coágulo sanguíneo. Um preenchedor ósseo deve pelo menos ser seguro, atóxico e biocompatível; fornecer suporte mecânico e ser um arcabouço osteocondutivo; tornar-se osteointegrado ou ser substituído; permitir a invaginação por vasos sanguíneos; ser de uso fácil e ter bom custo efetivo¹⁹.

A geometria deve favorecer invaginação pelos vasos sanguíneos, crucial para formação óssea dentro do material. O material precisa ser poroso e possuir macroporos interconectados²². As características superficiais dos substitutos ósseos são determinadas pela sua composição química, microporosidade, rugosidade superficial, cristalinidade e tamanho do cristal²³.

Os enxertos classificam-se em: autógenos ou autoenxertos, homogêneos ou aloenxertos, heterogêneos ou xenoenxertos e materiais aloplásticos¹⁸.

Enxertos autógenos:

Os autoenxertos são aqueles obtidos do mesmo indivíduo e podem ser coletados de sítios doadores intra e extra bucais¹⁹. O osso autógeno é composto por cerca de 30% de compostos orgânicos (colágeno tipo I e proteínas não colagenosas) e 70% por inorgânicos sendo esse último composto basicamente por fosfato de cálcio, predominantemente na forma de hidroxiapatita (HA) cristalina¹⁷.

Existem diversos tipos de autoenxerto. Enxertos autógenos em bloco são os únicos que oferecem estabilidade mecânica uma vez que ficam imóveis com parafusos de fixação. Os blocos corticomedulares podem demonstrar reabsorção de até 60% do volume original em 6 meses¹⁹. Já os blocos corticais de sofrem reabsorção em menor grau, entretanto enxertos autógenos do corpo mandibular apresentam menor revascularização quando comparados a blocos corticomedulares retirados da crista do íliaco.⁶

Enxertos autógenos particulados são obtidos pelo tritramento de um bloco corticomedular num moedor¹⁹. Esse tipo de enxerto demonstra maior osteoindução e osteocondução se comparados com os enxertos em bloco^{4x}.

Diversos estudos experimentais mostram que os autoenxertos particulados são consideravelmente mais osteogênicos do que qualquer material substituto ósseo atualmente no mercado¹⁴.

Enxertos Homógenos ou Aloenxertos

Os aloenxertos consistem de osso obtido de um doador e usado em outro indivíduo na mesma espécie. Geralmente são armazenados em banco de

ossos. Eles estão disponíveis como blocos ou em formato particulados⁹. E podem ser usados de diversas formas: aloenxerto ósseo fresco e congelado, aloenxerto ósseo seco e congelado ou aloenxerto ósseo seco congelado desmineralizado. Os aloenxertos fresco congelado raramente é usado devido ao alto risco de rejeição imunológica e transmissão de doenças. Enquanto o congelamento seco desmineralizado ou não reduz a imunogenicidade do material potencialmente melhorando o resultado clínico. Comparados com as limitações dos autoenxertos a morbidade do sítio doador não é problema e os aloenxertos estão disponíveis em quantidades abundantes. Entretanto, a reabsorção ocorre da mesma forma que nos autoenxertos²⁵.

Enxertos Heterógenos ou Substitutos Ósseos Xenogênicos

Consistem de um mineral ósseo derivado de animais ou materiais semelhantes a osso derivados de corais calcificados ou algas, dos quais o componente orgânico é removido para eliminar o risco de respostas imunogênicas ou transmissão de doenças. Apesar do risco hipotético dos remanescentes orgânicos em substitutos ósseos bovinos, não tem havido relatos de transmissão de doença proveniente destes materiais. Em contraste, alguns casos de transmissão dos vírus da imunodeficiência humana e hepatite, relacionados aos materiais alogênicos, têm sido relatados¹⁹.

Os xenoenxertos derivados de fontes ósseas têm sido extensamente pesquisados em diversos estudos clínicos e experimentais, em especial, o osso medular bovino. Os minerais ósseos bovinos liofilizados em geral são biocompatíveis e osteocondutores. Além disso, os xenoenxertos devem ser considerados quase não reabsorvíveis¹⁹.

Substitutos Ósseos Aloplásticos:

A vantagem dos substitutos ósseos aloplásticos é que, em função da natureza completamente sintética, eles não trazem risco de transmissão de doença. Atualmente a composição química dos materiais pode ser controlada até nível molecular (tamanho, interconectividade dos macroporos, morfologia individualizada dos blocos e grânulos).

Dos materiais atualmente no mercado os que têm sido mais estudados são: fosfatos de cálcio e especialmente a HA e o β -TCP em função da composição que lembra muito a fase inorgânica do osso. Em geral, a HA é considerada osteocondutiva e não reabsorvível, enquanto o TCP também demonstra propriedades osteocondutoras, mas é reabsorvido rapidamente. Assim combinações de HA e β -TCP têm sido pesquisadas aproveitando-se tanto a capacidade de manutenção dada pela HA quanto as propriedades osteogênicas e de reabsorção do TCP¹⁴.

DISCUSSÃO

O Bio-Oss[®] (Geistlich Biomaterials, Wolhuser, Suíça) é um exemplo de xenoenxerto, com cristalinidade e composição química semelhante ao osso humano. O componente orgânico é removido por meio de tratamento térmico, método de extração química ou pela combinação de ambos para eliminar os riscos de resposta imune. De acordo com o fabricante encontra-se disponível em blocos ou triturado em grânulos corticais ou esponjosos, com uma faixa granulométrica de 250µm a 1000 µm. Sua especial arquitetura porosa natural (75-80%) possibilita uma melhor vascularização e, ainda, mantém um arcabouço para osteocondutividade, aumentando a estabilização do coágulo e absorção sanguínea natural entre os micros e macroporos^{09, 12}. Dentre as várias opções de biomateriais disponíveis o enxerto bovino tem se mostrado como uma alternativa para as mais diversas modalidades, existindo uma variedade de estudos que sustentam as suas indicações. Foi testado em mais de 15 ensaios clínicos randomizados registrados na Biblioteca Cochrane e é assim um dos melhores biomateriais documentados^{12, 20}.

Segundo o Fabricante com o decorrer do tempo o Bio Oss[®] é parcialmente remodelado por osteoclastos e osteoblastos. Um estudo histológico de longo prazo de 20 casos de levantamentos de seio em humanos avaliou as reações ósseas ao osso bovino inorgânico (Bio Oss[®] - Geistlich Biomaterials, Wolhuser, Switzerland). Neste estudo foram realizadas biópsias após seis, nove, 18 meses e quatro anos. Os resultados indicaram alta biocompatibilidade e osteocondutividade do Bio-oss, no entanto, suas partículas foram reabsorvidas muito lentamente e após quatro anos ainda se encontravam presentes sendo facilmente reconhecidas. Eles também

encontraram osteoclastos reabsorvendo partículas de Bio-Oss¹². Entretanto essa última observação não está na acordo com outro estudo semelhante onde foram realizadas 22 cirurgias de levantamento de seio maxilar em humanos utilizando Bio-Oss. Foram realizadas Biópsias em 6 meses e 11 anos do período de cura. Não foram encontradas diferenças significativas estaticamente entre o comprimento e a área das partículas de Bio-Oss após 11 anos, em comparação com a biópsia de 6 meses no período de cura²⁶.

Estudos experimentais in vivo demonstraram células multinucleadas nas superfícies do DPBB. Entretanto, os mesmos estudos falham histomorfometricamente em demonstrar qualquer redução do volume de DPBB nos períodos de observação até um ano²³.

Portanto ainda permanece a controvérsia sobre o DPBB ser verdadeiramente reabsorvido.

Inúmeros materiais tem surgido no mercado e muitos, desaparecido rapidamente¹⁸.

Straumann Bone Ceramic[®] é um substituto ósseo 100% sintético, numa mistura de 60% de HA e 40% de β -TCP.. Essa composição se deve ao fato que o pH fisiológico da HA a torna menos solúvel em comparação com TCP, contribuindo para sua relativa resistência¹³. O TCP, ao contrário da HA é reabsorvido totalmente, principalmente na forma de β -TCP. Esse material é substituído por osso neoformado. O problema é que essa substituição não necessariamente ocorre na taxa de 1:1. Muitas vezes menos osso é produzido em comparação com o volume de b- TCP reabsorvido ¹⁴. Dessa forma, a HA é usada como arcabouço e β -TCP como um componente degradável ^{11, 14, 15}.

Os 90% de porosidade do Straumann Bone Ceramic[®] permitem o crescimento de vasos sanguíneos e do osso vital através do material, conferindo propriedades de condutividade do material²⁷. A interconectividade do bifosfato de cálcio (HA/TCP) promove essa condutividade e biocompatibilidade desse material de enxerto²⁷.

Em um estudo pré-clínico em mandíbula de minipigs o Bifosfato de Cálcio (BCP) com diferentes taxas de HA/TCP (20/80; 60/40 e 80/20) foi comparado com osso autógeno e osso bovino desproteínizado (DPBB). A avaliação ocorreu em diferentes tempos de cura 4, 13, 26, e 52 semanas. Quantitativamente BCP 20/80 mostrou formação óssea e degradação óssea semelhante ao osso autógeno nas primeiras semanas. O osso autógeno mostrou maior formação óssea que DPBB, BCP 80/20 e 60/40. Entretanto, diferenças qualitativas foram observadas. Células osteoclásticas foram ocasionalmente observadas e identificadas na superfície de todos os materiais da amostra. Osso autógeno e BCP 20/80 possui um alta taxa de reabsorção enquanto que BCP 80/20 e BCP 60/40 possuem baixa taxa de reabsorção. Enquanto que DPBB foi o único material que não mostrou evidência de redução após 52 semanas²³.

Em outro estudo em seis pacientes submetidos a cirurgia de levantamento de seio maxilar unilateral usando 100% de Straumann Bone Ceramic[®] observou-se histologicamente, histomorfométricamente, radiograficamente e clinicamente após um período de cicatrização de 6 meses que o novo substituto ósseo possui adequação para aumento vertical do osso maxilar. Na avaliação histológica e histomorfométrica observou-se a formação de novo osso possuindo uma estrutura trabecular. O tecido ósseo imaturo

recém formado mostrou íntimo contato com material substituto, delineando as propriedades osteocondutoras do Straumann Bone Ceramic[®]. A maturação óssea foi evidenciada pela presença de tecido ósseo esponjoso. A degradação do biomaterial não pôde ser completamente abordados. No entanto, osteoclastos foram detectados histomorfometricamente ao lado das partículas do substituto ósseo. Dessa forma, investigações adicionais são necessárias para compreender plenamente o propriedades de degradação do Straumann Bone Ceramic²⁷.

Um estudo multicentro controlado analisou entre 6 e 8 meses os resultados histomorfométricos de 48 cirurgias de levantamento de seio em 37 pacientes onde foi utilizado um fosfato de cálcio bifásico (Straumann Bone-Ceramic[®]) em 25 seios. O Bio-oss[®] foi utilizado na pesquisa como grupo controle em 23 seios. Os parâmetros avaliados foram: (1) a fração da área do osso neoformado, tecido conjuntivo e medular, e material de enxerto na região enxertada; (2) a fração da área óssea, e tecido conjuntivo e medular no rebordo alveolar residual; (3) o percentual da superfície de contato entre o biomaterial e o osso neoformado. Histologicamente ambos os grupos demonstraram íntimo contato entre o osso neoformado e as partículas do enxerto, sem diferenças estatisticamente significantes na quantidade de osso mineralizado. O percentual de contato entre o Bio-oss[®] e o osso neoformado foi de 48,2% e de enxerto foi observada no grupo teste (Bone Ceramic) aos 6 meses e uma maior quantidade de tecido conjuntivo e medular. No entanto, não se sabe se estas diferenças têm qualquer relevância clínica. Pode-se concluir que, com relação ao o aspecto histológico e histomorfométrico (6-8 meses) ambos materiais

parecem ser igualmente adequados para utilização de cirurgia de levantamento sinusal²⁸.

CONCLUSÕES

A cirurgia de levantamento sinusal é uma técnica altamente previsível e eficaz para obtenção da altura e espessura óssea para colocação de implantes osteointegrados.

Os autoenxertos são os únicos materiais com potencial osteoindutor bem documentado. Entretanto, a reabsorção imprevisível, a morbidade do sítio doador e quantidades limitadas são as principais desvantagens.

Atualmente os xenoenxertos são usados principalmente na forma de DPBB sendo o Bio-Oss[®] o biomaterial mais bem documentado até o momento. Dessa forma, é o biomaterial de primeira escolha usado como substituto ósseo para cirurgia de levantamento sinusal, uma vez que tem documentação suficiente nas bases de dados para suplantar sua indicação. Ele é um material osteocondutor e deve ser considerado quase não reabsorvível. Acredita-se que o material ósseo com baixa substituição ajude na manutenção do volume criado no rebordo alveolar uma vez que não serão substancialmente reabsorvidos durante as atividades de remodelamento do organismo.

Os materiais aloplásticos geralmente são feitos de formulações de fosfato de cálcio nas formas de HA, TCP, ou combinações de ambos, também conhecidos como fosfatos de cálcio bifásicos. Tem havido grandes avanços no desempenho biológico destes materiais. Ainda não tem sido possível copiar a superfície do osso natural, mas os aloplásticos são alternativas para profissionais e pacientes que hesitam usar substitutos ósseos de origem natural. Além disso, as combinações de HA/TCP em diferentes proporções

podem modular a taxa de substituição, portanto, perspectivas futuras envolvem a aplicação desses achados para necessidades clínicas individuais.

Cronograma

Mês/Ano							
	Elaboração do projeto	Introdução	Materiais e Métodos	Revisão	Resultados	Discussão	Conclusões
04/2010	X	x					
05/2010			x				
06/2010				x			
07/2010				x	x		
08/2010					x		
09/2010						x	
10/2010						x	
11/2010							x
12/2010							

ORÇAMENTO

	Unidades	Preço Unidade	Total
Papel	1 pacote com 1000.	R\$15,00	R\$15,00
Tinta de impressora	3 cartuchos	R\$40,00	R\$120,00
Custo Total			R\$135,00

As despesas referentes ao projeto são de responsabilidade do pesquisador.

REFERÊNCIAS:

1. Cardoso, R. F.; Capella, L. R. C.; Di,Sora G. Levantamento de seio maxilar. *In: CARDOSO, R. J. A.; GONÇALVES, E. A. N. Odontologia. Periodontia, cirurgia para implantes, cirurgia, anestesiologia. São Paulo: Artes Médicas, p. 467-81, 2002.*
2. Marzola, C.; Sanchez, M. P. R.; Toledo FI, J. L. Cirurgia estético funcional corretiva da maxila com enxerto ósseo autógeno de mandíbula associado com BMP, osso liofilizado e membrana de osso bovino liofilizado . *In: MARZOLA, C. Cirurgia Pré-Protética. 3^a ed. São Paulo: Ed. Pancast, 2002, Cap. 16, p. 247-74.*
3. Spiekermann, H.; Donath, K.; Hasselt, J.; Richter, J. *Implantologia. Porto Alegre: Artes Medicas; 2000*
4. Stephan, E.B; Jiang, D. Lynch,; S.; Bush P, Dziak, R. Anorganic bovin supports osteoblastic cell attachment and proliferation. *J Periodontol* 1999;70(4):364-69.
5. Kalk, W.W.; Raghoobar, G.M.; Jansma, J.; Boering, G. (1996) Morbidity from iliac crest bone harvesting. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 54: 1424–1429
6. Burchardt, H. (1983) The biology of bone graft repair. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 174: 28–42.
7. Marx, R. E.; Saunders, T.R.; Reconstruction and rehabilitation of cancer patients. *In: Reconstructive preprosthetic oral and maxillofacial surgery, 1986, Philadelphia: pp. 347–428.*
8. Urist, M. R. (1965) Bone: formation by autoinduction. *Science* 150, 893–899.
9. Misch, C.A.; DDS, MDS (2000) *Implantes Dentários Contemporâneos Ed Santos. capítulos 29 e 30 pg (451-493).*
10. Nery, E.B.; Lee, K.K.; Czajkowski, S.; Dooner, J.J.; Duggan, M., Ellinger, R.F.; Henkin, J.M.; Hines, R.; Miller, M.; Olson, J.W.; (1990) A Veterans Administration Cooperative Study of biphasic calcium phosphate ceramic in periodontal osseous defects. *Journal of Periodontology* 61:737–744.
11. Zerbo, I.R.; Bronckers, A.L.; de Lange, G.; Burger, E.H. (2005) Localization of osteogenic and osteoclastic cells in porous beta-tricalcium phosphate particles used for human maxillary sinus floor elevation. *Biomaterials* 26: 1445–1451.
12. Piattelli, M.; Favero, G. O.; Scarano, A.; Orsini, G.; Piattelli, A. (1999) Bone reactions to anorganic bovine bone (Bio-Oss) used in sinus augmentation

procedures: a histologic long term report of 20 cases in humans. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implant* 14, 835–840.

13. Jensen, S.S.; Aaboe, M.; Pinholt, E.M.; Hjorting- Hansen, E.; Melsen, F.; Ruyter, I.E. (1996) Tissue reaction and material characteristics of four bone substitutes. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 11: 55–66

14. Jensen, S.S.; Broggin, N.; Hjorting-Hansen, E.; Schenk, R.; Buser, D. (2006) Bone healing and graft resorption of autograft, anorganic bovine bone and b-tricalcium phosphate. A histologic and histomorphometric study in the mandibles of minipigs. *Clinical Oral Implants Research* 17: 237-243.

15. Zijdeveld, S.A.; Zerbo, I.R.; van den Bergh, J.P.; Schulten, E.A.; ten Bruggenkate, C.M. (2005) Maxillary sinus floor augmentation using a betatricalcium phosphate (Cerasorb) alone compared to autogenous bone grafts. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 20: 432–440.

16. Katchburian, E.; Arana V. 2004, *Histologia e Embriologia Oral*, 2.ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan.

17. Junqueira, L.C.; Carneiro, J. 2008, *Histologia Básica*, 11.ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan.

18. Buser, D. 2010, *20 anos de Regeneração Óssea Guiada na Implantodontia*, 2 ed. Editora Quintessence Ltda.

19. Fürst, G.; Gruber, R.R.; Tangl, S.; Zechnerw, T.; Haas, R.; Mailath, G. Sinus Grafting with autogenous platelet-rich plasma and bovine hydroxyapatite. A histomorphometric study in minipigs. *Clinical Oral Implants Research* (2003) 14 (4): 500-508.

20. Lindhe, J.; Karring, T.; Lang, N.P.; *Tratado de periodontia clínica e implantologia oral*, 4. edição, São Paulo, Guanabara Koogan, 2005.

21. Burchardt H. The biology of bone repair. *Clin Orthop Rel Res* 1983; 174: 28-42.

22. Mastrogiacomo, M.; Scaglione, H. Role of scaffold internal structure on in vivo bone formation in macroporus calcium phosphate bioceramics. *Biomaterials* 2006; 27: 3230-3237

23. Jensen, S.S.; Bornstein, M.M; Dard, M.; Bosshart, D.; Buser, D. Comparative study of bifasic calcium phosphates with different HA/TCP ratios in mandibular bone defects. A long term histomorphometric study in minipigs. *J Biomed Mater res B Appl Biomater* 2009; 90B: 171-181

24. Johansson, B.; Grepe, A.; Wannfors, K.; Hirsch, J.M. A clinical study of changes in the volume of bone grafts in the atrophic maxilla. *Dentomaxillofac Radiol* 2001; 30: 157-161

25. Lyford, R.H; Millis, M.P. Clinical evaluation of freeze-dried block allografts for alveolar ridge augmentation: A case series. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23: 417-425.
26. Mordenfeld, A.; Hallman, M.; Johansson, C.B.; Albrektsson, T. Histological and histomorphometrical analyses of biopsies harvested 11 years after maxillary sinus floor augmentation with deproteinized bovine and autogenous bone. *Clinical. Oral Implants Research* 2010; XX:
27. Frenken J.W, Bouwman W.F, Bravenboer S. A. Zijdeveld, E. A. Schulten, Bruggenkate, C.M. The use of Straumanns Bone Ceramic in a maxillary sinus floor elevation procedure: a clinical, radiological, histological and histomorphometric evaluation with a 6-month healing period. *Clinical Oral Implants Research* 2009 237: 123-129.
28. Cordaro L, Bosshardt DD, Rao W, Serino G, Chiapasco M. Maxillary sinus grafting with Bio-oss® or Straumann® Bone Ceramic: histomorphometric results from a randomized controlled multicenter clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 2008;19:796-803.