



Rodolfo Jorge Boeck Neto

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE  
QUATRO BIOMATERIAIS ASSOCIADOS A  
ENXERTOS ÓSSEOS AUTÓGENOS NOS  
PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS DE  
ELEVAÇÃO DE SEIO MAXILAR. ESTUDO  
HISTOMORFOMÉTRICO EM HUMANOS**

**ARARAQUARA**

**2001**

# **D**ados **C**urriculares

Rodolfo Jorge Boeck Neto

NASCIMENTO 29.03.1970 – SÃO PAULO-SP.

FILIAÇÃO Ubbo Boeck  
Edwiges Bressan Boeck

1989/1993 Curso de Graduação em Odontologia  
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto –  
UNAERP

1996/1997 Curso de Pós-Graduação em Odontologia, Área de  
Periodontia, Nível de Mestrado, na Faculdade de  
Odontologia de Araraquara – UNESP – SP.

1998/2001 Curso de Pós-Graduação em Odontologia, Área de  
Periodontia, Nível de Doutorado, na Faculdade de  
Odontologia de Araraquara – UNESP – SP.

2001 Professor da Disciplina de Ortodontia da  
Universidade Paulista – UNIP – Ribeirão Preto – SP.

**Rodolfo Jorge Boeck Neto**

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE  
QUATRO BIMATERIAIS ASSOCIADOS  
A ENXERTOS ÓSSEOS AUTÓGENOS  
NOS PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS  
DE ELEVAÇÃO DE SEIO MAXILAR.  
ESTUDO HISTOMORFOMÉTRICO EM  
HUMANOS**

**COMISSÃO JULGADORA  
TESE PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR**

**Presidente e Orientador: Prof. Dr. Mário Francisco Real  
Gabrielli**

**2º Examinador : Prof. Dr. Luiz Antônio Borelli Barros**

**3º Examinador : Prof. Dr. Roberto Henrique Barbeiro**

**4º Examinador : Prof. Dr. Joubert Magalhães de Pádua**

**5º Examinador : Prof. Dr. Valdir Antônio Muglia**

BOECK NETO, R.J. *Avaliação do comportamento de quatro biomateriais associados a enxertos ósseos autógenos nos procedimentos cirúrgicos de elevação de seio maxilar. Estudo histomorfométrico em humanos*. Araraquara, 2001, 128p. Tese (Doutorado em Periodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

## **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi estudar, histológica e histométicamente, o comportamento de enxertos ósseos e biomateriais, utilizados para aumento de altura óssea em cavidade sinusal de humanos. Para tanto, foram selecionados 20 pacientes e divididos em quatro grupos que após obtenção do material de enxerto da região de sínfise mentoniana, receberam o seguinte tratamento: Grupo GI, após elevação do assoalho da cavidade sinusal receberam associação de osso autógeno e osso desmineralizado, seco e congelado (Dembone®), Grupo GII, receberam após elevação do assoalho da cavidade sinusal associação de osso autógeno e hidroxiapatita (Osteogen®), Grupo GIII, receberam associação do osso autógeno e polímero vegetal osteointegrável (Poliquil®), após elevação da cavidade sinusal e Grupo GIV, após elevação do assoalho do seio maxilar receberam associação do osso autógeno cimento de fosfato de cálcio (Bone Source®). Os pacientes de cada condição experimental

permaneceram, durante o período de 10 meses, sem receber carga mastigatória na região citada e após esse período, os pacientes receberam implantes osseointegrados, sendo nesse momento coletado material para exame histológico e histométrico. Os resultados mostraram que houve ganho de massa óssea em todos os grupos, onde o osso novo formado, mostrou características habituais da região. Além disso as substâncias utilizadas apresentaram compatibilidade biológica, pois foram integradas total ou parcialmente aos tecidos ao longo do processo de regeneração óssea. Os resultados histométricos mostraram um índice médio de formação óssea de 60,86% para o Grupo GI, 54,29% para o grupo GII, 38,50% para o grupo GIII e 44,35% para o grupo GIV, verificando-se diferenças entre os grupos de tratamento, no entanto não se pode apontar superioridade de um dos materiais.

**Palavras chaves:** Osso desmineralizado, seco e congelado, hidroxiapatita, fosfato de cálcio, polímero vegetal osteointegrável, elevação de seio maxilar, enxertos ósseos.

BOECK NETO, R.J. Evaluation of the behavior of 4 different biomaterials associated with autogenous bone graft in the sinus procedures. A histomorphometric study in humans.. Araraquara, 2001, 128p. Tese (Doutorado em Periodontotia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

## **Abstract**

The aim of this study was to evaluate, by histological and histometric analysis, the behavior of the association of autogenous bone graft with biomaterials used in sinus lift procedures. Out of 20 patients were used in this study, and they were equally distributed among 4 different groups: GI: Autogenous bone graft with DFDBA (Dembone®); GII: Autogenous bone graft with hidroxiapatite (Osteogen)®; GIII: Autogenous bone graft with castor oil polimer (Poliquil®); and GIV: Autogenous bone graft calcium phosphate cement (Bone Source ®). After the subantral augmentation was performed the autogenous bone graft was collected from the chin and associated with the biomaterial, according to the group the patient was previously located, and subantral cavity was filled. The groups were allowed to repair without load during 10 months. After this period biopsies were taken, during implant placement surgery for analysis. The results showed an

improvement in bone area in all groups; The biomaterials were total or partial absorbed thought out the bone regeneration process. The results of histomorfometrical analysis were GI 60,86%, GII 54,29% ; GIII 38,50% and GIV 44,35%, in although there were differences among the groups none of the materials showed a better result when compared to another one.

Keywords: DFDBA, hidroxiapatite, calcium phosphate, castor oil polimer, sinus lift, bonegraft.

# ***Introdução***

A odontologia prioriza atualmente a prevenção como forma de controle da saúde bucal. Muito embora isso seja uma realidade o índice de dentes extraídos é elevado e conseqüentemente essas perdas comprometem os tecidos de suporte.

A diminuição óssea segundo Richardson & Cawood,<sup>50</sup> 1991 é acentuada inicialmente e progride ao longo dos anos, podendo causar atrofia severa dos rebordos alveolares. A reabsorção desenvolve-se no sentido vestibulo-lingual e reduz o volume ósseo da área desdentada em altura e largura, comprometendo a relação antagonista de oclusão.

No paciente desdentado total, por vezes, o volume ósseo diminuído deixa a maxila retruída em relação à base do crânio, conferindo ao paciente relação esquelética de classe III tornando ainda mais problemática a reabilitação protética.(Adel et al.,<sup>1</sup> 1990; Block & Widner,<sup>7</sup> 1991; Block & Kent.,<sup>9</sup> 1997; Blomqvist,<sup>10</sup> 1996).

A região posterior da maxila sempre foi crítica para reabilitação, particularmente quando todos os molares estão ausentes. Com o reconhecimento da implantodontia como opção de tratamento para áreas desdentadas, (Branemark,<sup>15</sup> 1982) essa região passou a ser pesquisada para receber procedimentos que viabilizam a reabilitação mastigatória através de próteses instaladas sobre implantes ali fixados. O seio maxilar geralmente encontra-se expandido, com proximidades diferentes da cortical óssea remanescente do rebordo alveolar, constituindo-se em grande limitação para os implantes osseointegrados.

Misch,<sup>41</sup> 1993, classifica o osso remanescente da maxila posterior respectivamente em: SA1, SA2, SA3 e SA4. Esse autor ensina ser a altura remanescente mínima de 10 mm compatível com a instalação de implantes. Altura óssea de até 5 mm também poderia permitir a utilização de implantes desde que concomitantemente se fizesse enxertia óssea para aumento de altura do osso alveolar. Disponibilidade óssea inferior àquela medida exigiria implantes somente após consolidação dos enxertos previamente realizados.

Boyne et al.,<sup>13</sup> 1980, define essa intervenção cirúrgica na área posterior da maxila como “elevação de seio

maxilar”, como procedimento conhecido por “sinus lift”. O objetivo é elevar a mucosa do antro, interpondo entre ela e o assoalho da maxila enxertos ósseos associados ou não a outros materiais “osteocondutores”.

Com esse procedimento espera-se que haja formação óssea suficiente para permitir utilização de implantes osseointegrados. Concorrem para isso associações de materiais nas quais predominam o osso autógeno fresco pela sua capacidade osteoindutora (Block & Kent,<sup>8</sup> 1993; Misch,<sup>41</sup> 1993). A presença da mucosa sinusal integra, sendo uma de suas camadas histologicamente constituídas por periósteo, favorece a reparação e recuperação da altura óssea após essas intervenções (Smiller,<sup>54</sup> 1993 e Smiller et al.,<sup>55</sup> 1992).

Os enxertos autógenos têm sido utilizados com índice de sucesso considerável para a abordagem sub-antral. Enxertos cortico-medulares apresentam alto potencial osteoindutor. Esse tipo de material pode apresentar propriedades osteoindutoras pela presença da proteína morfogenética em sua estrutura (Boyne et al.,<sup>14</sup> 1997). Tais propriedades conferem ao enxerto autógeno papel fundamental na formação de osso adequado para receber implantes na

cavidade sinusal. (Boyne et al.,<sup>13</sup> 1980; Smiller,<sup>54</sup> 1993; Smiller et al.,<sup>55</sup> 1992; Wheeler et al.,<sup>69</sup> 1996).

A utilização de biomateriais associados aos enxertos parece-nos providencial, principalmente porque permite diminuir a quantidade de osso autógeno obtido da área doadora, particularmente quando essa área for a própria cavidade bucal. Assim, empregam-se em associação biomateriais tais como osso homogêneo, heterogêneo, fosfato de cálcio, hidroxiapatita, entre outros (Furusawa & Mizunuma,<sup>19</sup> 1997).

Os avanços científicos são promissores, com respeito aos procedimentos de “sinus lift”. Estuda-se, atualmente, o emprego do plasma autógeno rico em plaquetas, (PRP), por conter fatores de crescimento transformadores beta-1 e beta-2 (TGF- $\beta$ 1 e TGF- $\beta$ 2), estimulando os precursores de osteoblasto e a deposição de matriz colágena, para serem introduzida no seio maxilar como fator de crescimento ósseo (Marx et al.<sup>38</sup>; Giannobile et al.<sup>21</sup>; Howell et al.<sup>26</sup>; Arbes et al.<sup>2</sup>; Meyers & Henon<sup>40</sup>).

Consideramos de maior interesse o desenvolvimento de trabalhos que possam contribuir para a evolução das cirurgias de elevação de seio maxilar, bem como avaliar os resultados obtidos com esse tipo de procedimento.

# **Revisão da literatura**

Boyne et al.,<sup>13</sup> em 1980, demonstraram uma nova alternativa para o tratamento de pacientes que perdiam os elementos dentários na região posterior da maxila. Os autores descreveram a dificuldade de tratamento com implantes na região mencionada, devido ao processo significativo de reabsorção óssea dessa área, concomitantemente à pneumatização do seio maxilar, tornando a altura óssea remanescente imprópria para instalação dos implantes. Os autores comentaram a possibilidade de tratamento nessa região com o afastamento e manutenção da integridade da mucosa sinusal e enxertia de osso autógeno da crista ilíaca, sendo então a membrana sinusal gentilmente reposicionada e o retalho suturado, inserindo-se implantes de lâmina após 12 semanas.

Tatum,<sup>57</sup> 1986, estudando as diferenças estruturais entre o osso maxilar e mandibular ressaltou a necessidade dessa avaliação quando se compara os índices de sucesso dos implantes osseointegrados entre uma região e outra. Para esse

autor, o osso maxilar é basicamente constituído de osso esponjoso. A porção cortical nessa região em particular é extremamente delgada, dificultando o travamento inicial dos implantes, em comparação à porção cortical da mandíbula. Secções transversais de osso maxilar e mandibular têm demonstrado diferenças significantes com relação ao osso compacto presente em cada um. No geral a proporção cortico-medular da maxila ou mandíbula pode proporcionar estabilidade inicial dos implantes em ambas as áreas e a remodelação óssea garante a manutenção dos implantes por longos períodos.

Wood & Moore,<sup>73</sup> 1988, avaliaram 14 pacientes que perderam os dentes na região posterior da maxila e receberam enxerto ósseo autógeno associado a hidroxiapatita granular concomitantemente ao procedimento de elevação de seio maxilar. Os autores relataram que, dos 14 pacientes, três receberam implantes com forma de lâmina acompanhados de 1 a 4 anos sem evidência de reabsorção na área de enxerto. O restante dos pacientes recebeu implantes com forma de raiz, e após o período de 10 meses foram instaladas próteses fixas.

Os trabalhos de Kent & Block,<sup>30</sup> 1989, realizados em pacientes com rebordo ósseo posterior de maxila de altura inferior a 6 mm, tratados pela técnica de elevação de seio maxilar e enxerto autógeno, foram realmente animadores. Os autores relataram o procedimento em 11 pacientes, englobando 18 seios maxilares, nos quais foram colocados 54 implantes revestidos com hidroxiapatita com sucesso de 100% no período observado de 1 a 4 anos. Esses resultados referem-se a implantes colocados concomitantemente a enxertos ósseos fragmentados que ocuparam a área da mucosa sinusal deslocada e gentilmente elevada.

Sailer,<sup>51</sup> 1989, descreveu um novo método para inserção de implantes em maxilas com atrofia severas, sendo possível a correção da dimensão vertical, relação inter maxilar e vestibuloplastia executada em uma única cirurgia. O autor relatou que esse método pode ser utilizado também em pacientes com atrofia maxilar menos severa. O procedimento em único tempo cirúrgico prevê a inserção de implantes rosqueáveis de 18-20 mm de altura em áreas com atrofia maxilares. Osteotomia Le fort I é executada, a mucosa do seio maxilar é removida, o assoalho das fossas nasais e seio maxilar são preenchidos com

osso autógeno da crista ilíaca, sendo os enxertos estabilizados pelos implantes rosqueáveis de titânio. A maxila é reposicionada corrigindo a relação maxilo-mandibular e fixada com miniplacas. Os resultados estéticos foram excelentes. Em 5 pacientes com a colocação de 35 implantes não houve perda de nenhum deles.

Whitaker et al.,<sup>71</sup> 1989 relataram o potencial de formação óssea de materiais utilizados no interior da cavidade sinusal, bem como a ancoragem óssea de elementos implantados. Observaram, através de autópsia, toda a maxila de uma paciente vítima de um tumor maligno que veio a falecer. Os resultados interpretados pela análise histopatológica de cortes transversais demonstraram: formação óssea ao redor de todos os elementos implantados, e na interface dos enxertos ósseos. Os autores, através desse estudo, puderam concluir que: a) todos os implantes encontravam-se osseointegrados; b) existe potencial osteocondutor da Ha e osteoindutor do DFDBA na formação óssea nos procedimentos cirúrgicos de elevação de seio maxilar.

Adell et al.,<sup>1</sup> 1990, descreveram uma técnica cirúrgica para reabilitação de maxilas desdentadas com

reabsorção severa, utilizando próteses fixas ou overdentures suportadas sobre implantes osseointegrados, que foram colocados concomitantemente a cirurgia de enxertos ósseos autógenos corticomedulares de crista ilíaca. Os resultados de 23 pacientes foram avaliados entre 1 a 10 anos. 124 implantes foram inseridos nas áreas de enxertia óssea complementados por mais 16 implantes em áreas adjacentes. Dezesete pacientes receberam próteses fixas, 5 receberam overdentures, e um paciente com dentadura completa implanto suportada. A perda óssea marginal no primeiro ano após instalação de prótese funcionante foi de 1,49mm com uma perda de 0,1 mm em média nos anos subsequentes. Os resultados indicaram que essa técnica utilizada em pacientes com atrofia severa traz vantagens quando comparadas a utilização de próteses convencionais.

Jensen et al.,<sup>29</sup> 1990, entenderam como interessante a reabilitação da maxila atrófica utilizando, após elevação da mucosa nasal e antral, aposição de blocos ósseos removidos da crista anterior do osso ilíaco, enxertados e imobilizados nessas áreas. Nesse trabalho, os implantes foram fixados após 4 meses e os resultados não foram encorajadores.

Quiney et al.,<sup>48</sup> 1990, destacaram a importância do planejamento para colocação de implantes e relataram um caso onde o paciente recebeu três implantes osseointegrados na região da maxila posterior, com altura de osso alveolar remanescente insuficiente para a estabilização inicial dos implantes. O profissional que realizou a intervenção não se ateuve à possibilidade de elevação do seio maxilar e dois dos implantes osseointegrados se perderam no espaço sinusal e outro na cavidade nasal. Os implantes foram removidos, a membrana sinusal curetada e colhido exudato purulento para realização de cultura bacteriana, detectando-se anaeróbios e *Streptococos* alfa hemolíticos.

Block & Widner,<sup>7</sup> 1991, demonstraram a dificuldade de obtenção de paralelismo adequado entre os implantes, principalmente quando esses são inseridos no mesmo tempo cirúrgico em que se realiza a técnica de elevação de seio maxilar. Os autores relataram sucesso na determinação do paralelismo em 5 pacientes, os quais receberam também enxertos ósseos autógenos em bloco, obtendo resultados satisfatórios em todos os casos.

Richardson & Cawood,<sup>50</sup> 1991, descreveram as técnicas de aplicação de enxertos autógenos para reparação e reconstrução de defeitos anatômicos na região anterior e posterior da maxila. A inserção de implantes em maxilas edêntulas fica restrita à quantidade de osso alveolar. Em muitos casos essa região apresenta uma altura óssea adequada porém diminuída em espessura.

Smiller et al.,<sup>55</sup> em 1992, estudando a dificuldade de ancoragem dos implantes osseointegrados na região posterior da maxila pela perda de osso alveolar e pneumatização do seio maxilar, utilizaram procedimentos de elevação do seio maxilar e do assoalho nasal preenchidos com enxerto ósseo autógeno. Para reduzir a quantidade de enxerto propuseram a associação com hidroxiapatita granular porosa com posterior coleta de biópsia, realizando-se análise histopatológica e demonstrando a formação óssea em todos os casos, os quais receberam 12 implantes intra-ósseos, que após osseointegração foram submetidos a carga mastigatória com a instalação de próteses. Não foram encontradas complicações em nenhum dos

implantes, que permaneceram estáveis e clinicamente osseointegrados.

Vassos & Petrik,<sup>65</sup> 1992, através de estudo clínico em 35 cirurgias de elevação de seio maxilar, ressaltaram a necessidade de conduta pré-operatória criteriosa, bem como a utilização da técnica adequada para tal procedimento, visando obter sucesso a longo prazo. Técnicas avançadas tem sido utilizadas para a manutenção de implantes em regiões onde ocorreu pneumatização do seio maxilar e reabsorção óssea tornando insuficiente a estabilização inicial dos implantes e impossível sua manutenção. Alguns materiais têm sido utilizados em associação a osso autógeno para garantir o preenchimento da cavidade sinusal e favorecer total contato do implante com o tecido ósseo neoformado.

Isaksson & Alberius,<sup>28</sup> 1992, analisando a dificuldade de tratamento de pacientes cuja maxila sofreu processo severo de reabsorção, propuseram um tratamento alternativo através do transplante de osso autógeno e colocação imediata de implantes de titânio. Os autores relataram número insuficiente de artigos abordando tal técnica e apresentaram

uma amostra de 8 pacientes tratados com enxertos onlay de crista ilíaca com inserção imediata de implantes. Os pacientes receberam acompanhamento por 32 a 64 meses, ocorrendo integração de 83% dos implantes e perda de 2 implantes em áreas de fratura do enxerto ósseo. O contorno do enxerto e estabilidade da prótese se apresentavam bem. Exame radiográfico demonstrou manutenção da maior parte da dimensão vertical em áreas enxertadas. Relataram também, ter obtido resultado similar aos implantes inseridos em áreas convencionais, tornando viável o tratamento em áreas de atrofia maxilar.

Block & Kent,<sup>8</sup> 1993, através de um relato clínico, discutiram a necessidade de recuperação anatômica principalmente na região posterior da maxila, em pacientes que perderam seus dentes e consequentemente a possibilidade de receberem implantes da forma convencional. Para os autores, a escolha de materiais de enxerto deve ser criteriosa, levando-se em consideração o potencial desses materiais na nova formação óssea, bem como a capacidade futura desse novo osso para estabilizar os implantes. Os autores propuseram uma série de associações de materiais e relataram um

acompanhamento de 10 anos em 32 pacientes parcial ou totalmente edêntulos. Desses, 2 tiveram complicações no pós-operatório imediato, 7 receberam somente DFDBA e foi obtida a osseointegração dos implantes. Em outros 2 pacientes houve formação somente de tecido fibroso no local do enxerto, sendo removido e repetido o procedimento de enxerto; 19 pacientes receberam uma combinação entre osso autógeno da crista ilíaca e DFDBA e 2 pacientes receberam somente osso autógeno. Os autores relataram alto índice de sucesso dos implantes inseridos em áreas com enxerto no interior da cavidade sinusal e apresentaram esse procedimento como uma alternativa viável de tratamento.

Leder et al.,<sup>35</sup> 1993, através de um relato preliminar, demonstraram a eficácia do tratamento em pacientes com severa atrofia maxilar utilizando técnicas de elevação de seio maxilar para inserção e manutenção de implantes. Os autores sugeriram uma estratégia de tratamento na qual o mesmo paciente recebeu enxerto de crista ilíaca em um dos lados da maxila e implante de hidroxiapatita associado a osso desmineralizado seco e congelado no outro lado.

Lekholm,<sup>36</sup> 1993, comentou algumas das técnicas para inserção de implantes em regiões de atrofia óssea, particularmente em relação ao seio maxilar, onde a expansão dessa cavidade e a reabsorção do osso alveolar impedem essa alternativa de tratamento. A interposição de osso autógeno pode criar, segundo o autor, condições favoráveis para a inserção e manutenção dos implantes. Ele realizou 27 implantes e relatou índice de sucesso de 75% após 16 meses com próteses instaladas, relacionando esse percentual ao grau de atrofia bem como à escolha do material de enxerto.

Moy et al.,<sup>44</sup> 1993, através de análise histomorfométrica, quantificaram a composição óssea de 4 diferentes materiais de enxerto na cavidade sinusal biopsiados no momento da colocação de implantes osseointegrados. O estudo consistiu na coleta de material de 7 sítios diferentes de enxertos de 5 pacientes. Os enxertos eram constituídos de uma associação entre hidroxiapatita e osso da região mentoniana, hidroxiapatita granular associada a osso desmineralizado seco e congelado, e hidroxiapatita com osso cortical do mento. A análise histomorfométrica foi realizada utilizando microscopia eletrônica digital, bem como sistema de digitalização de imagens

no computador. As biópsias foram processadas em 46 cortes num total de 255, medindo 2.0 x 2.0 mm cada, digitalizadas e analisadas. As biópsias continham 44,4% de osso na associação entre HA e osso da região mentoniana, 59,4% de osso para os enxertos somente de osso da região mentoniana, 20,3% de osso nos implantes somente de hidroxiapatita, e 4,6% de osso na associação entre HA e DFDBA. O pequeno número de biópsias não permitiu uma análise considerada estatisticamente significativa. No entanto, esse estudo demonstrou o comportamento de diversos materiais na da cavidade sinusal com previsibilidade para a instalação de implantes.

Small et al.,<sup>53</sup> 1993, apresentaram um método para a reabilitação da região posterior da maxila com a inserção de material aloplástico e elevação do seio maxilar para a colocação de implantes cilíndricos. O material utilizado no presente trabalho foi a associação de osso desmineralizado, seco e congelado e hidroxiapatita Interpore 200®. Desde 1987, foram tratados 27 pacientes que receberam enxertos na cavidade sinusal com instalação de 111 implantes em forma de raiz. Foram detectadas perda de 9 dos 111 implantes e complicações pós operatórias em 2 (4 seios maxilares) por serem fumantes.

Antibioticoterapia foi administrada em todos os casos e os implantes tiveram osseointegração.

Smiller,<sup>54</sup> 1993, descreveu a dificuldade de inserção e manutenção dos implantes em regiões da maxila e mandíbula com deficiência de altura entre a crista alveolar e o seio maxilar, assoalho de fossa nasal e canal alveolar inferior. O autor discutiu três formas para contornar esse tipo de problema através de cirurgias de enxertos ósseo, elevação de seio maxilar com enxertos ósseos, enxerto tipo sanduíche e enxertos “onlay” para melhora da anatomia da região receptora dos implantes, tornando assim possível sua inserção.

As técnicas para elevação do seio maxilar podem ser dificultadas pela presença de septos ósseos presentes nessa cavidade (Betts & Miloro,<sup>6</sup> 1994). Os autores sugeriram precaução na realização da técnica de elevação de seios maxilares portadores de septos ósseos, necessitando modificar o acesso vestibular, para limitar a cavidade de acordo com o número de septos divisórios, que aumentam durante a manipulação cirúrgica o risco de perfurações na mucosa sinusal.

Momtaheni et al.,<sup>43</sup> 1994, apresentaram uma técnica de fixação de material de enxerto autógeno em bloco através da utilização de parafusos de titânio, instalados na parede vestibular da cavidade sinusal. Tal técnica visa obter um percentual maior de sucesso, pois a estabilidade dos enxertos ósseos é fundamental para que se atinja uma quantidade razoável de osso formado tornando assim possível a manutenção dos implantes osseointegrados na região posterior da maxila.

Wetzel et al.,<sup>68</sup> 1995, avaliaram o potencial osteoindutor de diferentes materiais de preenchimento com simultânea colocação de implantes osseointegrados, em cavidades sinusais de cães. Foram utilizados para o presente estudo 5 cães, extraídos os terceiros pré- molares e após a cicatrização dos alvéolos, implantes osseointegrados foram inseridos concomitantemente a procedimentos de elevação de seio maxilar. A estabilidade inicial se deveu ao remanescente ósseo de 2 mm entre a crista óssea alveolar e o assoalho do seio maxilar, ficando o restante dos implantes osseointegrados projetados no seio maxilar e visíveis através da fenestração vestibular. Foram utilizados os seguintes materiais de

preenchimento: 1- Osso cortical humano congelado desmineralizado; 2- Hidroxiapatita absorvível (Osteogen); 3- Matriz mineral de osso bovino Bio-Oss®). A frenestração foi recoberta com membrana de e-PTFE, para excluir a interferência dos tecidos moles. O período de cicatrização foi de 5 meses e para análise da formação óssea marcadores na segunda e oitava semana foram utilizados, nesse período os animais foram sacrificados, as maxilas removidas e preparadas para exame histológico. A avaliação do contato direto do tecido novo formado e o implante mostrou uma anquilose funcional na maioria das amostras e o índice percentual foi em média de 25% para o Osteogen, 27% para o Bio-Oss® e 0% para o osso cortical humano que mostraram ainda formação de tecido fobroso denso.

Klinge et al.,<sup>32</sup> em 1995, apresentaram um método objetivando descrever a estrutura óssea de mandíbulas humanas. As biópsias humanas foram obtidas dos locais receptores de implantes “self tapping” Mark II. Foram realizadas 15 biópsias em 12 pacientes. Três pacientes doaram 2 biópsias cada, a espessura da biopsia após corte para análise histológica era de 100 µm. As biópsias foram realizadas com uma fresa

trefina de 12 mm e diâmetro cortante de 3 mm em sua porção externa e 2 mm em sua porção interna, permitindo o travamento dos implantes nos sítios receptores. Não foi constatada perda de implantes nos alvéolos assim preparados, sendo a análise da estrutura óssea variável conforme a região do osso coletado.

Lazzara,<sup>34</sup> 1995, propôs uma nova técnica para inserção e manutenção dos implantes osseointegrados na região posterior da maxila, consistindo tal procedimento em transplantá-los do mento para a região posterior de maxila, sendo essa conduta favorecida por permitir uma boa estabilidade inicial do implante, além da redução do tempo de cicatrização, pois o implante transplantado estaria envolvido por uma porção óssea pré osseointegrada.

Blomqvist et al.<sup>10</sup> 1996, através de análise retrospectiva dos resultados de procedimentos reconstrutivos de implantes inseridos na cavidade sinusal, concomitantemente a cirurgia de enxerto ósseo, demonstraram a previsibilidade do tratamento de reabilitação mastigatória para essa região. Foram examinados 49 pacientes portadores de 314 implantes Branemark, dos quais 171 implantes foram inseridos com

enxertos concomitantes de crista ilíaca e 143 implantes inseridos em regiões da maxila adjacentes ao processo alveolar (incluindo 11 implantes colocados com enxertos (“onlay”). Cinco pacientes também receberam implantes onlay na região anterior da maxila. O tempo de acompanhamento variou de 3 a 49 meses após a confecção protética. Oitenta e dois por cento dos implantes obtiveram sucesso em áreas de enxerto e oitenta e quatro por cento em áreas adjacentes. Onze pacientes (22,4%) perderam um dos quatro implantes colocados em posição estratégica, requerendo uma segunda cirurgia para nova fixação dos implantes, antes da reabilitação protética, 35 (71,4%) receberam próteses provisórias. Somente 2 (4,1%) receberam próteses definitivas. Com base nos resultados obtidos os autores concluíram que o índice de sucesso correspondeu ao de outras publicações, sendo então dados satisfatórios.

Triplett & Schow,<sup>59</sup> 1996, discutiram a previsibilidade das técnicas para modificação anatômica com enxertos autógenos para colocação simultânea ou secundária de implantes. Os enxertos ósseos foram obtidos da crista ilíaca e da mandíbula sendo utilizados para correção de contorno na maxila ou mandíbula, podendo os implantes serem inseridos

concomitantemente ou 6 a 9 meses após a cirurgia de enxerto. A avaliação de sucesso dos implantes foi realizada com próteses instaladas após 12 meses. Os autores realizaram, em 99 pacientes, 129 procedimentos de enxertos ósseos, sendo 70 enxertos na cavidade sinusal, 32 enxertos onlay, 14 enxertos “venner”, 9 enxertos em sela e 4 enxertos “inlay”. Destes, 117 (90,7%) obtiveram sucesso. Um total de 364 implantes foram inseridos nos locais enxertados, 134 no mesmo momento do enxerto e 230 de 6 a 9 meses após a enxertia aguardando-se o tempo necessário para a cicatrização e remodelação óssea. Trezentos e vinte dos 364 implantes inseridos (87,9%) obtiveram sucesso, sendo que 112 (83,6%) são implantes inseridos no mesmo momento da cirurgia de enxerto e 208 (90,4%) implantes inseridos após a consolidação do enxerto. Um total de 51 implantes foram inseridos em áreas que não receberam nenhum tipo de enxerto, sendo 49 considerados como sucesso. Após esses resultados, os autores concluíram que os enxertos ósseos autógenos podem ser utilizados com sucesso para inserção de implantes endósseos, e os resultados da colocação de implantes são mais confiáveis quando esses são inseridos de 6 a 9 meses após o procedimento citado. Falhas individuais podem ocorrer nas áreas de enxertos, entretanto na maioria dos casos quando

um implante falha o remanescente de osso ainda pode ser suficiente para repeti-lo 6 a 9 meses após.

Wallace et al.,<sup>67</sup> 1996, avaliaram os aspectos histológicos de materiais de enxerto associados à elevação de seio maxilar, visando melhorar a qualidade e quantidade óssea na interface osso-implante. Biópsias foram feitas num mesmo paciente nos períodos de 4, 8, 12 e 20 meses. O material foi removido por intermédio de uma fresa trefina, colhendo-se o osso na cavidade sinusal que recebera enxerto de osso autógeno (20%) em associação ao material aloplástico (80%). Doze até 20 meses foi o tempo necessário para a remodelação do osso vital. Este estudo também demonstrou o grau significativo de osso maduro formado nos períodos de 12 e 20 meses e os autores enfatizaram a necessidade de continuação dos estudos com materiais de enxerto nessa região.

Xavier,<sup>74</sup> 1996, avaliou histológica e histometricamente o comportamento biológico do polímero BOP utilizado como material de implante, bem como a cronologia do processo de reparo alveolar após implante imediato em ratos. Para o estudo foram utilizados 40 ratos, divididos em dois

grupos: GI (controle) constituído de 20 ratos submetidos a extração do incisivo superior direito e sacrificados nos períodos de 1, 2, 3 e 6 semanas

Wheeler et al.,<sup>69</sup> em 1996, realizaram um estudo a longo prazo avaliando os resultados de 66 implantes cilíndricos inseridos em 36 seios maxilares tratados com implantes ou enxertos na região posterior de maxila, com altura óssea menor do que o ideal. Os implantes se constituíram somente de hidroxiapatita porosa, (HA) isoladamente, hidroxiapatita porosa associada a osso autógeno da crista ilíaca, e hidroxiapatita associada a osso autógeno da cavidade bucal. Foram realizadas 19 biópsias nos intervalos de 4 a 36 meses após enxertia. Esse material foi submetido a análise histomorfométrica e o grau de formação óssea foi analisado nos intervalos citados. Os implantes de hidroxiapatita sem associação produziram 16,38% de volume ósseo após 6 meses. Após o mesmo período de tempo, implante de hidroxiapatita e enxerto autógeno produziram 19,30% de volume ósseo formado em comparação a 11,30% de volume quando a associação foi de HA e osso medular da cavidade bucal.

Furuzawa & Mizunuma,<sup>19</sup> 1997, avaliaram o comportamento, na cavidade sinusal, de um material recentemente desenvolvido (Biogram) que se caracteriza pelo seu potencial de formação óssea e por ser bioativo e reabsorvível. Esse material foi testado no seio maxilar de 25 pacientes e biópsias coletadas após 7 meses. Os cortes foram examinados com técnicas histológicas convencionais. Foi também analisada por intermédio de imagens digitalizadas e através da bioquímica comparativa entre o vidro bioativo e osso. Os resultados dos exames histológicos e bioquímicos indicaram a formação óssea em todos os casos, com propriedades biomecânicas satisfatórias na regeneração óssea da área examinada, sendo esse material potencialmente osteocondutor e eficaz.

Boyne et al.,<sup>14</sup> 1997, estudaram o comportamento da proteína morfogenética associada a esponja de colágeno absorvível empregados em assoalho de seio maxilar para aumento do volume ósseo. A primeira utilização do rLBMP-2/ACS em humanos para aumento de volume ósseo na cavidade sinusal incluiu 12 pacientes com altura inadequada. O total da dose aplicada do rLBMP-2/ACS implantado variou de 1,77 a 3,40 mg por paciente. A rLBMP-2/ACS demonstrou ser de fácil

manipulação. Um significativo crescimento ósseo foi documentado através da tomografia computadorizada em todos os pacientes examinados. A média total do aumento do assoalho sinusal foi de 8,51 variando de 6,07 a 10,95. Na análise sangüínea não foram detectados quaisquer efeitos adversos por problemas de ordem imunológica. Os efeitos adversos mais freqüentes foram edema facial, eritema bucal, dor e rinite. Onze pacientes receberam implantes osseointegrados e estão sendo acompanhados. As biópsias obtidas no momento da colocação dos implantes confirmaram a qualidade do osso neoformado. Esses resultados, segundo os autores, indicam que o rLBMP-2/ACS oferecem uma alternativa viável para os enxertos ósseos tradicionais e como substituto ósseo para aumento do assoalho de seio maxilar em humanos.

Hürzeler, et al.,<sup>27</sup> 1997, avaliaram a utilização de matriz inorgânica de osso bovino (Bio-Oss®) como material para elevação de seio maxilar, comparando o processo de osseointegração de implantes imediatos e tardios e investigando a mineralização do contato ósseo na área aumentada e osso residual. Foram utilizados 4 macacos, divididos em 4 grupos de tratamento: 1- Implantes colocados simultaneamente com a elevação da mucosa do seio maxilar e subsequente carga; 2-

Implantes colocados em seio maxilar submetido previamente ao procedimento de elevação da mucosa e subsequente carga; 3- Implantes colocados simultaneamente ao procedimento de elevação de seio maxilar sem receber carga; 4- Implantes colocados em seio maxilar submetido previamente ao procedimento de elevação da mucosa sem receber carga. No início do procedimento os molares foram extraídos e altura remanescente entre a crista do rebordo e o assoalho do seio maxilar foi reduzida para 3-4 mm. O período de cicatrização foi de 3 meses, para a elevação do seio maxilar foi utilizada a técnica descrita por Boyne & James 1980,<sup>13</sup> após o procedimento de elevação da mucosa sinusal, a matriz mineral de osso bovino foi interposta e criteriosamente condensada em direção a região medial do seio, 2 implantes revestidos com plasma "spray" de titânio (IMZ) foram simultaneamente colocados e o seio preenchido completamente com o material de enxerto. Quatro meses após 2 implantes adicionais foram inseridos, sendo o mesmo procedimento repetido no lado contralateral, oito meses após os implantes foram submetidos a carga mastigatória pela confecção de próteses fixas. Seis meses após a confecção das próteses os animais foram sacrificados, sendo então preparadas as peças para análise histológica e histométrica. Os resultados mostraram osso lamelar em contato

direto com a superfície dos implantes podendo-se detectar osso residual bem como osso novo formado ocorrendo aumento ósseo em todos os casos. As partículas de Bio-Oss® apresentavam-se envolvidas por osso lamelar nas porções média, apical e lateral. A porcentagem de mineralização direta osso-implante entre os implantes colocados de maneira imediata ou tardia não apresentaram diferenças significantes.

Quiñones, et al.,<sup>49</sup> 1997, estudaram a utilização da hidroxiapatita porosa Interpore 200® como material de preenchimento para procedimentos de elevação de seio maxilar, comparando a cicatrização após a colocação de implantes osseointegrados imediatos ou tardio se investigando a mineralização do contato ósseo/implante na área aumentada e osso residual. Foram utilizados 4 macacos divididos em 4 grupos de tratamento: 1- implantes colocados simultaneamente coma elevação da mucosa do seio e subsequente carga; 2- implantes colocados em seio maxilar submetido previamente ao procedimento de elevação sinusal; 3- implantes colocados simultaneamente sem receber carga; 4- implantes colocados em seio maxilar submetido previamente ao procedimento de elevação de seio maxilar sem receber carga. Inicialmente os molares foram removidos, a altura óssea reduzida para 3- 4

milímetros entre o assoalho do seio e a crista óssea, sendo o período de cicatrização de 3 meses, para a elevação de seio maxilar foi utilizada a técnica descrita por Boyne & James<sup>13</sup> 1980, após a elevação sinusal, a hidroxiapatita foi cuidadosamente aposicionado e 2 implantes de plasma "spray" de titânio(IMZ), foram imediatamente inseridos e submetidos a carga imediata. Em outro grupo o seio maxilar foi elevada e após 4 meses 2 implantes foram inseridos, ao mesmo tempo os 3 molares contra laterais foram extraídos e 3 meses após o seio maxilar foi elevado e 2 implantes foram inseridos e mantidos sem carga. Seis depois da instalação das próteses fixas em todos os grupos os animais foram sacrificados e as peças enviadas para análise histológica e histométrica. Os resultados histológicos mostraram mineralização óssea na interface implante/tecido ósseo residual e na área aumentada. Novo osso foi detectado em contato com o material de preenchimento, com discreta reação inflamatória com a presença de linfócitos, neutrófilos e osteoclastos em contato com as partículas do material. A perda óssea da crista alveolar, variou entre 1,67mm para implantes imediatos e 1,55mm para implantes tardios, não havendo diferença significativa entre os dois grupos. Para os implantes sem carga a perda da crista alveolar variou de 0,55mm para os implantes imediatos e 0,91 para os implantes tardios. O índice

percentual de mineralização direta osso- implante foi de 24,1 - 27,7 nos grupos com carga e 20,8 - 30,3 nos grupos sem carga, sendo maior o contato ósseo o grupo tardio sem carga quando comparado com os demais.

O objetivo do estudo de Valentini & Abensur,<sup>63</sup> 1997, foi determinar se a mistura entre osso alógeno desmineralizado congelado e seco (DFDBA) e osso poroso bovino colocados como material de preenchimento para elevação da membrana do seio maxilar, resultando a obtenção de osso suficientemente previsível para estabilização de implantes osseointegrados. Foram utilizados para o presente estudo 20 pacientes divididos em dois grupos de acordo com a altura remanescente da crista óssea alveolar e assoalho do seio maxilar; Grupo 1 - apresentavam altura óssea menor que 5 mm, 16 seios maxilares foram tratados e 32 implantes osseointegrados inseridos, como nesse grupo estava contraindicada a colocação imediata dos implantes o tratamento foi conduzido em 2 estágios: Elevação da mucosa do seio maxilar e interposição do material de preenchimento e num segundo estágio cirúrgico colocação dos implantes após 6 meses, o mesmo período foi respeitado para instalação das próteses. Para os pacientes do grupo 2, no qual apresentavam altura

óssea maior que 5mm, 20 seios maxilares foram tratados e 28 implantes foram colocados imediatamente ao procedimento de elevação da mucosa sinusal, sendo respeitado um período de 9 meses para instalação das próteses. Dos 60 implantes colocados em ambos os grupos, 50 eram revestidos de plasma "spray" de titânio, 2 revestidos com hidroxiapatita, 4 implantes Branemark e 4 Steri-Oss. Os resultados mostraram um índice de sucesso de 96,8% para o grupo 1 e 92,8% para o grupo 2 avaliados de 24 a 29 meses. A avaliação histológica mostrou novo osso formado em contato com o Bio-Oss® após 6 meses e ausência de formação óssea em contato com o DFDBA apresentando ainda baixo índice de mineralização e aos 9 e 12 meses era possível evidenciar-se partículas de Bio-Oss®. Os achados histológicos sugerem ser o efeito osteoindutivo do DFDBA insuficiente e a formação óssea se deu as custas do efeito osteocondutor da matriz mineral de osso bovino.

Froum,<sup>20</sup> em 1998, realizaram um estudo com pacientes da clínica da Universidade de Nova York e do consultório particular dos autores. Todos os pacientes selecionados necessitavam de elevação de seio maxilar para posterior colocação de implantes osseointegrados. Foram realizados 236 procedimentos para elevação de seio maxilar em

169 pacientes com 136 peças histológicas. Em um subgrupo que consistia de 113 pacientes, o material utilizado foi o Osteograf/N osso bovino inorgânico, utilizado sozinho ou associado com porcentagens variadas de osso autógeno e/ou outros materiais de enxerto. As amostras para análise histológica e histométrica foram obtidas após 6-9 meses e 12-15 meses do procedimento. Os resultados mostraram o OsteoGraf como um material efetivo para procedimentos de elevação de seio maxilar. A formação óssea aumentou substancialmente quando osso autógeno foi adicionado a mistura. Ocorreu decréscimo na formação óssea quando o DFDBA foi associado a mistura. A formação óssea foi aumentada com a aposição de barreira de e-PTFE sobre a parede lateral da janela óssea, quando comparada a casos em que a membrana não foi utilizada. O aumento ósseo em altura com a utilização do OsteoGraf foi mantida por um período de 2-3 anos sem pneumatização. A relação entre formação do osso vital e manutenção dos implantes não pode ser determinada nesse estudo devido ao alto índice de sucesso dos implantes (98,2 %).

Haas et al.,<sup>23</sup> 1998, relataram os resultados de um único estágio de procedimento para elevação da membrana do seio maxilar utilizando hidriapatita bovina como material de preenchimento para fornecer ancoragem aos implantes

osseointegrados. Foram utilizadas 27 ovelhas, sendo analisados 6 seios maxilares em cada período de 12, 16 e 26 semanas em cada grupo. As ovelhas foram divididas ao acaso para receberem Bio - Oss e osso autógeno da crista ilíaca. Como grupo controle foram utilizados 18 seios deixados vazios. Dois implantes de plasma "spray" de titânio foram colocados em cada seio maxilar. Polifluorcromo foi utilizado como marcadores da nova formação óssea. Foram divididos seis maxilares por período para análise histológica. Todos os implantes mostraram osseointegração favorável, nova formação óssea foi observada na superfície dos implantes. A hidroxiapatita bovina apresentou-se circundada por tecido ósseo e macrófagos foram observados ao redor das partículas da hidroxiapatita. A altura média da união óssea ao implantes foi de 3,86 mm no grupo controle, 4,87 mm no grupo com hidroxiapatita bovina e 5,66 mm no grupo com osso esponjoso autógeno. Durante o período de observação a altura relativa do osso em contato com o implante aumentou de 20,0 % para 25,1% no grupo controle de 30,4 % para 34,7 % no grupo com osso. A superfície de contato entre osso e implante foi significativamente maior na presença do osso autógeno em comparação ao grupo controle e hidroxiapatita.

Margolin et al.,<sup>37</sup> 1998, avaliaram o potencial de formação óssea, da proteína osteogênica humana, rhOP-1 em chimpanzé através da resposta clínica, radiográfica e histológica. A rhOP - 1 contém 1 grama de matriz colágena tipo I e uma quantidade conhecida de rhOP-1. Para o presente estudo o dispositivo foi formulado com as doses de 0,25, 0,60 ou 2,5 mg rhOP-1/g de colágeno tipo I, sendo o controle realizado com Bio-Oss®. Foram selecionados quinze macacos adultos, totalizando trinta procedimentos de elevação de seio maxilar e inserção dos materiais de preenchimento, foram utilizadas membranas absorvíveis nos casos de perfuração da membrana sinusal. O acompanhamento pós- operatório foi realizado nos períodos de 1, 2 semanas; 2,5,3,5,4,5,5,5,7,5, meses sendo então realizada a avaliação clínica, radiográfica e coleta de biópsia para análise histológica; Clinicamente todos os seios maxilares tratados apresentavam-se com a cicatrização estável; Ocorreu aumento da mineralização dos enxertos, nos grupos de 1 semana e 2,5, 4,5, 6,5 meses tratados em comparação ao grupo controle quando analisados com tomografia computadorizada; As biópsias foram obtidas nos grupos de 3,5, 5,5, 7,5 meses observando-se um aumento ósseo significativo.

Valentini,<sup>64</sup> em 1998, realizaram análise histológica e histométrica na região posterior de maxila, submetida ao procedimento de elevação sub-antral, que apresentava altura incompatível para estabilização dos implantes pela técnica convencional. A técnica cirúrgica de dois estágios foi a escolhida pois a paciente apresentava menos de 5 mm entre a crista óssea alveolar e o assoalho do seio maxilar; O material de preenchimento ósseo foi o Bio-Oss®, inserido na cavidade sinusal e 6 meses após, 3 implantes revestidos com plasma "spray" posicionados. Um dos implantes foi removido por apresentar-se em posição desfavorável, tal remoção incluiu os tecidos peri-implantares e realizados preparos histológicos e histométricos. Os resultados mostraram 3 zonas distintas do ápice até a porção cervical: 1- Espaço ao redor do ápice, fratura durante a remoção do implante; 2 - Área mais escura evidenciando a região do osso novo formado em contato com o implante; 3 Área mais clara que corresponde ao osso maxilar da paciente entre a crista óssea alveolar e assoalho do seio maxilar. Foi observado contato direto entre a área enxertada e o implante. Matriz osteóide foi observada diretamente sobre as partículas do material e não haviam sinais de absorção do material. A análise histométrica revelou um contato entre osso e o implante de 63% na região de osso pré-existente e 73% na

região de elevação de seio maxilar e preenchimento com o biomaterial. Não foi observado contato direto das partículas do biomaterial com o implante. A densidade óssea foi de 27% na área não implantada e 28% na área implantada e a densidade medular foi de 73% nos 44% da área ocupada pelo osso medular.

McAllister et al.,<sup>39</sup> 1998, avaliaram a resposta tecidual e formação óssea através de exames clínicos, histológicos e radiográficos, obtidos com a inserção de rhOP-1 associado com matriz colágena bovina nos procedimentos de elevação da mucosa do seio maxilar. O efeito de diferentes doses de rhOP-1 foi comparado com o controle positivo sendo utilizado o Bio-Oss®, caracterizado como porção mineral de osso bovino, tendo características físicas e químicas similares ao osso mineral humano e com propriedades osteocondutoras. Foi utilizado para o presente estudo 1 grama de matriz colágena de osso bovino associada a proteína osteogênica rhOP-1, formulado com doses de 0,25, 0,6e 2,5 mg. Foram utilizados 15 chimpanzés adultos, no qual realizou-se procedimentos de elevação de seio maxilar sendo coletados material para biópsia aos 3,5, 5,5 e 7,5 meses. As análises radiográficas e histológica revelaram evidencia de formação óssea em todos os

grupos tratados e uma redução significativa na invaginação de tecido mole sobre a parede lateral da maxila. Os resultados sugerem que o Bio-Oss® e a proteína osteogênica 2,5 mg de matriz colágena efetivamente estimularam a formação óssea na cavidade sinusal, a utilização desses materiais permitiu o fechamento da janela óssea feita pela osteotomia lateral sem utilização de membrana oclusiva.

Torrella et al.,<sup>58</sup> 1998, demonstraram a utilização das ondas ultrasônicas como coadjuvante nos procedimentos de elevação da mucosa sinusal; Os autores ressaltam as vantagens da utilização do aparelho de ultrassom odontológico em comparação com a utilização de fresas acionadas em baixa rotação, por permitir um maior controle tátil por parte do operador preservando a integridade da membrana de Schneiderian, porém é citada a necessidade, em alguns casos no complemento da osteotomia lateral da parede vestibular a utilização de fresas e instrumentos manuais.

Zitsmann & Scharer,<sup>76</sup> em 1998, compararam 3 diferentes técnicas de elevação da mucosa do seio maxilar: 1- antrostomia lateral em duas etapas; 2- antrostomia lateral em uma etapa; 3- técnica de osteotomia com aproximação da crista

óssea. Para o presente estudo os autores estudaram as propriedades osteocondutoras do Bio-Oss® que se caracteriza como material xenógeno de origem bovina, no qual é removida a parte protéica através do aquecimento a 300 graus por mais de 15 horas, sendo assim subtraída toda parte orgânica e possíveis componentes antigênicos. Após esse tratamento, o material se compõe de hidroxiapatita e carbonato, sendo então esterilizado a 160 graus, deixando sua estrutura cristalina) cristais de 10 - 60 nm) e com alta porosidade. Foram selecionados 30 pacientes para o tratamento com implantes osseointegrados na região posterior da maxila. Após as osteotomias na parede lateral da cavidade sinusal, um bloco de Bio-Oss® foi fragmentado e inserido no interior da cavidade, os espaços remanescentes preenchidos com grânulos de Bio - Oss® 0,25 - 1mm) misturados com soro fisiológico e adicionada tetraciclina) 30 mg de tetraciclina HCL/0,5g de Bio - Oss®). Nos casos em que os implantes osseointegrados foram inseridos imediatamente o material foi cuidadosamente inserido após a instalação dos mesmos e a parede lateral recoberta com uma membrana Bio - Guide. Os procedimentos de reentrada foram realizados 6-8 meses nos casos de colocação imediata sendo nesse período colocados os "abutments" protéticos, nos casos em que não foram realizados implantes imediatos aguardou-se 6-8 meses

para sua colocação e o mesmo período para confecção protética. Os pacientes foram acompanhados de 6-24 meses após a colocação das próteses fixas e do 79 implantes instalados somente 3 falharam, com percentual de sucesso nesse período de 95%. O ganho ósseo foi de 10mm nos casos de um estágio cirúrgico e de 12,7mm naqueles casos de dois estágios cirúrgicos. Em todos os casos as biópsias apresentaram partículas de Bio-Oss® em íntima relação com o novo osso formado e osteoblastos adjacentes a essas partículas. O material não foi completamente absorvido durante os 24 meses do estudo, o tempo de absorção lenta permite um adequado processo de maturação óssea.

Khoury,<sup>31</sup> 1999, realizou um estudo clínico, com 216 seios maxilares submetidos a procedimentos de elevação de seio maxilar, envolvendo a inserção de 467 implantes osseointegrados em maxila posterior atrófica; Para o presente estudo foram selecionados 142 mulheres e 74 homens, com altura óssea inicial nos sítios receptores com variação entre 1 a 5 mm. Os implantes osseointegrados foram estabilizados no interior da cavidade sinusal com a utilização de enxertos em bloco de crista ilíaca, região retromalar ou sínfise mentoniana sendo os espaços existentes nos enxertos preenchido com

diversos biomateriais. Ocorreu perfuração da membrana sinusal em 51 pacientes e nesses casos recoberta com membrana de fibrina. Um total de 28 implantes foram perdidos, e os implantes restantes receberam acompanhamento clínico e radiográfico por 6 anos, nesse período não se verificou complicações pós operatórias tanto na cavidade sinusal quanto da área doadora, naqueles pacientes em que se optou por enxerto da sínfise mentoniana não houve qualquer alteração do perfil facial, ocorrendo sim em alguns casos parestesia transitória do nervo incisivo, com um período total de recuperação da sensibilidade após 1 ano. Os resultados mostraram ser o osso autógeno ainda o material de escolha para procedimentos de elevação da mucosa sinusal.

Piatelli,<sup>46</sup> em 1999, realizaram um estudo histológico, com o objetivo de avaliar o comportamento do Bio-Oss® nos procedimentos de elevação de seio maxilar. Foram utilizados 20 pacientes com severa reabsorção sinusal submetendo-os ao procedimento de aumento sinusal utilizando o referido material. Um total de 20 biópsias foram coletadas, obtidas em um período de 6 meses a 1 ano) 8 biópsias após 6 meses; 6 biópsias após 9 meses; 3 após 18 meses e 3 após 4 anos). Os resultados mostraram aos 6 meses, que as partículas

de Bio-Oss® eram facilmente distinguidas do novo osso formado estando por vezes inseridas no mesmo. Na maioria dos campos não havia presença de células inflamatórias, sendo possível evidenciar osteoclastos em contato com o material. A análise histométrica mostrou cerca de 40% de espaços medulares, 30% de osso novo formado e 30% de partículas do bio material. Aos 18 meses todas as partículas do material foram facilmente identificadas devido a baixa afinidade com o corante, a mineralização pareceu aumentar, não ocorrendo a presença de células inflamatórias. Aos 4 anos as partículas do Bio-Oss® foram facilmente identificadas, a mineralização do osso formado era similar do grupo anterior, havendo ainda nesse período células osteoclásticas e processo de reabsorção do biomaterial. Os autores concluíram que o Bios-Oss® pode conduzir a uma apropriada osseointegração, o material sofreu um processo de absorção muito lenta, sendo evidenciada ainda no período de 4 anos partículas do material.

Peleg et al.,<sup>45</sup> 1999, avaliaram a eficácia dos procedimentos de seio maxilar, com interposição de enxertos ósseos autógenos e biomateriais em pacientes com altura óssea entre a crista alveolar e o assoalho do seio maxilar menor que 5 mm e inserção imediata de implantes osseointegrados revestidos

de hidroxiapatita. Um total de 160 implantes foram colocados em 63 seios maxilares que apresentavam altura óssea remanescente de 3 a 5 mm recebendo acompanhamento de 2 a 4 anos após a instalação das próteses definitivas. através de dados histológicos e radiográficos observou-se perda óssea ao redor dos implantes e evidente ganho ósseo nas áreas tratadas com ausência de celularidade. Os resultados indicaram ainda a viabilidade da inserção de implantes osseointegrados em pacientes, com remanescente ósseo de 3mm utilizando implantes revestidos com hidroxiapatita em enxertos de seio maxilar.

Groenveld et al.,<sup>22</sup> em 1999, após elevação de seio maxilar, os autores avaliaram a formação óssea decorrente da utilização de uma proteína humana recombinante osteogênica (OP-1) no período de 6 e 12 meses. As biópsias removidas no período de 6 meses apresentavam neoformação óssea, tecido fibrótico e remanescentes. Entretanto, aos 12 meses, havia colágeno, utilizado como carreador, em abundância, circunscrito por células inflamatórias. Concluíram que a neoformação óssea observada aos 6 meses não permanecia aos 12 meses, possivelmente devido a uma reabsorção do tecido neoformado.

Yildirim,<sup>75</sup> em 2000, avaliaram a formação óssea após levantamento de seio de maxilar utilizando Bio-Oss® misturado com sangue venoso. Vinte e duas biópsias foram obtidas de 15 pacientes sendo que os autores observaram um formação óssea, em porcentagem, de 14,7% e uma proporção de biomaterial residual de 29,7%, sendo que destes, 29,1% estavam em contato direto com o tecido ósseo. Encontraram também ausência de atividade osteoclástica, devido a baixa reabsorção do material.

Krauser et al.,<sup>33</sup> 2000, através do relato de caso demonstraram a eficiência e previsibilidade dos procedimentos de seio maxilar utilizando osso bovino anorgânico Osteograf/N® associado ao osso liofilizado, congelado e desmineralizado. O osso bovino anorgânico foi associado ao peptídeo sintético Pep-Gen P-15, se caracterizando por apresentar colágeno tipo I responsável pela migração celular, diferenciação e proliferação para aumento ósseo na região de seio maxilar. Foi realizada avaliação radiográfica, histológica e histométrica em cavidade sinusal tratada com Pep-Gen P-15, demonstrando aumento ósseo significativo quando comparado a associação somente de Osteograf/N® e osso liofilizado, congelado e desmineralizado. Os resultados histométricos demonstraram 14% de osso vital;

28% de material não reabsorvido; e 58% de espaços medulares e tecido conjuntivo fibroso, no seio maxilar tratado com Osteograf/N® PepGen P-15 das biópsias realizadas aos 4 meses e 14% de osso vital, 22% de material não reabsorvido e 62% de espaços medulares e tecido conjuntivo fibroso no seio maxilar tratado com Osteograf/N® e osso liofilizado, congelado desmineralizado das biópsias realizadas aos 8 meses. Os autores concluíram ser o Pep-Gen P-15 um material capaz de promover aumento ósseo em cavidades sinusais tratadas, bem como, diminuir o tempo para essa formação e conseqüentemente possibilitar a instalação dos implantes osseointegrados em menor tempo.

Smiller,<sup>56</sup> em 2001, utilizou osso liofilizado, congelado e desmineralizado associado ao peptídeo sintético Pep- Gen em um dos seios maxilares tratados e osso liofilizado, congelado e desmineralizado associado ao osso bovino anorgânico, aos 4 meses foram colhidas biópsias no mesmo momento da cirurgia de instalação dos implantes osseointegrados e as amostras submetidas à análise histométrica. Os resultados demonstraram um significativo ganho ósseo no seio maxilar no qual associou-se osso liofilizado , congelado e desmineralizado e Pep-Gen com 45% de osso

vital, 15% de material não reabsorvido e 40% de espaços medulares e tecido conjuntivo fibroso em relação ao outro seio tratado com a associação de Osteograf/N® e osso liofilizado, congelado e desmineralizado que apresentou resultado de 13% de osso vital, 6% de material não reabsorvido e 81% de espaços medulares e tecido conjuntivo fibroso. O autor concluiu que as cirurgias de elevação de seio maxilar para aumento em altura óssea são atualmente bastante previsíveis e com a evolução dos materiais cada vez mais pode-se diminuir o tempo necessário para instalação dos implantes osseointegrados.

# **P***roposição*

É propósito do presente trabalho avaliar histologicamente a formação óssea na região posterior de maxila após procedimentos cirúrgicos de elevação de seio maxilar e enxertos “inlay” empregando-se osso autógeno obtido da região de sínfise mentoniana associado a quatro biomateriais diferentes.

# **M***aterial e método*

Para o presente trabalho, selecionamos 20 pacientes triados na clínica de Periodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP), que se candidataram a receber implantes osseointegrados para reabilitação protética. Os pacientes são de ambos os sexos, com média de idade de 40 anos.

Os critérios de escolha foram falta de dentes posteriores superiores, ausência de sintomas clínicos e imagens radiográficas de patologias ósseas e de seio maxilar, disponibilidade de largura óssea na região posterior de no mínimo 5 mm, medida pelo exame clínico através do espessímetro e altura óssea de até 4 mm, sugerida através do exame radiográfico, indicando a necessidade de enxerto ósseo "inlay" nessa área superior para recuperação em altura.

Os pacientes foram divididos em quatro grupos, a saber:

**GI:** constituído de 5 pacientes que receberam enxertos de osso autógeno fresco e osso desmineralizado seco e congelado\* na proporção de 1:2.

**GII:** constituído de 5 pacientes que receberam enxertos de osso autógeno fresco e hidroxiapatita reabsorvível\*\* na proporção de 1:2.

**GIII:** constituído de 5 pacientes que receberam enxertos de osso autógeno fresco e polímero vegetal (Osteointegrável)\*\*\* na proporção na proporção de 1:2.

**GIV:** constituído de 5 pacientes que receberam enxertos de osso autógeno fresco e cimento de fosfato de cálcio\*\*\*\* na proporção na proporção de 1:2.

---

\* Dembone – Pacific Coast tissue Bank, 93-195/254-48.

\*\* Osteogen – Implants Ltd. 300-400 microns 0,75 gram.

\*\*\* Poliquil Polímeros Químicos Ltda, Lot nº 004/98.

\*\*\*\* Bone Source™ Lot nº 5323 D8.

## ENXERTO AUTÓGENO

Foi selecionada como área doadora a região da região de sínese mentoniana, por apresentar proporção corticomedular ideal e permitir a remoção de quantidade razoável de material (Smiller,<sup>55</sup> 1992).

Após antissepsia do campo operatório,\* realizou-se anestesia para bloqueio regional do nervo alveolar inferior bilateralmente, complementada por infiltração\*\* na área doadora, sendo a mucosa vestibular incisada de forma semilunar com a utilização de uma lâmina de bisturi número 15,\*\*\* até próximo ao limite dos forames mentonianos de ambos os lados. A seguir foi realizado o deslocamento do retalho mucoperiosteal, sendo mantido os afastadores para visualização do campo operatório.

Para a remoção do material foi utilizada fresa nº 702\*\*\*\* acionada com motor de baixa rotação, 1500 rpm e refrigeração constante, com soro fisiológico. Foram preparadas, confeccionadas em formato retangular, respeitando-se

---

\* Loboriodine Tópico, Glicolabor indústria Farmacêutica Ltda.

\*\* Cloridrato Prilocaina – Felipressina – Astra Química e Farmacêutica Ltda.

\*\*\* Feather Safeth Razor Co., Ltda medical Division.

a linha média do mento, atingindo-se a porção medular do referido osso.

A obtenção do enxerto se fez às custas do coletor ósseo,\* tendo por função aprisionar fragmentos ósseos do procedimento anteriormente descrito que foram mantidos em solução isotônica\*\* em torno de 12 minutos até o momento de seu emprego. A ferida cirúrgica da área doadora foi saturada,\*\*\* após preenchimento das cavidades com hidroxiapatita.\*\*\*\*

## **ELEVAÇÃO DE SEIO MAXILAR**

Após infiltração no vestíbulo e palato, foi obtida anestesia da região posterior da maxila e realizada incisão na área edêntula sobre o rebordo alveolar, na porção mais palatina do tecido mole, acompanhada de duas incisões laterais relaxantes no vestíbulo, para a obtenção de um bom retalho mucoperiostal, que descolado até o fundo de sulco permitiu a exposição óssea.

---

\*\*\*\* S.S.White Burs, Inc.

\* Osseous Coagulum Trap Quality Aspirators.

\*\* Cloreto de sódio 0,9%, Fresenius Laboratórios Ltda.

\*\*\* Seda 3.0, Ethicon – Divisão de Johnson & Johnson Prod. Prof. Ltda.

\*\*\*\* Osteogen – Impladent Ltda. 300-400 microns 0,75 gram.

Para se definir o local exato da osteotomia é de importância fundamental um conhecimento detalhado da cavidade sinusal a ser trabalhada pois o seio maxilar como descrito por Betts & Miloro,<sup>6</sup> 1994, pode apresentar-se unilocular ou multilocular sendo dividido por septos ósseos podendo, em muitos casos, atuar como um fator complicador na execução da técnica; definido o local da osteotomia faz-se a delimitação da linha de fratura óssea, esse procedimento é realizado por uma fresa esférica número 2,\* acionada com motor de baixa rotação e irrigação constante, toma-se contato com o seio maxilar sendo possível notar por transparência óssea a coloração azulada característica da membrana sinusal. Nesse momento completou-se a remoção da parede óssea cortical e em seguida, com o auxílio de curetas especiais a mucosa sinusal é cuidadosamente deslocada para receber a associação de materiais, que foram inseridos no interior da cavidade sinusal ocupando o espaço cirúrgico criado nessa cavidade. A ferida cirúrgica recebeu em todos os casos aposicionamento de uma membrana de colágeno,\* sendo então, os bordos coaptados através da sutura com pontos interrompidos.\*\*

---

\* S.S.White Burs, Inc.

\* Departamento de Química do Instituto de Física e Química de São Carlos (IFQS-USP).

\*\* Seda 4.0, Ethicon Divisão de Johnson & Johnson.

A remoção dos pontos foi feita aos sete dias, e os pacientes nesse período receberam orientação de cuidados locais e a medicação sistêmica constituída por antibióticos, analgésicos e antiinflamatórios. A região operada permaneceu sem influência de carga mastigatória durante toda fase de regeneração óssea, que foi de 10 meses como recomendado por Misch,<sup>41</sup> 1993.

Decorridos 10 meses de pós-operatório os pacientes foram submetidos a cirurgia de colocação de implantes osseointegrados\*\*\* e, no momento da preparação dos alvéolos, colheu-se o material para exame histológico, com o auxílio de uma fresa trefina\*\*\*\* de 2.0 mm e 8 mm de extensão. Todos os implantes instalados apresentaram boa estabilidade inicial.

As biópsias seguiram os trâmites laboratoriais de rotina, tendo sido processadas em processador automático\* e inclusora automática.\*\* Os cortes semi- seriados, na espessura

---

\*\*\* Stern Gold Implamed Dental Implants Systems.

\*\*\*\* Trephine Burr, 2.0 mm diameter, 3 l implante innovations.

\* Jung Histotrinette 2000 – Leica.

\*\* Jung Histotrica Embedder – Leica.

de 6 micrômetros , foram corados pela hematoxilina e eosina e tricrômico de Masson para exame histológico e histométrico.

FIGURA 1 – Radiografia inicial

FIGURA 2 – Osteotomia da área doadora

FIGURA 3 – Enxerto autógeno coletado, associado a biomaterial

FIGURA 4 – Sutura da área doadora

FIGURA 5- Acesso a cavidade sinusal, deslocamento da mucosa

FIGURA 6 – Enxerto e membrana de colágeno posicionados

FIGURA 7 – Controle radiográfico, área de formação óssea (seta)

FIGURA 8 – Coleta da biópsia

FIGURA 9 – material coletado

FIGURA 10 – Sutura da região após colocação dos implantes  
osseointegrados

# Resultado

A análise histológica foi efetuada sobre cortes seriados das biópsias, obedecendo um padrão morfológico descritivo, comparativo, entre as amostras do mesmo grupo e entre os grupos distintos.

## **GRUPO GI - ENXERTO AUTÓGENO E DFDBA -10 meses**

Os cortes histológicos seriados revelam a presença de tecido ósseo maduro com áreas compactas e trabeculares, exibindo em um dos casos maior densidade óssea.

As trabéculas ósseas, de configuração bizarra, exibem, à semelhança das áreas compactas, linhas basofílicas incrementares que se confundem com outras linhas de reversão interpostas. Os osteoplastos estão dispostos aleatoriamente mostrando, na maioria das vezes, seus respectivos osteócitos. Em algumas situações apresentam-se vazios, de forma variável

entre os casos, estando essa característica acentuada em dois deles.

Os espaços medulares, por vezes amplos e interligados, apresentam-se preenchidos por tecido medular na amostragem de menor densidade óssea, com predominância adiposa e/ou com densidade colágena progressiva, mostrando blocos de partículas compatíveis com material de preenchimento, caracterizado ora como massa amorfa de tendência basofílica, vacuolada ou como matriz óssea em fragmentos de tamanho variável, exibindo osteoplastos vazios. Alguns destes fragmentos mostram, junto à sua superfície, células gigantes características do processo de reabsorção e/ou estão total ou parcialmente envolvidos por tecido fibroso, ou ainda com frequência retidos e integrados esparsamente, na massa óssea.

Por sua vez, a massa amorfa exibe-se em condições semelhantes, todavia estando na maioria das vezes justaposta às trabéculas ósseas formadas e/ou incorporada parcial ou totalmente nelas.

Em um dos casos a maioria dos espaços medulares apresenta-se vazio, contendo ainda fragmentos de

material desagregados. Os canais haversianos exibem-se preservados.

O infiltrado inflamatório é em média não significativo/discreto e de prevalência mononuclear. Em algumas situações os blocos da mescla dos materiais presentes nos espaços medulares estão justapostos à parede óssea, com ausência de atividade osteogênica local. No geral os fenômenos de renovação óssea são bem definidos com prevalência da atividade osteoblástica.

Blocos do material são vistos também em área de superfície, em meio ao tecido conjuntivo denso, mantendo condições reacionais semelhantes, preponderando encapsulamento fibroso.

### **GRUPO CII - ENXERTO AUTÓGENO E HA - 10 meses**

Os cortes histológicos seriados revelam tecido ósseo maduro, com áreas compactas e trabeculares, predominando em dois casos maior densidade óssea.

As trabéculas ósseas exibem, à semelhança das áreas mais compactas, linhas basofílicas incrementares que se confundem com linhas de reversão interpostas, estando os

osteoplastos dispostos aleatoriamente, mostrando, na grande maioria das vezes, seus respectivos osteócitos, apresentando-se ainda eventualmente vazios em algumas situações.

Os espaços medulares no grupo GII quase sempre são preenchidos por tecido habitual característico, muitas vezes amplos e interligados. Na amostragem de menor densidade óssea são preenchidos com predominância adiposa, interpondo áreas de evolução por colagenização, que chega a apresentar-se como densa. Em alguns casos, de permeio, blocos de partículas compatíveis com material de preenchimento, caracterizados como massa amorfa irregular, vacuolada, basofílica ou massa amorfa discretamente eosinofílica, são observados. Estas partículas às vezes são encontradas envolvidas por células gigantes inflamatórias características de ativação macrofágica e/ou encapsulamento fibroso e também apresentam-se com frequência retidas e esparsamente e integradas na massa óssea. Os fenômenos de neo-formação óssea estão bem caracterizados com prevalência de atividade osteoblástica. Os canais haversianos exibem-se preservados.

O infiltrado inflamatório é em média não significativo/discreto e de prevalência mononuclear. Por vezes a mescla dos materiais está justaposta à parede óssea das

trabéculas com ausência qual de atividade osteoblástica local. Blocos do material são vistos também em regiões superficiais em meio a tecido conjuntivo denso, mantendo condições reacionais semelhantes a encapsulamento fibroso e/ou envolvimento por células gigantes inflamatórias.

### **GRUPO GIII – ENXERTO AUTÓGENO E POLÍMERO VEGETAL OSTEOINTEGRÁVEL – 10 meses**

Os cortes histológicos seriados revelam tecido ósseo maduro, com áreas compactas e trabeculares, predominando em um caso maior densidade óssea.

As trabéculas ósseas exibem, à semelhança das áreas mais compactas, linhas basofílicas incrementares que se confundem com linhas de reversão interpostas, estando os

osteoplastos dispostos aleatoriamente, mostrando na maioria das vezes, seus respectivos osteócitos, apresentando-se ainda eventualmente vazios.

Os espaços medulares no Grupo GIII quase sempre são preenchidos por tecido habitual característico muitas vezes amplos e interligados.

Na amostragem de menor densidade óssea esses espaços estão preenchidos com predominância adiposa, interpondo áreas de evolução por colagenização, que chegam a apresentar-se como densa. Em alguns casos, blocos de partículas compatíveis como material de preenchimento exibem-se eventualmente integrados com massa amorfa irregular, vacuolada, basofílica ou discretamente eosinofílica. As partículas do material algumas vezes encontram-se envolvidas por células gigantes inflamatórias e também mostram-se retidas e parcialmente integradas em estrutura óssea.

Os fenômenos de formação de osso novo estão bem caracterizados com prevalência de atividade osteoblástica em superfícies, notando-se, ainda, canais haversianos definidos.

O infiltrado inflamatório é em média descrito moderado e de prevalência mononuclear. Por vezes, em algumas

situações a mescla dos materiais, está justaposta a parede óssea das trabéculas com ausência local de atividade osteoblástica.

Blocos do material são vistos também em regiões superficiais em meio ao tecido conjuntivo denso.

#### **GRUPO C IV – ENXERTO AUTÓGENO E CIMENTO DE FOSFATO DE CÁLCIO – 10 MESES**

Os cortes histológicos seriados revelam a presença de tecido ósseo maduro com áreas compactas e trabeculares, exibindo em casos maior densidade óssea.

As trabéculas ósseas, mostram, à semelhança das áreas compactas, linhas basofílicas incrementares que se confundem com linhas de reversão interpostas. Os osteoplastos estão dispostos aleatoriamente, na maioria das vezes mostrando

seus respectivos osteócitos. Em algumas situações apresentam-se vazios, de forma variável entre os casos.

Os espaços medulares, no Grupo G IV por vezes amplos e interligados, apresentam-se com densidade colágena, progressiva, mostrando blocos de partículas compatíveis com o material de preenchimento, apresentando áreas de ossificação interligadas com o osso novo de envolvimento. A massa amorfa vacuolada de tendência basofílica, em fragmentos de tamanho variável, como base exibe áreas de maior ossificação. Alguns desses fragmentos mostram, junto à sua superfície, quantidade discreta de células gigantes inflamatórias, estando ainda, retidos e integrados a massa óssea.

O infiltrado inflamatório é em média não significativo/discreto e de prevalência mononuclear. Em algumas situações os blocos da mescla dos materiais está também presente nos livres espaços medulares com ausência de atividade osteogênica local. No geral os fenômenos de formação de osso novo são bem definidos com prevalência da atividade osteoblástica.

## **ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os dados obtidos da análise histométrica, de área total de área neoformada, foram tabuladas e transformadas de valores absolutos, em milímetros, para valores percentuais relativos à área, de modo a minimizar a interferência da diferença de tamanho das biópsias removidas dos pacientes.

Graficamente, verificou-se os dados obtidos não ajustavam-se à distribuição normal, o que possibilitou o uso de métodos não paramétricos de análise.

Para avaliar a diferença entre os diferentes grupos de tratamento, utilizou-se análise de variância *Kruskal-Wallis*, com nível de significância de 0,05 e erro tipo I.

## Resultados

A análise de variância mostrou-se altamente significativa ( $p < 0,0001$ ) para as diferenças entre os grupos quanto a porcentagem de área óssea neoformada. Utilizando-se um teste de contraste observou-se:

Tabela 1 - Valores segundo a Análise de Variância

|                                               |              |
|-----------------------------------------------|--------------|
| <b>Valor de H</b>                             | 26,60        |
| <b>Graus de Liberdade</b>                     | 3            |
| <b>Valor de p (Diferença entre os grupos)</b> | $p < 0,0001$ |
| <b>Posto médio (DFDBA)</b>                    | 57,73        |

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| <b>(HA)</b>                       | 545,90   |
| <b>(Polímero de Mamona)</b>       | 24,60    |
| <b>(Bone Source)</b>              | 33,42    |
| <b>Valores de p</b>               |          |
| <b>DFDBA e HÁ</b>                 | 0,6993   |
| <b>DFDBA e Polímero de mamona</b> | p<0,0001 |
| <b>DFDBA e Bone Source</b>        | 0,0019   |
| <b>HA e Polímero de mamona</b>    | 0,0001   |
| <b>HA e Bone Source</b>           | 0,0052   |
| <b>Polímero e Bone Source</b>     | 0,2757   |

Tabela 2 - Estatística descritiva para Área neoformada (%) segundo cada grupo

| <i>Grupo</i>                                            | <i>N- Sessões</i> | <i>Média</i> | <i>Mediana</i> | <i>SEM</i> | <i>SD</i> | <i>Minimo-Maximo</i> |
|---------------------------------------------------------|-------------------|--------------|----------------|------------|-----------|----------------------|
| <b>DFDBA + Osso Autógeno</b>                            | 25                | 60.86        | 68.23          | 8.82       | 19.72     | 36.10 – 81.81        |
| <b>Hidroxiapatita+ Osso Autógeno</b>                    | 25                | 54.29        | 55.88          | 2.94       | 6.57      | 42.99 – 55.88        |
| <b>Polímero vegetal Osseointegrável + Osso Autógeno</b> | 25                | 38.50        | 39.65          | 2.07       | 9.28      | 20.46 – 56.10        |
| <b>Bone Source® + Osso Autógeno</b>                     | 25                | 44.35        | 40.57          | 2.64       | 11.52     | 31.09 – 67.58        |

Verificou-se que há diferenças entre os grupos de tratamento e que também as diferenças foram pareadas, ou seja, os grupos DFDBA e HA foram diferentes dos grupos Polímero e

Bone Source, no entanto não havia diferença entre os pares (Tabela 1 e Gráfico 1).

Box-Plot das médias/desvio padrão para cada grupo segundo área óssea neoformada (%)

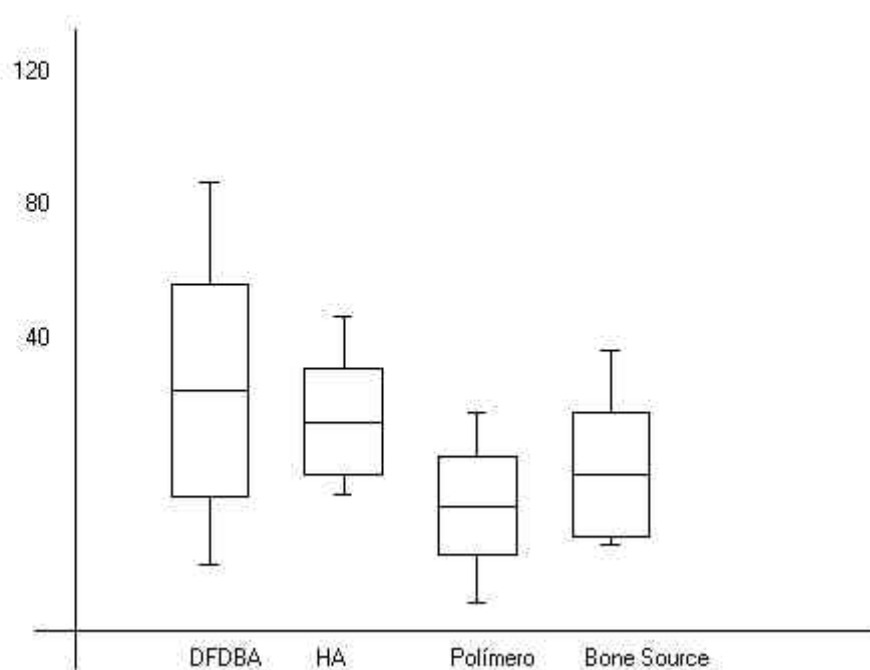


FIGURA 11 – Grupo I. Aspecto panorâmico, formação de osso novo com trabeculares coalescentes, disposições de permeio, presença residual da mescla óssea. HE. Nikon 52X.

FIGURA 12 – Grupo I. Detalhe de espaço medular, apresentando tecido adiposo interposto por conjuntivo de densidade colágena variável e retenção da mescla óssea. HE. Nikon 200X.

FIGURA 13 – Grupo I. Disposição trabecular bizarra com linhas de incremento e reversão interpostas. Espaços medulares amplos, preenchidos prevalecentemente por tecido adiposo. Retenção da mescla óssea. HE. Nikon 100 X.

FIGURA 14 – Grupo I. Detalhe da figura anterior, osso novo formado com linhas incrementares e de reversão interpostas. Disposição aleatória de osteoplastos. Espaço medular retendo a mescla óssea vacuolada. HE Nikon 400X.

FIGURA 15 – Grupo I. Osso novo denso, com formações medulares retendo mescla óssea. Células gigantes em atividade de reabsorção. Tric.Masson Nikon 400 X.

FIGURA 16– Grupo I. Área superficial, conjuntivo de densidade colágena variável com vasos sangüíneos dispostos aleatoriamente. Infiltrado inflamatório reduzido prevalentemente mononuclear. Retenção da mescla óssea preponderando fragmentos do DFDBA. Alguns deles com células gigantes justapostas. Tric.Masson Nikon 160 X.

FIGURA 17 – Grupo I.I. Aspecto panorâmico, formação de osso novo com trabéculas coalescentes, retenção da mescla de materiais nos espaços medulares e por vezes na massa óssea. Tric.Masson Nikon 52 X.

FIGURA 18 – Grupo I.I. Detalhe da figura anterior, osso novo formado com linhas incrementares e de reversão interpostas, resíduos da mescla de materiais retidos. Células gigantes inflamatórias junto a partículas características de hidroxiapatita. Tric.Masson Nikon 200 X.

FIGURA 19 – Grupo I.I. Retenção intensa da mescla de materiais nos espaços medulares no corpo ósseo, atividade de células gigantes inflamatórias sobre partículas de hidroxiapatita. HE. Nikon 100 X.

FIGURA 20 – Grupo I.I. Detalhe do caso anterior. Retenção de mescla do material em espaço lacunar, com atividade de células gigantes inflamatórias sobre partículas de hidroxiapatita vista ainda retida no corpo ósseo. HE. Nikon 400 X.

FIGURA 21 – Grupo I.I. Detalhe de corpo ósseo e espaço medular, mostrando parte de enxerto autógeno justaposto parcialmente às superfícies ósseas. HE. Nikon 400 X.

FIGURA 22– Grupo I.I. Detalhe de corpo ósseo e espaço medular, com blocos de partículas de hidroxiapatita retidos no corpo ósseo e em meio ao espaço medular. Efetiva atividade macrofágica. HE. Nikon 400 X.

FIGURA 23 – Grupo III. Aspecto panorâmico, formação de osso novo com trabéculas coalescentes, presença residual da mescla de materiais. He. Nikon 52 X.

FIGURA 24 – Grupo III. Detalhe da figura anterior, osso novo formado, resíduos da mescla de materiais retidos. Células gigantes inflamatórias junto as partículas de polímero vegetal osteointegrável. HE. Nikon 100 X.

FIGURA 25 – Grupo III. Retenção da mescla de materiais por espaços medulares no corpo ósseo. He Nikon 200 X.

FIGURA 26 - Grupo III. Detalhe da figura anterior. Retenção da mescla de materiais, com atividades de células gigantes inflamatórias. He. Nikon 400 X.

FIGURA 27 – Grupo IV. Aspectos panorâmicos, formação de osso novo com trabéculas coalescentes, retenção da mescla de materiais por espaços medulares. He. Nikon 52 X.

FIGURA 28 – Grupo IV. Detalhe da figura anterior, osso novo formado, resíduos da mescla de materiais retidos. Células gigantes inflamatórias junto as partículas do cimento de fosfato de cálcio. HE. Nikon 200 X.

FIGURA 29 – Grupo IV. Detalhe do corpo ósseo e espaço medular, com partículas do cimento de fosfato de cálcio no corpo ósseo e em meio ao espaço medular. HE. Nikon 200 X.

FIGURA 30 – Grupo IV. Detalhe do corpo ósseo e espaço medular, parte do enxerto ósseo justaposto às superfícies ósseas. HE. Nikon 200 X.

# Discussão

A maxila posterior é citada como área crítica para fixação dos implantes, (Boyne et al.<sup>13</sup> 1980) face à reabsorção óssea que ocorre após as perdas dentárias, diminuindo a sua altura e espessura em relação ao seio maxilar, que se encontra expandido (Wheeler et al.<sup>69</sup> 1996).

Desta forma, a região posterior pode não oferecer condições para instalação e manutenção dos implantes a longo prazo, havendo a necessidade da aposição de enxertos ósseos ou biomateriais para se obter altura e /ou largura óssea adequada à retenção mecânica primária e suporte da carga mastigatória (Wallace et al.,<sup>67</sup> 1996; Block & Kent,<sup>8</sup> 1993; Moy et al.<sup>44</sup> 1993; Smiller,<sup>56</sup> 2001).

Enxertos ósseos “inlay” de origem intra membranosa ou endocondral, são indicados para aumento da região ocupada pela pneumatização do seio maxilar, nos casos de reabsorções ósseas causadas pela perda dos dentes.(Adell,

et al.,<sup>1</sup> 1990; Furusawa & Mizunuma,<sup>19</sup> 1997; Krauser et al.,<sup>33</sup> 2000).

Sabe-se que os enxertos autógenos córtico medulares contém número considerável de osteoblastos viáveis. As células mantêm-se vivas após o transplante, proliferam-se e se diferenciam em osso produzindo novas células ósseas (Wood & Moore,<sup>73</sup> 1988). Entretanto algumas investigações esclarecem que a maioria das células do osso não se vascularizam e morrem após o transplante no leito receptor, porém liberam proteínas ácido insolúveis com capacidade morfogenética que, em associação ao ramanescente do enxerto, induzem à formação de novo osso (Urist et al.,<sup>61</sup> 1975; Quattelbaum et al.,<sup>47</sup> 1988). A neoformação óssea se inicia nos espaços intercelulares dos osteócitos e tais espaços permitem a deposição óssea e completa regeneração da área (Triplet & Schow,<sup>59</sup> 1996; Wagner,<sup>66</sup> 1991).

No grupo I de nosso trabalho, representado pela associação de osso autógeno córtico-medular removido da região de sínfese mentoniana com osso homogêneo liofilizado, congelado e desmineralizado (DFDBA) predominou a presença de áreas compactas e de trabeculado preenchendo a área

operada, muito embora , ainda aos 10 meses persistiam partículas compatíveis com o material de preenchimento. O infiltrado inflamatório presente bastante discreto demonstra compatibilidade biológica do material utilizado , não impedindo a atividade osteoblástica que se observa também sobre as referidas partículas.

O enxerto ósseo homogêneo, liofilizado, congelado desmineralizado (DFDBA), é citado na literatura como material osteoindutor, pela exposição de proteínas da matriz óssea (BMP), durante o processo de desmineralização (Urist,<sup>61</sup> 1965; Urist et al.,<sup>62</sup> 1983), possuiria assim a capacidade de induzir células indiferenciadas em osteoblastos (Harakas,<sup>24</sup> 1984). Por outro lado (Becker et al.,<sup>5</sup> 1995) afirmaram que a quantidade de BMP nas amostras é pequena, não podendo ser responsável pelo potencial osteoindutor do referido material e, se essa propriedade realmente ocorre, algum outro fator deve estar envolvido (Wittbjer, et al.,<sup>72</sup> 1993; Axhausen,<sup>3</sup> 1956).

No grupo II, adicionamos ao enxerto a hidroxiapatita, verificamos os mesmos fenômenos ocorridos com o grupo I, mas com intensidade Moderada.

A utilização da hidroxiapatita como material complementar de preenchimento se justifica pela presença em sua composição de cálcio e fósforo, maiores componentes inorgânicos do sistema esquelético e notavelmente biocompatíveis (Denissen,<sup>17</sup> 1980; Bagambisa & Joos,<sup>4</sup> 1990).

O Osteogen® utilizado nesse trabalho é um dos materiais aloplásticos que têm sido empregados para preenchimento de defeitos ósseos. O produto é fisicoquímica é cristalograficamente semelhante à porção mineral do osso humano. A densidade das partículas bem como o tamanho dos cristais e porosidade determinam o potencial de reabsorção desse material (Smiller,<sup>54</sup> 1993; Wheeler et al.,<sup>69</sup> 1996).

No grupo III o polímero vegetal associado ao enxerto autógeno mostrou comportamento biológico satisfatório com áreas de integração eventual entre o osso novo formado e partículas do material de preenchimento, evidenciando-se ainda partículas do polímero envoltas em tecido fibroso e devido a ausência de células gigantes em contato com o material sugere-se sua integridade após 10 meses. O trabalho de Xavier,<sup>74</sup> 1996 demonstra o comportamento biológico do polímero em alvéolos dentais de ratos após 6 semanas, e a formação de tecido ósseo

maduro e tecido conjuntivo fibroso bem vascularizado e rico em fibroblastos.(Margolin,<sup>37</sup> 1998; Mcallister,<sup>39</sup> 1998).

No grupo IV, empregamos o osso autógeno associado ao cimento de fosfato de cálcio. Notamos evidências histológicas de áreas do osso compacto e trabecular, e também o infiltrado inflamatório discreto e uma quantidade de partículas discretamente distribuídas na compacta óssea e nos espaços medulares.

O fosfato de cálcio tem sido utilizado, nos procedimentos de elevação de seio maxilar (Moy et al.,<sup>44</sup> 1993; Wheeler<sup>69</sup> 1996; Piatelli<sup>46</sup> 1999). A presença verificada em nosso trabalho neste grupo de tecido ósseo com áreas compactas e trabeculação fala a favor de formação óssea, preenchendo a área operada. Partículas compatíveis com material de preenchimento presentes nessa área demonstram que ainda aos 10 meses de pós-operatório ainda persistia.

A cirurgia de elevação do assoalho do seio maxilar, para instalação de implantes é uma realidade. Esse tipo de procedimento, como se vê, tende a associar osso autógeno a outros materiais, no sentido de aumentar o volume de material disponível (Moy et al.,<sup>44</sup> 1993; Smiller et al.,<sup>55</sup> 1992; Wheeler et

al.,<sup>69</sup> 1996). Procuramos, verificar o comportamento de algumas dessas associações e a qualidade do osso neoformado.

A associação de osso autógeno com DFDBA, Hidroxiapatita, Polímero Osteointegrável e Cimento de Fosfato de Cálcio, como nos trabalhos de Haas et al.,<sup>23</sup> 1998; Leder et al.,<sup>35</sup> 1993; Piatelli et al.,<sup>46</sup> 1999; Xavier,<sup>74</sup> 1996; Wallace et al.,<sup>67</sup> 1996; Wheeler et al.,<sup>69</sup> 1996, demonstraram áreas de remodelação óssea, inclusive de osso compacto, mostrando evidências do processo de formação de novo osso.

Nos referidos trabalhos, bem como em nosso estudo, os materiais atuaram como osteocondutores por se comportar como matriz para deposição de um novo osso, estando por vezes inseridos na compacta óssea. A presença de linhas incrementares e linhas de reversão interpostas falam a favor do comportamento desses materiais no potencial de nova formação óssea, quando associados ao osso autógeno, no caso removido da região do mento.

De forma geral, partículas dos materiais também apresentam-se envolvidos por tecido fibroso, fato que pode ser entendido como um comportamento biológico favorável dos materiais empregados. Por outro lado isso evidencia que nem

sempre haverá aposição óssea diretamente sobre o material aloplástico, pois mesmo após 10 meses evidenciamos a presença dos materiais utilizados. É difícil determinar se a presença de resíduos de material encapsulado altera a relação de osseointegração por área de superfície do implante metálico ou se há significado clínico. Além disso, em outras situações a presença de células gigantes em contato com material indicaram ativação macrofágica, fato esse que mostra o material como absorvível, estando em acordo com o trabalho de Denissen,<sup>17</sup> 1980. Possivelmente nesses pontos haveria formação de um novo osso em substituição ao material. Cumpre salientar que, 10 meses após implantação, seria ideal que o material implantado estivesse totalmente substituído.

O aspecto reacional pela presença de infiltrado inflamatório discreto e/ou moderado mostra baixo potencial irritativo dos materiais empregados, não impedindo o processo de regeneração óssea, porém demonstrando que elas não são biologicamente inertes.

A ação osteoblástica verificada nos quatro grupos foi predominante e caracteriza o fenômeno de regeneração óssea, provavelmente às custas do enxerto autógeno. No Grupo

GI, GII e GIV, as trabéculas ósseas mostraram-se melhor organizadas comparativamente ao Grupo GIII e de acordo com os trabalhos de Wheeler et al.,<sup>69</sup> 1996; Moy et al.,<sup>44</sup> 1993 que empregaram o fosfato de cálcio e o DFDBA com o sem associação de osso autógeno, obtendo resultado satisfatórios em biópsias coletadas após intervalos de 4 a 36 meses.

Em nosso estudo o índice percentual de formação óssea foi de 60,8%, para o Grupo I, 54,2% para o Grupo GII, 38,5% para o Grupo GIII e para o Grupo GIV, 44,3% em acordo com os trabalhos de Moy et al.,<sup>44</sup> 1993 que obtiveram 44,4% de osso novo formado na associação entre hidroxiapatita e osso da região mentoniana, 20,3% do osso novo formado somente com a utilização de hidroxiapatita e 40,6% de osso na associação entre osso da região de sínfise mentoniana e DFDBA demonstrando previsibilidade para a instalação de implantes osseointegrados. Nos trabalhos de Wheeler et al.,<sup>69</sup> 1996 os resultados de 36 cirurgias de “Sinus lift” tratados, mostraram um índice de formação óssea menor que nosso estudo, sendo realizadas 19 biópsias nos intervalos de 4 a 36 meses. O material submetido a análise histomorfométrica mostrou 16,38% de volume ósseo após 6 meses. No mesmo período a associação entre enxerto

autógeno e hidroxiapatita mostrou 19,30% de volume ósseo formado.

As características clínicas e microscópicas do osso, nesses grupos, também pareceram mais adequadas. Os implantes instalados em nosso estudo deverão ser preservados do ponto de vista clínico e radiográfico, antes e depois da instalação de carga mastigatória, no sentido de verificar se há diferenças nos índices de sucesso entre grupos estudados.

# *Conclusão*

1. Os biomateriais utilizados, associados a enxerto autógeno, são biocompatíveis.
2. A hidroxiapatita, o osso desmineralizado seco e congelado, o polímero vegetal osseointegrável e o cimento de fosfato de cálcio associados ao osso autógeno, atuaram como materiais osteocondutores, agindo como matriz de formação óssea.
3. Os resultados observados não revelam vantagem definida na escolha de um dos quatro materiais testados sobre os outros, quando utilizados em associação ao osso autógeno para elevação do assoalho do seio maxilar.
4. Houve ganho de massa óssea nos quatro grupos experimentais, onde o osso novo formado, mostrou características habituais da região, com variável intensidade.

5. Todos os materiais implantados foram passíveis de absorção e/ou integração no osso novo formado, porém os aloplásticos ainda estavam presentes após 10 meses.

# Referências bibliográficas\*

- 1 ADELL, R. et al. Reconstruction of severely resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. *Int. J. Oral & Maxillofac. Implants*, v.5, p.233-46, 1990.
- 2 ARBES, H., BOSCH, P., SALZER, M. First clinical experience with heterologous cancellous bone grafting, combined with fibrin adhesive system (FAS) *Arch Orthop. Traumat. Surg.*, v.98, p.183-88, 1981.
- 3 AXHAUSEN, W. The osteogenetic phases of regeneration of bone: a historical and experimental study. *J. Bone Joint Surg.*, v.38-A, p.593-600, 1956.
- 4 BAGAMBISA, F.B., JOOS, U. Preliminary studies on the

---

\* UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Coordenadoria Geral de Bibliotecas, Editora UNESP. *Normas para publicações da UNESP*. São Paulo: Editora UNESP, 1994. 4v., v.2. Referências Bibliográficas.

phenomenological behavior of osteoblasts cultured on hydroxylapatite ceramics. *Biomaterials*, v.11, p.50, 1990.

- 5 BECKER, W. et al Human desmineralized freeze-dried bone: inadequate induced bone formation in athymic mice. A preliminary report. *J. Periodontol.*, v.66, p.822-8, 1995.
  
- 6 BETTS, N.J., MILORO, M. Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary Antrum. *J.Oral Maxillo fac.Surg*, v.52, p.332-3, 1994.
  
- 7 BLOCK, M. S., WIDNER, J. S. Method for insuring parallelism of implants placed simultaneously with maxillary sinus bone grafts. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.49, p.435-7, 1991.
  
- 8 BLOCK, M. S., KENT, J. N. Maxillary sinus grafting for totally and Partially edentulous patients. *J.Am.Dent.Assoc.*, v.124, p.139-43, 1993.
  
- 9 BLOCK, M., KENT, J.N. Sinus augmentation for dental

implants: the use of autogenous bone. *Journal Of Oral and Maxillofacial Surgery*, v.55, p.1281-6, 1997.

- 10 BLOMQVIST, J. E., ALVERIUS, P., ISAKSSON, S. Retrospective analysis of one-stage maxillary sinus augmentation with endosseous implants. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.11, p.512-21, 1996.
  
- 11 BLOMQVIST, J. E., ALVERIUS, P., ISAKSSON, S. Two-stage maxillary sinus reconstruction with endosseous implants: a prospective study. *The International Journal of and Maxillofacial Implants*, v.13, p.758-766, 1998.
  
- 12 BLOMQVIST, J. E. et al. Importance of bone graft quality for implant integration after maxillary sinus reconstruction. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral and Maxillofacial Surgery*, v.85, p.268-74, 1998.
  
- 13 BOYNE, P. J., JAMES, R. A ., LINDA, L. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J. Oral Surg.*, v.38, p.613-6, 1980.

- 14 BOYNE, P. J. et al. A feasibility study evaluating rh BMP-2/absorbable collagen sponge for maxillary sinus floor augmentation. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v.17, n.1, p.11-25, 1997.
- 15 BRANEMARK, P. I. Introducción a la osseointegración in: *Protesis tejido integradas la osseointegración en la odontología clínica. Quintessence books*, p.11-75, 1987.
- 16 BRUGGENKATE, C.M., VAN DEN BERGH, J.P.A. Maxillary sinus floor elevation: a valuable pre-prosthetic procedure. *Periodontology 2000*, v.17, p.176-182, 1998.
- 17 DENISSEN, H. W. et al. Tissue response to dense apatite implants in rats. *J. Biomed. Mater. Res.*, v.14, p.713-21, 1980.
- 18 FUGAZZOTTO, P.A., VLASSIS, J. Long-term success of sinus augmentation using various surgical approaches and grafting materials. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, v.13, p.52-58, 1998.

- 19 FURUSAWA, T., MIZUNUMA, K. Osteoconductive properties and efficacy of resorbable bioactive glass as a bone-grafting material. *Implant. Dent.*, v.6, p.93-101, 1997.
- 20 FROUM, S.J. et al. Sinus floor elevation using anorganic bovine bone matrix (Osteograft/N) with and without autogenous bone: a clinical, histological, radiographic, and histomorphometric analysis – part 2 of an ongoing prospective study. *Int.J.Periodont. Est.Dent.*, v.18, p.529-43, 1998.
- 21 GIANNOBILE, W.V., FINKELIMANN, R.D., LYNCH, S. Comparison of canine and non human primate animal models for periodontal regenerative therapy: results following a single administration of PD GF/B GF-1. *J.Periodontology*, v.65, p.1158-68, 1994.
- 22 GROENVELD, H.H.J. et al. Histological observations of a bilateral maxillary sinus floor elevation 6 and 12 months after grafting with Osteogenic Protein-1 device. *J.Clin.Periodontol.*, v.26, p.841-46, 1999.
- 23 HAAS, R. et al. Bovine hydroxyapatite for maxillary sinus

grafting: comparative histomorphometric findings in sheep.

*Clin.Oral Impl.Res.*, v.9, p.107-16, 1998.

- 24 HARAKAS, N. Demineralized bone-matrix-induced osteogenesis. *Clin. Orthop.* v.188, p.239-51, 1984.
- 25 HOCHWALD, D.A., DAVIS, W.H. Bone grafting in the maxillary sinus floor in: *Advanced osseointegrated surgery applications in the maxillo facial regions.* Quintessence Books, p.175-81, 1992.
- 26 HOWELL, T.H. et al. A phase I/II clinical trial to evaluate a combination of recombinant human platelet-derived growth factor BB and recombinant human insulin-like growth factor I in patients with periodontal disease. *J.Periodontol.*, v.68, p.1186-93, 1997.
- 27 HÜRZELER, M.B. et al. Maxillary sinus augmentation using different grafting materials and dental implants in

monkeys. part I. Evaluation of anorganic bovine-derived bone matrix. *Clin.Oral Impl.Res.*, v.8, p.476-86, 1997.

- 28 ISAKSSON, S., ALBERIUS, P. Maxillary alveolar ridge augmentation with onlay bone-grafts and immediate endosseous implants. *J. Craniomaxillofacial Surg.*, v.20, p.2-7, 1992.
- 29 JENSEN, O. T. *The sinus bone graft*. Quintessence Books Co. Inc., 1990.
- 30 KENT, J.N., BLOCK, M.S. Simultaneous maxillary sinus floor bone grafting and placement of hydroxylapatite-coated implants. *J.Oral maxillofac. Surg.*, v.47, p.238-42, 1989.
- 31 KHOURY, F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: a 6-year clinical investigation. *Int. Oral Maxillofac.Implants*, v.14, p.557-64, 1999.
- 32 KLINGE, B. et. al. A new method to obtain bone fiopses at implant Sites Peri Operatively: technique and bone

structure. *Clin.Oral Implant Res.*, v.6, p.91-5, 1995.

- 33 KRAUSER, J. T. et al. Human histologic and histomorphometric analysis comparing osteograf/N with Pep Gen P-15 in the maxillary sinus elevation procedure: a case report. *Implant Dent.*, v.9, n.4, p.298-302, 2000.
- 34 LAZZARA, R.J. The sinus elevation procedure in endosseous implant therapy. *Current Opinion in Periodontology*, v.3, p.178-183, 1995.
- 35 LEDER, A.J., McELROY, J., DEASY, M.J. Reconstruction of the severally atrophic maxilla with autogenous iliac bone graft and hydroxylapatite decalcified freeze-dried bone allograft in the same Patient: a preliminary report. *Periodontal Clin. Investig.*, v.15, n.1, p.5-9, 1993.
- 36 LEKHOLM, U. New surgical procedures of the osseointegration technique a.m. branemark. *Aust.Prostodont.J.*, v.7, suppl., p.25-31, 1993.

- 37 MARGOLIN, M.D. et al. Maxillary sinus augmentation in the non-human primate: A comparative radiographic and histologic study between recombinant human osteogenic protein-1 and natural bone mineral. *J. Periodontol.*, v.69, n.8, p.911-19, 1998.
- 38 MARX, R. E., GARG, A. K. Bone graft physiology with use of platelet-rich plasma and hiperbaric oxygen. In: JENSEN, O.T. (ed) The sinus bone graft. *Chicago Quintessence*, 1999, p.183-89.
- 39 McALLISTER, B.S. et al. Residual lateral wall defects following sinus grafting with recombinant human Osteogenic Protein-1 or Bio-Oss in the chimpanzee. *Int.J.Period.& Rest.Dent.*, v.18, n.3, p.227-39, 1998.
- 40 MEYERS, M.H., HENON, M. A fibrin adhesive seal for the repair of ostheocondal fracture fragments. *Clin.Orthop.*, v.182, p.258-63, 1984.
- 41 MISCH, C. E. Planificación del tratamiento para la región maxilar posterior edéntula in: \_\_\_\_ Implantologia

contemporânea. Madrid, Quintessence Books, p.241-55, 1993.

- 42 MISCH, C.M. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int.J. Oral & Maxillofac Implants*, v.12, p.767-76, 1997.
- 43 MOMTAHANI, D. M., SCHWEITZER, K., MUENCHINGER, F. Technique for stabilization of autogenous cancellous bone grafts in sinus lift procedures. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.78, n.1, p.14-6, 1994.
- 44 MOY, P. K., LUNDGREN, S., Holmes, R. E. Maxillary sinus augmentation: histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v.51, p.857-62, 1993.
- 45 PELEG, M. Augmentation grafting of the maxillary sinus and simultaneous implant placement in patient with 3 to 5 mm of residual alveolar bone height. *Int.J.Oral Maxillofac Implants*, v.14, n.4, p.549-556, 1999.

- 46 PIATTELLI, M. et al. Bone reactions to anorganic bovine bone (Bio-Oss) used in sinus augmentation procedures: A histologic long-term report of 20 cases in humans. *Int.J.Oral Maxillofac. Implants*, v.14, p.835-40, 1999.
- 47 QUATTELBAUM, J.B., MELLONING, J.T., HENSEL, N.F. Antigenicity of freeze-dried cortical bone allograft in human periodontal osseous defects. *J.Periodontol.*, v.59, p.394-7, 1988.
- 48 QUINEY, R.E. BRIMBLE, E., HODGE, M. Maxillary sinusitis from dental osseointegrated implants. *J.Laryngol.Otol.*, v.104, p.333-4, 1990.
- 49 QUIÑONES, C.R. et al. Maxillary sinus augmentation using different grafting materials and osseointegrated dental implants in monkeys. Part II. Evaluation of porous hydroxyapatite as a grafting material. *Clin.Oral Implants Res.*, v.8, p.487-96, 1997.
- 50 RICHARDSON, D., CAWOOD, T.I. Anterior maxillary osteoplasty to broaden the narrow maxillary ridge.

*Int.J.Oral & Maxxilofac.Surg.* , v.20, p.342-8, 1991.

- 51 SAILER, H.F. A new method of inserting endosseous implants in totally atrophic maxillae. *J.Craniomaxillofac.Surg.*, v.17, p.299-305, 1989.
- 52 SANTANA, E. *Sobrevivência a curto prazo de implantes osseointegrados instalados em rebordos alveolares reconstruídos com enxerto ósseo autógeno*. Bauru, 1997. 168p. Tese (Doutorado em Periodontia – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- 53 SMALL, S.A. et al. Augmenting the maxillary sinus for implants: Report of 27 patients. *Int.J.Oral Maxillofac.Implants.*, v.8, p.523-8, 1993.
- 54 SMILLER, D. G. Surgical solutions to prosthetic problems. *J. Dental Symp.*, p.45-9, 1993.
- 55 SMILLER, D. G. et al. Sinus lift grafts and endosseous

- implants treatment of the atrophic posterior maxilla. *Dent. Clin. North Am.*, v.36, n.1, p.151-87, 1992.
- 56 SMILER, D. G. Comparison of a organic bovine mineral with and without synthetic Peptide in a sinus elevation a case study. *Implant Dentistry*, v.10, n.2 2001.
- 57 TATUM JIR., H. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent. clin. North Am.*, v.30, p.207-29, 1986.
- 58 TORRELLA, F. et al. ultrasonic ostectomy for the surgical approach of the maxillary sinus: a technical note. *Int.J.Oral Maxillofac.Implants*, v.13, p.697-700, 1998.
- 59 TRIPLETT, R.G., SCHOW, S.R. Autogenous bone grafts and endosseous implants: complementary techniques. *J.Oral Maxillofac.Surg.*, v.54, p.486-94, 1996.
- 60 URIST, M.R. Bone: formation by osteoinduction. *Science*, v.150, p.893-9, 1965.
- 61 URIST, M.R., MIKULSKI, A., BOYD, S.D. A chemosterilized

antigen-extracted autodigested alloimplant for bone banks. *Arch.Surg.*, v.110, p.416-28, 1975.

- 62 URIST, M. R. et al. Human bone morphogenetic protein (BMP). *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, v.173, p.194-9, 1983.
- 63 VALENTINI, P., ABENSUR, D. Maxillary sinus floor elevation for implant placement with demineralized freeze-dried bone and bovine bone (Bio-Oss): A clinical study of 20 patients. *Int.J.Periodont.Rest. Dent.*, v.17, n.3, p.233-41, 1997.
- 64 VALENTINI, P. et al. Histological evaluation of Bio-Oss® in a 2-stage sinus floor elevation and implantation procedure. A human case report. *Clin.Oral Impl.Res.*, v.9, n.1, p.59-64, 1998.
- 65 VASSOS, D.M., PETRIK, P.K. The sinus lift procedure: an alternative to the maxillary subperiosteal implant. *Implant*

*Report.*, v.4, n.9, p.14-9, 1992.

- 66 WAGNER, J. R. A 3 ½ year clinical evaluation of resorbable hydroxylapatite osteogen (ha resorb) used for sinus lift augmentations in conjunction with the insertion of endosseous implants. *J. Oral Implantol.*, v.17, p.152-64, 1991.
- 67 WALLACE, S. S., FROUM, S. J., TARNOW, D. P. Histologic evaluation of sinus elevation procedure: a clinical report. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, v.16, n.1, p.47-51, 1996.
- 68 WETZEL, A.C. Bone apposition onto oral implants in the sinus area filled with different grafting materials. *Clin.Oral Implant.Res.*, v.6, p.155-63, 1995.
- 69 WHEELER, S. L., HOLMES, R. E., CALHOUN, C. J. Six-year Clinical and histological study of sinus-lift grafts.

*Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v.11, n.1, p.26-34, 1996.

- 70 WHEELER, S.L. Sinus augmentation for dental implants: the use of alloplastic materials. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v.55, p.1287-93, 1997.
- 71 WHITAKER, J.M. et al. Histological response and clinical evaluation of heterograft and allograft materials in the elevation of the maxillary sinus for the preparation of endosteal dental implant sites. Simultaneous sinus elevation and root form implantation: an eight-month autopsy report. *J.Oral Implantol.*, v.15, p.141-4, 1989.
- 72 WITTBJER, J. et al. Osteogenic activity composite grafts of desmineralized compact bone and marrow. *Clin. Orthop.* n.173, p.229-38, 1993.
- 73 WOOD, R.M., MOORE, D.L. Grafting of the maxillary sinus with intraorally harvested autogenous bone prior to implant placement. In: *J. Oral Maxillofac. Implants.*, v.3, p.209-14, 1988.

- 74 XAVIER, S.P. *Implante de polímero osteocondutor biocompatível (BOPâ) em alvéolos dentais de ratos. Estudo histológico e histométrico da cronologia do reparo e da biocompatibilidade.* Araçatuba, 1996, 86p.Dissertação (Mestrado em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 75 YILDIRIM, M. et al. Maxillary sinus augmentation using xenogenic bone substitute, material Bio-Oss® in combination with venous blood. A histologic and histomorphometric study in humans. *Clin.Oral Implants Res.*, v.11, p.217-29, 2000.
- 76 ZITZMANN, N.U., SCHARER, P. Sinus elevation procedures in the resorbed posterior maxilla. Comparison of the crestal and lateral approaches. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v.85, n.1, p.8-17, 1998.