

**Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico**

Winston Eduardo de Leão Withers

**Análise crítica do uso de enxertos em situações de  
elevação de assoalho de seio maxilar**

CURITIBA

2010

Winston Eduardo de Leão Withers

Análise crítica do uso de enxertos em situações de  
elevação de assoalho de seio maxilar

Monografia apresentada ao  
Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico,  
como parte dos requisitos para obtenção do título  
de Especialista em Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Rocha Bernardes

CURITIBA

2010

Winston Eduardo de Leão Withers

Análise crítica do uso de enxertos em situações de  
elevação do assoalho do seio maxilar

Presidente da banca (orientador): Prof. Dr. Sérgio Rocha Bernardes

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Geninho Thomé

Prof. Wagner Moreira

Aprovada em: 03/05/2010

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho à minha esposa Lilian que tem me acompanhado nestes últimos nove anos; sempre com muita paciência, dedicação, amor e carinho. Apoiou sempre meu crescimento profissional e pessoal e me incentivou a tentar melhorar a cada dia, mesmo nos momentos difíceis. Foi companheira, amiga e confidente e me presenteou após tanta luta com nosso filho Enzo a quem tanto amamos. Por sua garra e por tudo o que já fez por nós, lhe serei eternamente grato.

## **Agradecimentos**

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para execução deste trabalho:

Primeiramente a Deus pelo dom da vida, que se renova a cada dia;

A meus pais Winston (in memorian) e Bernadete, que sempre se dedicaram e lutaram para nos garantir o melhor estudo e a melhor educação; apoiaram nos momentos difíceis e se esforçaram para que tivéssemos exemplo de retidão de conduta;

A meu irmão Eduardo pela amizade, pela parceria profissional e pela parceria de pesca sempre tão boa;

Aos meus sogros Celso e Edméa sempre dispostos a aconselhar e ajudar;

A meu orientador Prof. Dr. Sérgio Rocha Bernardes por seu dinamismo e conhecimento;

Aos professores Dr. José Renato de Souza e Dr. Edivaldo Coró pela amizade e dedicação à nossa formação;

Aos colegas Dr. Bruno Endler e Dra. Fabiany Brunosi pelo companheirismo e pelo trabalho de equipe;

À Dra. Carolina pelo auxílio na configuração do trabalho;

Aos funcionários do ILAPEO sempre prestativos.

## Sumário

Listas

Resumo

1. Introdução .....	10
2. Revisão de Literatura.....	13
3. Proposição.....	42
5. Referências.....	59
6. Anexo .....	62

## **Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos**

AHA- hidroxiapatita absorvível

cm- centímetro

cm<sup>3</sup>- centímetros cúbicos

DFDBA- osso alógeno desmineralizado congelado

HA- hidroxiapatita

HIV- vírus da imunodeficiência humana

ISQ- quociente de estabilidade do implante

mg- miligrama

mm- milímetro

N.cm – Newton por centímetro

NHA- hidroxiapatita não absorvível

OSFE- osteotomia para elevação do assoalho do seio maxilar

PRP- plasma rico em plaquetas

RPM- rotações por minuto

RSA- análise de frequência de ressonância

## **Resumo**

A partir da indicação dos implantes para reabilitação de espaços edêntulos parciais e unitários, estruturas como a do seio maxilar, outrora desviada, passaram a se tornar um desafio quando não havia osso alveolar subantral suficiente para instalação dos implantes. Enxertias ósseas com osso autógeno são consideradas o padrão-ouro, porém, sua disponibilidade em áreas doadoras intraorais é reduzida e a morbidade cirúrgica é maior para sua obtenção. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre procedimentos de enxertia óssea em seio maxilar, associados à instalação concomitante de implantes e ilustrar com um caso clínico em que se compara a técnica clássica de dois passos utilizando osso autógeno com outra técnica onde não é utilizado qualquer material de enxertia ou membrana, sendo o espaço aumentado no interior do seio maxilar preenchido apenas por coágulo sanguíneo. Um acesso lateral ao seio maxilar foi delimitado, a membrana sinusal elevada e um implante de superfície tratada e com design compactante simultaneamente instalado, penetrando 6 mm no interior do seio maxilar. O ápice do implante manteve a membrana elevada, delimitando um compartimento, que foi preenchido por coágulo. Após seis meses, o implante se encontrava estável e os exames de imagem demonstraram a formação de um novo limite do assoalho do seio maxilar acima do ápice do implante, com tecido ósseo rodeando toda a superfície do implante. Estudos com maior amostragem são necessários para maiores conclusões.

**Palavras-Chave:** Enxertia, Seio Maxilar, Implantes Dentários

## Abstract

Since the dental implants started to be indicated to the rehabilitation of unitary and partial edentulous spaces, some structures, like the maxillary sinus, once diverted, became a challenge when there wasn't enough alveolar bone subantral for the installation of the implants. Bone grafts, with autogenous bone, are considered the gold-standard, but, the availability of this kind of bone in intra-oral areas is reduced, and the surgical morbidity for it's attainment is bigger. The aim of this study is to conduct a literature review about procedures of bone grafts in maxillary sinus, associated to the concomitant implant installation, and illustrate it with a clinic case, where there was a comparison between the classical two fases technique with autogenous bone and another technique in which any type of grafting material or membrane aren't utilized, and the increased space into the maxillary sinus is filled up only with blood clot. A lateral access to the maxillary sinus was delimited, the sinus membrane elevated, and an implant, with treated surface and specific design, was simultaneously installed, with 6 mm penetrating the interior of the maxillary sinus. The apical portion of the implant kept the membrane elevated, delimiting a compartment, which was filled up with blood clot. After six months, the implant was found stable and the imaging showed up the formation of a new limit of the maxillary sinus floor above the apical portion of the implant, with bone all around the implant surface. Studies with bigger sampling are necessary for better conclusions.

Key words: Transplantation, Maxillary Sinus, Dental Implants

## 1. Introdução

O tratamento com implantes osseointegráveis foi inicialmente indicado para pacientes completamente edêntulos. Os elevados índices de sucesso obtidos nos tratamentos de arcos totais levaram a uma expansão na indicação também para arcos parciais. Estruturas como a dos seios maxilares, outrora desviadas com a instalação dos implantes em áreas mais anteriores, passaram a ser um desafio para as reabilitações quando da presença de pequeno volume ósseo remanescente. Volume e qualidade óssea suficiente são os maiores requisitos para reabilitações com implantes osseointegrados. Doenças periodontais avançadas, freqüentemente, levam à perda dos molares na maxila com reabsorção do osso alveolar preexistente. Pneumatizações dos seios maxilares também são situações comumente encontradas e que determinam a existência de um volume ósseo inadequado à instalação dos implantes. Nestes segmentos posteriores, a magnitude das forças oclusais é elevada e a instalação de implantes curtos pode resultar em índices de sucesso insatisfatórios. Técnicas de manejo do assoalho do seio maxilar através de enxertias com diferentes materiais surgiram na tentativa de sanar a falta de volume ósseo em maxilas posteriores atroficas (4).

A Conferência de Massachussets, realizada em 1996, para consenso em abordagem em seios maxilares, determinou que para osso alveolar residual com altura superior a 10 mm pode-se optar pela instalação convencional; para remanescentes entre 7 e 9 mm, a técnica de osteotomia deve ser utilizada, com instalação simultânea do implante; para alturas ósseas entre 4 e 6 mm, uma janela óssea lateral deve ser aberta, podendo ou não serem instalados os implantes; para remanescentes entre 1 e 3 mm, a janela lateral deve ser aberta e a técnica a ser utilizada deve ser a de dois passos, com instalação dos implantes após consolidação do enxerto ósseo (18).

Esses parâmetros passaram a ser questionados. Peleg et al. (1999) avaliaram, com sucesso, a instalação de implantes de passo único em rebordos com remanescente ósseo entre 3 e 5 mm (21); Winter et al., (2002) obtiveram também êxito na instalação de implantes em rebordos com altura inferior a 4 mm (31).

O enxerto ósseo autógeno é considerado padrão-ouro dentre os materiais de enxertia devido às suas capacidades osteocondutiva, osteosintética e osteoindutiva. Suas desvantagens são a necessidade de uma segunda área cirúrgica para obtenção do enxerto, a limitação na quantidade de material de enxerto que pode ser obtido em áreas doadoras intra-orais ou a necessidade de anestesia geral para áreas doadoras extra-orais. Vários pesquisadores avaliaram diferentes materiais substitutivos ao osso autógeno, com o intento de limitar a necessidade de uma segunda área de intervenção cirúrgica. As quantidades de material de enxerto, nesse caso, passam a ser ilimitadas, porém apresentam apenas propriedades osteocondutivas. A formação óssea nesses biomateriais se daria através da migração de células osteoprogenitoras do osso remanescente do paciente e de células mesenquimais indiferenciadas oriundas da corrente sanguínea, que se diferenciariam em osteoblastos, permitindo neoformação óssea (1, 7,13, 24).

Estudos de aumento ósseo guiado para além do envelope esquelético, interna ou externamente, nos quais cilindros de titânio tampados fixados ao osso basal eram preenchidos por osso neoformado após um período de cicatrização, formaram a base para que alternativas fossem criadas para substituição do osso autógeno como material de enxertia. Ora, se a membrana sinusal fosse delicadamente elevada sem causar seu rompimento e os implantes osseointegráveis instalados no rebordo residual, mantendo a membrana elevada acima de seus ápices, ter-se-ia formação de um compartimento fechado e isolado dentro do qual poderia haver migração de células osteoprogenitoras do

osso basal do paciente e um coágulo sanguíneo em condições de anaerobiose adequadas à formação de tecido ósseo e não de tecido fibroso (16, 26).

## 2. Revisão de Literatura

Boyne (1980) em seu estudo com macacos Rhesus investigou o resultado da penetração do ápice de implantes no interior do seio maxilar. Quando os implantes penetravam de 2 a 3 mm no interior do seio maxilar, havia regeneração em toda sua superfície; contudo, se os implantes penetravam 5 mm ou mais no interior do seio maxilar, somente um crescimento ósseo parcial ocorria nas suas porções laterais e apicais (2).

Em 1984, Brånemark et al. utilizaram uma técnica de elevação da membrana sinusal através do sítio de instrumentação do implante para ganhar comprimento e osso neoformado quando da instalação de implantes. Realizaram um acompanhamento de 2 a 10 anos e obtiveram elevados índices de sucesso (3).

Tatum (1986) descreveu a alteração do seio maxilar para receber implantes dentários. Em sua técnica, o acesso ao seio maxilar era feito via osso crestal e envolvia instrumentos, brocas, calcadores e curetas especiais. O osso era removido, expondo o assoalho do seio maxilar que era então fraturado com um pequeno osteótomo; a membrana era elevada e o espaço preenchido. Elevados índices de sucesso foram observados e a instalação de implantes em áreas com pequena disponibilidade óssea foi conseguida (28).

Lindhe et al., (1993), baseados em suas descobertas em modelos animais, propuseram que o osso pode se regenerar in situ quando um espaço isolado é criado e mantido entre o perióstio e a calvária; este espaço é ocupado inicialmente por um coágulo sanguíneo e, posteriormente por osso neoformado (16).

Ellegaard et al.,(1997) questionaram a necessidade de enxertia óssea para elevação de assoalho de seio maxilar. Esses autores obtiveram uma boa taxa de sucesso

com trinta e oito implantes instalados na região de molares e pré-molares com osso alveolar remanescente de até 3 mm de altura usando procedimento de elevação de assoalho de seio maxilar sem enxertia óssea. O pequeno número de implantes, aliado ao pequeno tempo de acompanhamento (3 a 4 anos), não proveu, contudo, forte evidência da supremacia desta técnica (8).

Bruschi et al., (1998) relataram um estudo clínico de manuseio localizado do assoalho do seio maxilar com simultânea instalação de implante osseointegrável e elevação de assoalho de seio maxilar. Um total de 499 implantes foi instalado em 303 pacientes com altura óssea alveolar residual mínima (entre 5 e 7 mm). A técnica compreendeu a dissecação de um retalho de espessura parcial, a expansão bucal do osso alveolar residual e a fratura e elevação do assoalho do seio maxilar com simultânea instalação do implante. Após a abertura do retalho, uma lâmina de Beaver foi utilizada para abertura de uma fissura vertical no rebordo edêntulo atingindo o assoalho do seio maxilar; um expansor ósseo de 2,5mm foi suavemente batido para comprimir a porção óssea de 0,5 a 1 mm deixada para elevação da membrana do assoalho do seio maxilar; uma membrana de colágeno (CollaCote, Integra LifeSciences) foi inserida na loja óssea preparada e o implante foi instalado em seguida. A taxa de sucesso foi de 97,5%. Esse elevado sucesso pareceu ser justificado pela manutenção da integridade dos tecidos conectivos periosteos que, com suas características elásticas, se mantiveram cobrindo o osso (4).

Peleg et al., (1999) avaliaram a eficiência da enxertia óssea em seio maxilar associada à simultânea instalação de implantes em pacientes com rebordo ósseo residual entre 3 e 5 mm de altura. As técnicas de abordagem em seio maxilar podem ser conduzidas em passo único (quando os implantes são instalados concomitantemente ao enxerto) ou em dois passos (quando realizamos inicialmente o enxerto e, após um período de cicatrização, os implantes). A indicação de qual técnica seguir estaria na

dependência do remanescente ósseo: remanescentes acima de 5 mm estariam indicados para técnica em passo único. Foram avaliados remanescentes ósseos entre 3 e 5 mm para técnica do passo único. Foi instalado um total de 160 implantes cilíndricos com cobertura de hidroxiapatita (Sulzer Calcitrek, Carlsbad, CA) em 63 pacientes não fumantes de 40 a 75 anos; 23 pacientes tinham rebordo residual de 3 mm, 18 pacientes de 4 mm e 22 pacientes de 5 mm. Os autores utilizaram um procedimento de Caldwell-Luc modificado, delimitando uma janela oval na parede lateral do seio maxilar acima do remanescente subantral. Havia manutenção da ilha óssea central, que era rebatida suavemente junto à membrana sinusal, criando um compartimento para o enxerto. Todos os pacientes receberam uma combinação de 50% de enxerto autógeno de sínfise mental com 50% de osso desmineralizado congelado seco. Após um período de nove meses da instalação dos implantes, não houve evidência de perda óssea crestal. Cento e vinte amostras ósseas foram obtidas dos 63 pacientes e mostraram formação óssea lamelar e alto grau de celularidade. Os pacientes foram acompanhados por um período de 2 a 4 anos após a colocação das próteses definitivas; não houveram complicações sinusais; nenhum implante foi perdido. Os autores concluíram que é uma opção segura associar a enxertia óssea com osso autógeno com colocação imediata de implantes em pacientes com rebordos alveolares residuais entre 3 e 5 mm (22).

Wannfors et al., (2000) realizaram um estudo prospectivo randomizado para comparar o sucesso de enxertos "Inlay" em seio maxilar utilizando técnicas de passo único ou de dois estágios cirúrgicos. O estudo compreendeu 40 pacientes com maxila edêntula, rebordo residual entre 2 e 7 mm, sem patologia nos seios maxilares e não usuários de medicação que alterasse o metabolismo ósseo. Foram formados dois grupos de 20 pacientes cada. O grupo de cirurgia de passo único recebeu blocos monocorticais de osso ilíaco, estabilizados bilateralmente ao processo alveolar com dois implantes (Nobel Biocare AB) em cada bloco; recebeu ainda, de 3 a 4 implantes em área anterior não enxertada, num total de 76 implantes em áreas enxertadas e 72 implantes em áreas

não enxertadas; seguiu-se um período de cicatrização de seis meses. O grupo de cirurgia de dois estágios teve os seios maxilares preenchidos com osso particulado de crista ilíaca; após seis meses de cicatrização, quando possível, dois implantes foram instalados em cada região enxertada e três a quatro implantes foram instalados na região anterior não enxertada, o que somou 74 implantes em área enxertada e 66 implantes em área não enxertada; aguardou-se um período de cicatrização de seis meses. Os “abutments” foram conectados após seis meses. No total, 138 implantes foram instalados em região anterior não enxertada; quatro foram removidos na instalação dos “abutments” e dois perdidos após 1 ano. No grupo de pacientes de passo único foi notada perfuração de membrana sinusal em 27,5% dos casos; a taxa de sobrevivência após um ano foi de 79%; componentes angulados foram usados em 40% dos implantes. No grupo de pacientes de dois estágios foi notada perfuração de membrana sinusal em 27,5% dos casos; a taxa de sobrevivência após 1 ano foi 89%; componentes angulados foram utilizados em 15% dos casos. O risco de falha dos implantes nas áreas enxertadas no grupo de pacientes de passo único foi duas vezes maior que o de pacientes submetidos à cirurgia em dois estágios. O risco de falha de implantes em áreas não enxertadas foi significativamente menor que em áreas enxertadas, independentemente da técnica. Os estudos prospectivos e randomizados são os indicados para obter resultados comparativos confiáveis; a amostra, contudo, para demonstrar uma diferença estatisticamente significativa, deveria ser da ordem de 50 pacientes por grupo. No osso enxertado, 79% das falhas foram reconhecidas no momento da instalação do “abutment” (falhas precoces), geralmente relacionadas a fatores técnicos, enquanto que falhas tardias foram relacionadas à qualidade óssea e volume ósseo inicial. Quando os autores avaliaram, a nível individual, as falhas dos implantes, encontraram na sobrecarga oclusal um fator relevante. A cirurgia em dois estágios permitiu um melhor posicionamento dos implantes, reduzindo o uso de componentes angulados. A técnica cirúrgica em dois estágios foi mais previsível e de melhores resultados, segundo os autores (30).

Cordioli et al., (2001) realizaram um estudo clínico e histológico para avaliar o uso do vidro bioativo (Biogran) combinado com osso autógeno como material de enxertia para elevação de seio maxilar associado à instalação imediata de implantes. Documentaram, ainda, o sucesso dos implantes submetidos à carga depois de instalados nestas áreas. O Biogran é um biovidro amorfo reabsorvível composto de 45% de dióxido de silício, 24,5% de óxido de cálcio, 24,5% de óxido de sódio e 6% de pentóxido de fósforo; ele tem se mostrado um material capaz de melhorar o reparo ósseo, não apenas por suas propriedades osteocondutivas, mas também, por seu potencial osteoestimulativo. Foram realizadas elevações do assoalho do seio maxilar uni ou bilateral em doze pacientes com remanescentes ósseos alveolares entre 3 e 5 mm de altura em região posterior de maxila. Foram excluídos pacientes fumantes, pacientes com contra-indicações sistêmicas, pacientes com extrações recentes na área envolvida, pacientes com rebordos que não permitissem estabilidade primária do implante e pacientes com patologias do seio maxilar. A janela de acesso ao seio maxilar foi delimitada 5 mm acima do osso alveolar; seu osso central não foi removido, tornando-se o teto da futura cavidade. Foram usadas como áreas doadoras a sínfise mandibular e a tuberosidade maxilar. Os seios maxilares foram preenchidos numa proporção de 4:1 (70 a 80% Biogran para 20 a 30% de osso autógeno particulado). Simultaneamente dois a três implantes (3i, Implant Innovations Inc., Palm Beach Gardens, FL, USA) foram inseridos na área do seio maxilar aumentado. A parede lateral do seio maxilar foi recoberta com membrana de colágeno para prevenir a migração de tecidos moles. O segundo estágio cirúrgico foi conduzido de 9 a 12 meses após a implantação. Todos os 27 implantes estavam clinicamente estáveis. Dez blocos ósseos para biópsia foram obtidos de diferentes sítios enxertados e foram avaliados histologicamente. Um aumento médio de  $7,1 \pm 1,6$  mm foi observado quando comparadas as tomografias pré-operatórias àquelas obtidas de 9-12 meses pós-operatório. As biópsias apontaram: 30,6% de osso neoformado, 1,1% de osteóide, 58,9% de fibrose e 9,4% de partículas de biovidro transformadas. Muito embora as amostras

fossem insuficientes, os autores notaram um maior repovoamento de células osteoprogenitoras derivadas do osso maxilar residual e das paredes laterais do seio e não da membrana sinusal. Os autores concluíram que o Biogran, associado ao osso autógeno, garantiu suficiente volume e tecido mineralizado para resultados previsíveis de instalação concomitante de implantes em rebordos alveolares remanescentes de 3 a 5 mm (7).

Cavicchia et al., (2001) apresentaram uma técnica de elevação localizada do assoalho do seio maxilar através de uma abordagem crestal menos invasiva. Noventa e sete implantes foram instalados utilizando a técnica. Após um período de cicatrização de seis meses, 86 implantes foram submetidos à carga por períodos entre seis e noventa meses; oito implantes falharam na integração inicial e outros três foram perdidos em diferentes períodos de função, resultando num índice de sucesso de 88,6%. Os autores indicaram a técnica para rebordos  $\geq 5$  mm e onde não é possível instalar um implante de pelo menos 10 mm de comprimento. Após a elevação de um retalho total ou parcial, uma broca de 2 mm de diâmetro foi inserida até 1 mm aquém do assoalho do seio maxilar; após a confirmação radiográfica do posicionamento da broca, as demais brocas foram utilizadas até esse comprimento; um osteótomo foi então inserido no sítio preparado e pequenas marteladas foram empregadas para fratura do assoalho do seio maxilar; uma esponja de colágeno foi introduzida na perfuração e os osteótomos pressionados para elevar a membrana; o material de enxertia obtido por peneiras durante a fresagem foi introduzido no alvéolo cirúrgico; o procedimento finalizou com a instalação do implante (5).

Fugazzotto et al., (2002) apresentaram uma técnica de osteotomia para elevação de assoalho de seio maxilar e instalação imediata de implantes utilizando uma broca trefina de 3 mm de diâmetro externo. A técnica de osteotomia foi introduzida com objetivo de reduzir custos e tempo de tratamento. O uso de osteótomos, contudo, em casos de

grande remanescente ósseo, era traumático aos pacientes. Modificações de técnica, com o emprego de brocas de 2 mm de diâmetro até cerca de 1 a 2 mm do assoalho do seio maxilar previamente ao uso dos osteótomos, determinavam um menor desconforto aos pacientes, mas resultavam numa maior remoção de tecido ósseo. O critério de seleção dos pacientes excluiu pacientes diabéticos descontrolados, imunodeprimidos, pacientes submetidos à radioterapia na região de cabeça e pescoço ou quimioterapia nos últimos 12 meses, pacientes periodontais descontrolados, pacientes com infecção sinusal ativa ou crônica, fumantes inveterados e pacientes com problemas psicológicos. Cento e dezesseis implantes foram instalados em 103 pacientes. Após a exposição de um retalho total, uma broca trefina de 3 mm de diâmetro externo era introduzida através do osso alveolar remanescente até cerca de 1 a 2 mm da membrana sinusal a uma velocidade máxima de 500 RPM; se após a remoção da broca o osso viesse aderido à broca, este era reposicionado; um osteótomo calibrado era suavemente martelado até uma profundidade de 1 mm menor que o preparo inicial; os implantes eram em seguida instalados, resultando em dissipação ou dispersão lateral do osso alveolar remanescente com a elevação controlada da membrana sinusal. Após um período de cicatrização de seis a doze semanas os implantes eram reabertos e os “abutments” instalados; dois implantes se mostraram com mobilidade neste momento e foram removidos; todos os demais 114 implantes foram restaurados proteticamente e se mostraram, após quatro anos de acompanhamento, funcionais, o que resultou num índice de sucesso de 98,3% (11).

Artzi et al., (2002) realizaram um estudo avaliando histopatologicamente blocos minerais esponjosos bovinos (Bio Oss), utilizados como substitutos ósseos em procedimentos de aumento de seio maxilar, com instalação imediata de implantes. Dez pacientes consecutivos com idades entre 36 e 58 anos foram selecionados de acordo com os critérios: remanescente ósseo alveolar com altura menor que 6 mm; extrações na região realizadas há pelo menos um ano; ausência de patologias no seio maxilar. Entre

três e cinco implantes foram instalados em cada paciente, num total de 36 implantes. Uma janela retangular ou oval foi aberta na parede lateral do seio maxilar com aproximadamente 16 mm comprimento por 8 mm de altura e a membrana foi gentilmente elevada com curetas; o bloco de enxerto (1 x 1 x 2 cm) foi então inserido; implantes de superfície tratada de 3,7-4,5 mm diâmetro e de comprimento 10-15 mm foram instalados. Aos doze meses, durante a reabertura dos implantes, amostras cilíndricas, usando uma trefina de 2,5 mm diâmetro, em direção periférico-medial, foram obtidas e preparadas para análise histológica. O acompanhamento radiográfico demonstrou aposição óssea em torno dos implantes. Clinicamente, todos os 36 implantes estavam estáveis no momento da reabertura. A observação histológica demonstrou partículas minerais do enxerto rodeadas e em contato direto com o osso neoformado; a coloração por tri cromo Mallory evidenciou mineralização e maturação do novo osso formado. A avaliação morfométrica dos slides corados com vermelho Picrosinius sob microscopia de luz polarizada foi realizada tanto nas porções mais periféricas quanto nas porções mais profundas; na periferia a porcentagem óssea encontrada foi de 34,2% com uma proporção de 1: 5,4 entre osso lamelar/trançado (imaturo), enquanto na porção central a porcentagem ficou em 53% com uma razão de 1: 2,5 (estatisticamente significativa). A proporção entre osso trançado e lamelar entre a área central e a periferia demonstrou que o processo de remodelação avançou numa direção interna para externa. A melhor taxa de neoformação óssea observada pelos autores neste estudo foi hipoteticamente atribuída: ao local de obtenção da amostra (mais superior), o que pode resultar numa melhor vascularização através de anastomoses das artérias alveolar superior e infra-orbitária; à estrutura porosa em bloco que permite rápida colonização pelo tecido do hospedeiro; e à estabilidade da configuração sólida que previne a dispersão de partículas durante a cicatrização. Os autores concluíram que clinicamente a instalação simultânea de implantes em blocos de HA para elevação do assoalho do seio maxilar foi um procedimento previsível. Histologicamente, os blocos de enxerto se mostraram viáveis, o

que também foi comprovado pelas análises morfométrica e de matriz de cicatrização histológica (1).

Winter et al., (2002) realizaram um estudo retrospectivo para avaliar o índice de sucesso da instalação de implantes em elevações de assoalho de seio maxilar sem a adição de materiais de enxertia. Rebordos posteriores de maxilas atróficas de 34 pacientes consecutivos, com remanescentes ósseos  $\leq 4$  mm, foram abordados utilizando a técnica de manejo localizado da membrana sinusal. Pacientes fumantes não foram excluídos do estudo. No total, cinquenta e oito implantes foram instalados e a altura média dos rebordos foi de 2,87 mm. Um retalho dividido foi elevado; os sítios para os implantes foram preparados, sempre que possível, através de osteótomos; pequenos quadrados de esponja colágena CollaCote foram colocados na porção apical do preparo para reduzir o impacto sobre a membrana sinusal. O comprimento do implante (de superfície tratada) a ser instalado foi determinado com base na experiência clínica, avaliando determinados fatores: altura e largura do rebordo alveolar, resistência quando do uso dos osteótomos e facilidade de elevação da membrana. A média de elevação do assoalho do seio maxilar foi de 9,12 mm. A taxa de sucesso após uma média de vinte e dois meses de carregamento foi de 91,4%, baseada nos critérios de ausência clínica de mobilidade, dor ou rotação. Os autores concluíram que é possível instalar implantes em rebordos posteriores de maxilas atróficas de dimensões  $\leq 4$  mm, com elevação de assoalho de seio maxilar sem a adição de material de enxertia (31).

Slotte & Lundgren (2002), em um estudo experimental em coelhos, avaliaram o impacto das perfurações corticais do osso adjacente e do grau de formação imediata de coágulo sanguíneo sobre a quantidade e densidade óssea formada, em procedimentos de aumentos ósseos guiados, com crescimento ósseo extra-esquelético. O aumento ósseo guiado é definido como a criação de um novo osso através do direcionamento de células ósseas para uma área diferente da original internamente ou externamente ao

envelope esquelético, sendo derivada de técnicas de regeneração tecidual guiada. As condições que determinam esta formação óssea não estão ainda bem definidas; o trauma cirúrgico determinado pela utilização de fresas sob elevada pressão e insuficiente refrigeração reduz o potencial regenerativo do osso. Cilindros de titânio com diâmetro interno de 6 mm e altura interna de 4,5 mm, tampados, foram implantados subcutaneamente em ossos parietais de coelhos e fixados com parafusos. No grupo teste, sete perfurações foram realizadas com uma broca esférica de 1,2 mm de diâmetro; o grupo controle não teve perfurações. Dez minutos após o procedimento de instalação dos cilindros, o grau de sangramento foi avaliado, as tampas foram colocadas e os tecidos suturados. Após três meses, os cilindros se encontravam parcialmente preenchidos por novo osso, sendo mais denso e de maior altura próximo às paredes internas dos cilindros, quando comparados à porção central; este efeito foi atribuído à propriedade de determinadas superfícies de facilitar a adesão e migração celulares. Não houve diferença estatística entre o volume ósseo aumentado e a densidade do osso formado nos grupos teste e controle, muito embora houvesse uma tendência à formação de osso mais denso no grupo teste. A quantidade de sangramento inicial também não mostrou influência nos resultados; em um espaço fechado, a formação adicional de osso por crescimento aposicional pode ocorrer mesmo sem grande sangramento inicial (26).

Graziani et al., (2004) realizaram uma revisão sistemática da sobrevivência de implantes instalados seguindo procedimentos de elevação do assoalho de seio maxilar, comparados com implantes convencionais colocados na maxila posterior. Para ser incluído nesta revisão, o estudo deveria conter no mínimo 20 pacientes e a duração do acompanhamento. Foram selecionados 579 artigos e seus resumos; foram excluídos 486 artigos e incluídos 93 para avaliação do texto completo; Destes 93, 87 artigos foram excluídos, sobretudo pela falta de um grupo controle, restando seis artigos na seleção final. Todos os estudos incluídos envolviam enxerto e colocação simultânea de implantes. A análise baseada em pacientes pôde ser estimada nos seis estudos, com índices de

sucesso de 75% a 100% para áreas não enxertadas e de 36% a 100% para áreas enxertadas. Para análise baseada em implantes, o índice de sucesso variou de 75% a 100% em ambos os grupos, enxertado e não enxertado. A sobrevivência dos implantes pareceu mostrar maior variabilidade em seios maxilares enxertados. Os autores conseguiram reunir cerca de 300 pacientes para análise, um número pequeno para chegar a resultados conclusivos. Estudos prospectivos foram considerados urgentes pelos autores, para estabelecer resultados definitivos (12).

Lundgren et al., (2004) avaliaram, em um estudo clínico em 10 pacientes, uma técnica cirúrgica onde a membrana sinusal foi elevada e 19 implantes dentários (Brånemark System, TiUnite; Nobel Biocare, Göteborg, Sweden) simultaneamente instalados. Uma janela óssea foi cortada na parede lateral do seio maxilar, a membrana sinusal foi elevada e suturada à parede do seio maxilar e os implantes dentários imediatamente instalados no remanescente ósseo subantral. A janela óssea removida foi reposicionada formando um compartimento para manutenção do coágulo sanguíneo em torno dos implantes: tinha-se a parede medial do seio maxilar formando um dos limites do compartimento, o ápice dos implantes mantendo a membrana sinusal elevada e a janela óssea reposicionada formando outra parede do compartimento. O remanescente ósseo era da ordem de 4 a 10 mm e a estabilidade primária dos implantes foi alcançada. Seis meses após a cirurgia, os “abutments” foram instalados e as próteses concluídas. Um ano depois do carregamento, todos os implantes permaneciam osseointegrados e estáveis. Os autores concluíram que houve formação óssea, com ganho em altura, em torno dos implantes. (17).

Leblebicioglu et al. (2005) avaliaram, radiograficamente, 40 pacientes que receberam implantes concomitantemente com a técnica de osteotomia para elevação da membrana do assoalho do seio maxilar, sem a colocação de enxertos ou de membranas. Obtiveram, após 25 meses de acompanhamento, uma taxa de sucesso de 97,3%.

Mediram, também, o ganho do osso alveolar em altura através de análise de radiografias panorâmicas, chegando a valores médios de  $3,9 \pm 1,9$  mm (15).

Hallman et al., (2005) realizaram um estudo clínico prospectivo para avaliação de três anos de trinta seios maxilares aumentados, com uma mistura de 80% de osso bovino deproteínizado (Bio Oss, Geistleich Pharmaceutical, Wolhusen, Switzerland) com 20% de osso autógeno. Vinte pacientes saudáveis, com idade média de 62 anos, com severa atrofia do processo alveolar em maxila posterior, foram incluídos no estudo. O estudo não excluiu fumantes. Uma janela de 20 mm de comprimento por 10 mm altura foi aberta na lateral do seio maxilar; não houve rompimento de membrana. Um total de 108 implantes de superfície usinada foi instalado seis meses após a enxertia. Após outros seis meses, a oclusão foi restaurada com próteses fixas e acompanhada por três anos de carga funcional. Na reabertura, 9 dos 108 implantes foram classificados como não osseointegrados e removidos o que resultou em uma falha precoce de 8,3%. A estabilidade dos implantes foi testada após três anos, por meio de análise de frequência de ressonância (Ostell Instrument); a perda óssea foi avaliada radiograficamente; a condição do seio maxilar foi avaliada tomograficamente quanto à presença de hipertrofia ou fluidos. Após três anos de carga funcional, 15 dos 108 implantes falharam, dando uma taxa cumulativa de sobrevivência de 86%; todos os pacientes, exceto um, tinham suas próteses funcionais após os três anos. A perda óssea marginal foi de  $1,3 \pm 1,1$  mm em três anos. A análise de frequência de ressonância mostrou uma média do quociente de estabilidade dos implantes de  $66 \pm 4,1$ , sem diferença significativa entre implantes em osso residual ou enxertado. Os exames de tomografia computadorizada mostraram que 67% dos seios maxilares eram saudáveis antes do tratamento e 71% após três anos de acompanhamento. Os autores concluíram que a enxertia em seio maxilar utilizando uma mistura de osso autógeno e de osso bovino deproteínizado é um procedimento seguro (13).

Nedir et al., (2006) publicaram um estudo piloto prospectivo, avaliando a previsibilidade de um procedimento de osteotomia para elevação de assoalho de seio maxilar (OSFE) e simultânea instalação de implantes ITI-SLA, sem a colocação de material de enxertia óssea. Como critérios de inclusão no estudo, os autores adotaram: pacientes que requeriam implantes em maxila posterior; realização de procedimento de OSFE sem colocação de material de enxerto; instalação de implantes de 10 mm, sendo usados os curtos (6 – 8 mm) somente em casos de perfuração de membrana; altura do remanescente alveolar  $\leq$  8 mm; no mínimo 1 mm de remanescente ósseo; não utilizar prótese removível durante a cicatrização. Dezesete pacientes consecutivos foram incluídos no estudo, sendo instalados 25 implantes. A perfuração do osso cortical foi realizada com três brocas esféricas de diâmetro progressivo. Em osso tipo 2, brocas 2,1, 2,8 e 3,5 mm foram usadas até a preparação final; em ossos tipo 3 e 4 os expansores ITI foram preferidos pois evitam ovalização no preparo da loja óssea para o implante. Em todos os casos, o osteótomo de 2,8 mm foi utilizado para empurrar axialmente o assoalho do seio maxilar. A membrana foi elevada até 3 mm; a osteotomia foi então alargada com osteótomo 3,5 mm e a integridade da membrana avaliada. Quanto à qualidade óssea dos sítios receptores dos implantes, 32% dos implantes foram instalados em osso do tipo 2, 48% em osso do tipo 3 e 20% em osso do tipo 4. A média de altura da ancoragem óssea, logo após a instalação dos implantes, foi de  $5,4 \pm 2,3$  mm. A mudança no nível endo-sinusal e a mudança do nível ósseo crestal foram avaliadas após 3, 6 e 12 meses. Após um período de cicatrização, em média, de  $3,1 \pm 0,4$  meses, todos os implantes estavam clinicamente estáveis e todos, com exceção de um, suportaram torque de 35 Ncm da instalação do “abutment”; para este implante que rotacionou foi aguardado o período extra de cicatrização, quando pôde receber então o torque final. Todos os implantes estavam estáveis no controle de 12 meses. Todos os implantes mostraram ganho ósseo para o interior do seio maxilar, com uma média de  $2,5 \pm 1,2$  mm. A média de perda óssea crestal foi de  $1,2 \pm 0,7$  mm. Uma relação negativa foi encontrada entre a

altura do remanescente alveolar residual e o ganho em altura sinusal; uma relação positiva de quanto maior a penetração do implante maior o ganho endo-sinusal, também foi observada. O período aguardado de 3,1 meses em média para cicatrização foi mais curto do que a clássica espera de seis meses; os autores acreditam que implantes com tratamento de superfície requerem tempos mais curtos de cicatrização. A colocação do pescoço alargado e polido dos implantes contra a crista óssea é uma manobra que melhora a estabilidade dos implantes; porém, uma maior perda crestal é esperada, pois o osso tende a estacionar na interface da superfície rugosa. Na análise de 12 meses, a demarcação do novo limite do seio maxilar foi detectável em 63,7% dos casos, o que significa que a somente a elevação da membrana sinusal e a manutenção do espaço pelos ápices dos implantes foi capaz de induzir neoformação óssea. Como vantagens do procedimento de OSFE sem adição de material de enxertia, os autores citaram: não envolveu outro sítio cirúrgico, nem biomateriais; permitiu melhor visualização de perfurações de membrana e, quando estas ocorreram, não houve penetração de material de enxerto para o interior do seio maxilar. Em contrapartida, o uso de materiais de enxerto permite uma maior distensão da membrana, evita o contato direto dos osteótomos com a membrana e cria um maior volume, o que pode ser mais estável em longo prazo. Os autores concluíram que o procedimento de OSFE sem adição de material de enxerto foi hábil para criar um espaço para formação óssea previsível em assoalho de seio maxilar. O tempo de cicatrização de 3-4 meses foi suficiente para resistir a um torque de 35 Ncm da instalação do "abutment" (18).

Peleg et al., (2006) avaliaram a previsibilidade de implantes com superfície tratada instalados simultaneamente com a elevação do assoalho do seio maxilar, usando o acesso modificado de Caldwell-Luc. Pacientes com remanescente ósseo alveolar entre 1 mm e 5 mm de altura foram incluídos no estudo. A resistência friccional dos implantes de superfície rugosa combinada com protocolos cirúrgicos que resultam em leve compressão do osso promove estabilidade inicial para os implantes. Um total de 2132

implantes foi instalado em enxertos sinusais de 731 pacientes. Os materiais de enxertia foram muito variáveis: na maioria dos casos, osso autógeno de áreas intra-orais; osso de crista ilíaca (21 seios maxilares); enxertos compostos, sendo 50% de osso autógeno e os outros 50% ou de osso alógeno desmineralizado congelado (DFDBA) ou osso xenógeno bovino (Bio Oss); hidroxiapatita em 16 seios maxilares. Todos os implantes instalados foram de 15 mm de comprimento (Zimmer Dental, Carlsbad, CA), com diâmetros entre 3,2 e 4,7 mm. A janela na parede lateral do seio maxilar tinha sua cortical externa removida. Os autores davam preferência a janelas amplas que permitiam uma elevação previsível da membrana, a formação de uma grande loja na área receptora e um melhor posicionamento dos implantes. Em rebordos severamente reabsorvidos, onde a estabilidade dos implantes era dada pela condensação do material de enxerto, as distâncias entre os ápices dos implantes eram confrontadas com a distância na porção coronal, para assegurar o paralelismo. A reabertura foi realizada entre 6 e 9 meses após a instalação dos implantes. A altura residual do rebordo era de 1 a 2 mm em 20,4% dos implantes instalados e maiores do que 5 mm em 31,6% dos implantes. Os implantes foram restaurados e acompanhados durante 9 anos, resultando numa taxa de sobrevivência de 97,9%. Quanto à distribuição das perdas em relação ao rebordo residual inicial, 41% ocorreram em rebordos de 1 e 2 mm; 34% em rebordos entre 3 e 5 mm e 25% das perdas em rebordos acima de 5 mm. As falhas envolveram em maior parte os implantes revestidos de hidroxiapatita (75%), contra 25% dos implantes microtexturizados. Enxertos compostos 50% autógenos e 50% Bio-Oss ou DFDBA promoveram uma previsível formação óssea; a proteína morfogenética do osso atuou como agente de acoplamento entre a reabsorção do osso e a justaposição do novo osso; as células-tronco, presentes no osso enxertado, no tecido ósseo local e no sistema circulatório, se diferenciaram em osteoblastos para formar o novo osso; quanto maior a área receptora, maior o número de células-tronco e osteoblastos do endóstio disponíveis. Durante a cicatrização dos enxertos e dos implantes, um ambiente livre de

stress deve ser garantido, pois movimentos da ordem de 1 a 20 micrômetros podem promover a diferenciação das células mesenquimais em fibroblastos em vez de osteoblastos. Os autores concluíram que a instalação simultânea de implantes nos enxertos de assoalho sinusal mesmo em rebordos residuais extremamente reduzidos pode ser uma alternativa de tratamento quando o caso é bem planejado e a técnica cirúrgica realizada meticulosamente (21).

Palma et al., (2006) realizaram um estudo experimental em macacos com o objetivo de comparar a histologia provinda da elevação do assoalho do seio maxilar e simultânea instalação de implantes, com e sem a adição de enxerto de osso autógeno. Avaliaram, ainda, o papel da superfície dos implantes nestas circunstâncias. Os macacos foram inicialmente submetidos a uma cirurgia para remoção cuidadosa dos pré-molares e primeiro molar superior bilateralmente. Quatro meses depois, uma janela lateral retangular com dimensões de 10 mm de comprimento por 6 mm de altura foi delimitada, removida e armazenada em solução salina; a membrana foi elevada e todos os animais receberam bilateralmente dois implantes de 3,75 mm de diâmetro por 8,5 mm de comprimento, sendo um de superfície lisa e um de superfície oxidada em cada lado, sendo o implante mais mesial o de superfície oxidada (Brånemark System, Nobel Biocare, Göteborg, Sweden). O seio maxilar direito não recebeu nenhum tratamento adicional, enquanto o seio maxilar esquerdo recebeu enxerto autógeno (aproximadamente 1,2 cm<sup>3</sup>) obtido com raspadores ósseos da tíbia dos animais. Após a enxertia do lado esquerdo ou a formação de coágulo no lado direito, a janela óssea era reposicionada; a estabilidade dos implantes era avaliada com Osstell (frequência de ressonância) no momento da instalação e no momento do sacrifício dos animais. A cicatrização óssea foi avaliada com o uso de marcadores: com 50 dias, Calcein (Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Steinheim, Germany) e com 100 dias alizarin red S (Sigma-Aldrich Chemie GmbH). Os animais foram sacrificados seis meses após o procedimento de elevação do assoalho do seio maxilar para análise histológica e histomorfométrica. A

altura do remanescente ósseo era em média 2,2 mm; os seios maxilares tratados exclusivamente com elevação de membrana sem enxerto demonstraram uma predominância de osso medular. Os resultados não mostraram diferença entre os grupos com e sem enxertia em relação à estabilidade do implante, contato osso-implante e área óssea. Os implantes de superfície oxidada exibiram melhor osseointegração quando comparados aos de superfície lisa, com maiores valores de contato osso-implante e maior área óssea nas roscas; um crescimento ósseo diretamente em contato com o implante (centrífugo) aliado ao crescimento ósseo aposicional também foi observado nos implantes de superfície oxidada. Os autores concluíram que a quantidade de tecido ósseo aumentado em elevações de assoalho de seio maxilar com e sem enxertia óssea não diferem depois de seis meses de cicatrização; o osso neoformado é freqüentemente depositado em contato com a membrana sinusal em seios tratados exclusivamente com coágulo, demonstrando o potencial osteocondutivo da membrana; implantes de superfície oxidada mostraram uma melhor resposta óssea em procedimentos de elevação de assoalho de seio maxilar (20).

Ferrigno et al. (2006) publicaram um estudo prospectivo avaliando o sucesso clínico da instalação de 588 implantes dentários ITI (Institute Straumann, Waldenburg, Switzerland) em conjunção com a osteotomia para elevação do assoalho do seio maxilar. Foi adicionalmente avaliado o sucesso dos diferentes comprimentos de implantes utilizados e a porcentagem de ocorrência de perfurações de membrana sinusal. Foram excluídos pacientes que apresentassem: higiene precária, discrepância inter-maxilar severa, bruxismo, fumantes inveterados, pacientes que perderam implantes, pacientes submetidos à radioterapia em região de cabeça e pescoço, pacientes renais crônicos, diabéticos descontrolados, hemofílicos, pacientes com desordens metabólicas, pacientes imunodeprimidos (incluindo HIV), pacientes com doenças de mucosa. Os tamanhos dos implantes utilizados foram 10 mm (342 implantes), 12 mm (143 implantes) e 8 mm (103 implantes). Duas regras básicas foram adotadas para o estudo: o osso alveolar

remanescente deveria estar compreendido entre 6 mm e 9 mm de altura; a porção do implante localizada no interior do seio maxilar não poderia exceder a medida da metade do osso alveolar remanescente mais 1 mm. As perfurações para os implantes eram realizadas com fresas em rotação de 15 a 20 RPM até aproximadamente 1 a 1,5mm da membrana sinusal até um diâmetro de 3,5 ou 4,2 dependendo do implante de escolha; em seguida, um osteótomo era gentilmente pressionado para promover a fratura do assoalho do seio maxilar; a membrana era inicialmente elevada em 3 a 5 mm com o profundor calibrado ITI manualmente; a integridade da membrana era avaliada manualmente com o profundor de 2,8mm, avaliando a elasticidade da membrana, e, também, com a manobra de Valsalva. Em caso de ocorrência de perfuração, a cirurgia era abortada. O osso para preenchimento do seio maxilar era obtido de coleta durante as perfurações, da tuberosidade maxilar e, excepcionalmente material bovino era utilizado. Os períodos de cicatrização variaram: na primeira metade do estudo foram de seis meses, sendo reduzido para quatro meses a partir de março de 1995; nos últimos dois anos do estudo, em implantes inseridos em remanescentes de pelo menos 8 mm, o tempo de espera foi de 6 a 8 semanas. Os resultados cumulativos para taxa de sobrevivência após doze anos foram de 94,8% e de sucesso de 90,8%. A análise dos subgrupos de implantes mostrou uma maior taxa cumulativa de sucesso para os implantes de 12 mm (93,4%) quando comparados aos implantes de 10 mm (90,5%) e 8 mm (88,9%). Perfurações de membrana ocorreram em 2,2% dos casos; todas as cirurgias foram refeitas após três meses, obtendo sucesso na segunda intervenção. Após o período de cicatrização apenas um implante dos 588 foi perdido. As falhas tardias ocorreram em oito implantes. Segundo os autores, os elevados índices de sucesso puderam ser atribuídos a uma correta seleção dos pacientes, ao design do implante ITI que provê boa estabilidade primária mesmo em pequenos remanescentes ósseos e ao tratamento de superfície dos implantes que provê forte ligação ao osso. Os autores concluíram que a elevação do assoalho do seio maxilar representou uma modalidade de

tratamento previsível para instalação de implantes dentários em sítios da maxila posterior com reduzida altura óssea vertical; a instalação de implantes ITI em conjunção com elevação do assoalho do seio maxilar manteve taxas de sobrevivência e de sucesso acima de 90% para um período de observação de 12 anos; sítios cirúrgicos secundários geralmente foram desnecessários quando se trabalha com fresas em baixa rotação (15 a 20 RPM), pois é possível a captação de um osso viável para enxerto diretamente das fresas sem buscar outras áreas doadoras (10).

Sugimoto et al., (2006) apresentaram uma modificação de técnica para os procedimentos de elevação de assoalho de seio maxilar. A modificação de técnica proposta consistiu na criação de um mecanismo facilitador para elevação da membrana sinusal através de pressão negativa. Um retalho total foi elevado, expondo a parede lateral do seio maxilar; uma janela óssea foi então delimitada em formato retangular com uma broca esférica de 2 a 3 mm de diâmetro; uma abertura foi feita com uma broca 702 superiormente e distalmente à janela óssea através da parede óssea e da membrana sinusal; uma cânula de sucção foi então posicionada e permaneceu funcionando para estabilizar a pressão negativa no interior do seio maxilar durante a manobra de elevação da membrana; a membrana foi posicionada superiormente e a janela foi articulada, possibilitando a inserção do enxerto de osso autógeno da crista ilíaca. O osso autógeno é considerado o padrão-ouro para enxertia; seu potencial osteogênico é atribuído aos osteoblastos que sobrevivem no material de enxerto; possui ainda capacidade osteoindutiva devida à presença de proteínas morfogenéticas e outros fatores de crescimento; o enxerto deve ser prontamente inserido no leito receptor evitando a maior lise celular e mantendo o sucesso no longo prazo. A membrana sinusal é uma estrutura banhada com mucina e lactoferrina, com anticorpos que mantêm este meio estéril e livre de infecções; pacientes fumantes são mais susceptíveis a alergias e infecções, sendo considerado fator de risco em procedimentos de elevação de membrana sinusal. Um total de 30 seios maxilares em 20 pacientes foi tratado, havendo apenas um caso de

perfuração de membrana. O uso da pressão negativa para elevação do seio maxilar pode permitir um procedimento mais seguro, pois garante uma melhor visualização do campo operatório com menor risco de ruptura e laceração da membrana sinusal (27).

Thor et al., (2007) avaliaram a formação óssea no assoalho do seio maxilar posteriormente ao procedimento de elevação da membrana sinusal e da instalação concomitante de implantes sem a utilização de materiais de enxerto. Os 20 pacientes eram saudáveis e dois deles eram fumantes; os pacientes foram avaliados radiograficamente (radiografia panorâmica) e tomograficamente, sendo indicada a elevação do assoalho do seio maxilar quando o remanescente ósseo era insuficiente (de 2 a 9 mm, com uma média de 4,6mm). Foram instalados nestes pacientes 44 implantes dentários ASTRA ST (Astra Tech AB, Mölndal, Sweden) com diâmetros de 4,5 ou 5 mm (40) ou um diâmetro de 3,5mm (4). Estes implantes apresentavam um design cônico, micro roscas marginais e jateamento de superfície com partículas de óxido de titânio. A janela óssea foi aberta utilizando uma serra sagital 5 a 6 mm cranial à loja do implante; em corticais espessas, o corte foi realizado angulado para facilitar o reposicionamento da janela óssea no final do procedimento. Perfurações de diferentes tamanhos da membrana sinusal foram encontradas em 11 dos 27 seios maxilares abordados (41%). Dois pacientes apresentavam sangramento insuficiente para formação do coágulo a nível local, sendo obtido sangue venoso para o preenchimento da loja. A altura óssea remanescente foi registrada durante a perfuração dos implantes e a estabilidade primária medida manualmente, não havendo nenhum implante instalado com instabilidade rotacional ou lateral. Para melhorar a estabilidade primária nos casos de remanescente ósseo reduzido (2 e 3 mm) o protocolo de instalação dos implantes foi modificado sendo que a última broca foi introduzida 1 a 2 mm menos dentro do osso do que o recomendado. Na maioria dos casos foram instalados implantes longos de 13 ou 15 mm. Avaliações clínicas e radiográficas foram realizadas no pós operatório imediato, na instalação dos abutments (6 meses) e anualmente pelos 4 anos seguintes. Radiografias

periapicais e panorâmicas foram utilizadas para avaliar a altura do osso alveolar remanescente em cada implante e o ganho de osso neoformado. A média de ganho ósseo no seio maxilar foi de 6,51 mm. A análise mostrou que nos sítios onde a quantidade óssea remanescente era mínima na instalação, mais osso foi formado 6 meses após a instalação; também se um implante instalado era maior, o osso neoformado era maior. Os autores ressaltaram que os efeitos positivos desta técnica são óbvios e incluem uma menor morbidade cirúrgica e um ganho de tempo. Durante o estudo, apenas um implante foi perdido, resultando em uma taxa de sobrevivência de 97,7%. Os autores ressaltaram a importância da recolocação da janela óssea após o procedimento, o que criaria um compartimento ideal para formação óssea. O recrutamento de células endoteliais e mesenquimais está na dependência da hipóxia no coágulo maduro; a não colocação da janela pode resultar na proliferação de tecidos moles em vez de osso (29).

Chen et al. (2007) realizaram um estudo retrospectivo para avaliar a situação de 47 implantes instalados em 33 pacientes após abertura de janela lateral em seio maxilar, elevação da membrana sinusal e instalação imediata de implantes sem enxerto ósseo. A indicação desta técnica foi considerada devido à morbidade presente na obtenção dos enxertos ósseos autógenos e da baixa capacidade regenerativa dos substitutos ósseos. Neste estudo, um critério de inclusão era a existência de um remanescente ósseo de pelo menos 5 mm necessário para estabilidade primária dos implantes. Os pacientes foram avaliados no pré-operatório e seis meses após a cirurgia através de radiografias panorâmicas; dois anos após a cirurgia através de tomografia computadorizada. A janela óssea foi delimitada com o uso de brocas sob refrigeração e extremo cuidado foi tomado para elevar a membrana do seio maxilar. Sistemas de implantes de um estágio (ITI; Straumann, Waldenburg, Switzerland ou SwissPlus; Centerpulse Dental, Carlsbad, CA) foram instalados quando usados em pacientes com áreas edêntulas focais; nos casos onde uma prótese parcial era necessária, um sistema de dois estágios (Friate-2; Friadent

GmbH, Mannheim, Germany) foi o de escolha para submergir os implantes. Os autores preferiram não remover a janela óssea lateral, pois acreditavam que este procedimento eleva muito o número de perfurações de membrana. Seis meses após a cirurgia foi conduzido o segundo tempo cirúrgico para reabertura dos implantes de dois estágios. A taxa de sobrevivência após dois anos foi de 100%. Os comprimentos das fixações avaliadas eram de 12 mm em 20 dos implantes, 13 mm em 21 dos implantes e 15 mm em 6 implantes. Os ganhos de osso neoformado atingiram de 3 mm a 9 mm, com uma média de 4,5 mm. Os autores concluíram que uma boa taxa de sobrevivência foi alcançada com esta técnica (6).

Schlegel et al., (2007) avaliaram em um modelo animal a elevação do assoalho de seio maxilar usando osso autógeno ou substitutos ósseos combinados com plasma rico em plaquetas. O objetivo do estudo foi avaliar os possíveis efeitos do PRP em enxertos ósseos autógenos e num substituto ósseo bovino usado na elevação do seio maxilar. Os animais selecionados para o estudo foram os leitões devido a sua taxa de regeneração óssea (1,2-1,5  $\mu\text{m}/\text{dia}$ ) ser comparável à dos seres humanos (1,0-1,5  $\mu\text{m}/\text{dia}$ ), sendo realizadas 48 elevações de seio maxilar em 24 leitões. Numa primeira cirurgia os três pré-molares maxilares foram removidos bilateralmente e aguardados dois meses de cicatrização. Na segunda intervenção, 250 ml de sangue foram coletados da veia jugular e o PRP foi produzido de acordo com as recomendações do fabricante. Usando uma broca trefina de 10 mm, três blocos ósseos foram obtidos e particulados; janelas ósseas foram abertas na parede lateral dos seios maxilares e a membrana foi elevada. Nas áreas dos seios maxilares, três implantes (Ankylos Implants, 3,5mm diâmetro e 14 mm de comprimento) foram instalados. Os seios maxilares foram então preenchidos: com osso autógeno puro e com osso autógeno combinado com PRP no lado contralateral; ou com Bio-Oss (Geistlich Biomaterials, Baden-Baden, Germany) puro ou misturado com PRP no lado contralateral. Seis animais foram sacrificados um mês após o procedimento; outros seis com seis meses; os demais doze animais receberam abutments e foram sacrificados

oito e 12 meses após a instalação dos implantes. As análises em microscopia óptica no grupo de osso autógeno não mostraram diferença entre o osso puro ou misturado com PRP. Usando Bio-Oss, somente na análise de 8 semanas, um efeito não significativo no grupo com PRP pôde ser visto. Os autores concluíram não haver influência da adição de PRP; o simples ato cirúrgico sobre o osso liberou fatores de crescimento e proteínas morfogenéticas responsáveis pela cicatrização e regeneração ósseas; para o grupo de osso bovino pareceu haver uma reação inicial de corpo estranho que atrasou o processo (24).

Raj et al. (2008) realizaram uma revisão das técnicas para elevação de assoalho de seio maxilar. As abordagens de tratamento para esta área segundo os autores podem ser a colocação de implantes desviando do seio maxilar, colocação de implantes invadindo levemente o seio maxilar, elevação de seio durante a instalação de implantes, abertura de janela lateral em seio maxilar com colocação imediata ou tardia de implantes, elevação da membrana com o uso de balões. Os autores passaram a descrever as técnicas agrupadas em técnicas fechadas e abertas. O método clássico (técnica fechada), indicado quando precisamos apenas de alguns milímetros de elevação da membrana: um implante de ápice não cortante é selecionado 3 mm mais longo que o remanescente ósseo; após instrumentação até a cortical do seio maxilar, o implante é cuidadosamente instalado, fraturando o assoalho e elevando a membrana. O método de Summers (técnica fechada): o osso remanescente é fresado até 2 mm do assoalho do seio maxilar com a fresa correspondente ao diâmetro do implante; osso raspado autógeno da região é obtido e suavemente compactado, rompendo a cortical óssea e elevando a membrana. Citam ainda como técnica fechada, a elevação do seio maxilar por pressão hidráulica, com injeção de solução salina sobre pressão hidráulica para elevar a membrana. A técnica aberta consiste em abertura de janela na parede lateral do seio maxilar com elevação da membrana e instalação dos implantes em remanescentes  $\geq$  5 mm (23).

Lai et al., (2008) realizaram estudo com o objetivo de monitorar as mudanças de estabilidade de implantes ITI instalados em rebordos atróficos de maxila posterior, com elevação do assoalho do seio maxilar sem enxertia, durante os primeiros cinco meses de cicatrização, utilizando análise de frequência de ressonância. Ainda, determinar os fatores que afetam o quociente de estabilidade do implante (ISQ) na instalação e na cicatrização do implante. A estabilidade de um implante pode ser quantificada clinicamente utilizando um método não invasivo através do instrumento Ostell (Integration Diagnostics, Savadale, Sweden); a estabilidade do implante é determinada pela leitura de um quociente de estabilidade do implante (ISQ) derivada da análise de frequência de ressonância (RSA). Quarenta e dois implantes SLA ITI (Institute Straumann AG, Waldenburg, Switzerland), foram instalados em 32 pacientes não-fumantes. O osso alveolar residual foi medido em uma radiografia panorâmica, encontrando valores médios de 6,4mm (rebordos com altura estendendo de 4 mm a 8 mm). A osteotomia foi conduzida com osteótomos ITI ou com brocas em caso de osso mais denso. Uma broca piloto de 2,2mm foi inicialmente introduzida até o assoalho do seio maxilar; a elevação do assoalho do seio maxilar foi conduzida usando um osteótomo de 2,8mm com suaves marteladas; os sítios foram então instrumentados com outros osteótomos até um diâmetro de 3,5 para instalação de implantes de 4,1mm de diâmetro, ou até 4,2mm para instalação de implantes de 4,8mm de diâmetro. A determinação da profundidade final de elevação da membrana foi determinada com base no residual ósseo preexistente e na resistência encontrada durante o uso do martelo; os implantes foram então instalados sem o uso de qualquer tipo de enxerto. Imediatamente após a instalação dos implantes foi medida a estabilidade primária do implante por frequência de ressonância, a qual é representada pelo parâmetro quantitativo ISQ que vai de 0 a 100. As medições foram repetidas nas semanas 2, 4, 6, 8, 12,16 e 20. A taxa de sobrevivência dos implantes foi de 95,2%. As medições dos valores de ISQ atingiram, para todos os implantes, valores superiores a 66 (média de 69,1), indicando uma boa estabilidade primária; os valores

foram decrescendo durante as quatro primeiras semanas (de 69,1 para 57,1) e aumentaram significativamente para 64,2 na semana seis, seguindo numa curva ascendente até a semana 20, com valores de 70,1. Quanto à qualidade óssea, 73,8% dos implantes instalados foram em osso tipo 3 e 26,2% em osso tipo 4; não houve, contudo, diferenças estatísticas significantes de ISQ para os dois tipos de osso. Também não houve diferenças estatisticamente significantes quando comparados diferentes comprimentos de implantes e seus valores de ISQ. A estabilidade primária dos implantes é o fator primordial para o sucesso. O decréscimo nos valores de ISQ nas quatro primeiras semanas demonstrou a reabsorção do osso antigo e a neoformação óssea. Os autores concluíram que a altura óssea alveolar remanescente, o comprimento do implante e o tipo de osso pareceram não ter influência na estabilidade do implante (14).

Yamamichi et al., (2008) realizaram um estudo comparando os regimes de enxertia óssea e as diferentes superfícies dos implantes utilizados para elevação do assoalho do seio maxilar e apresentaram a taxa de sucesso a longo prazo. Os rebordos posteriores de maxilas atróficas podem ser reabilitados com implantes curtos; estes, porém, especialmente em áreas de baixa densidade óssea ou sujeitas a elevadas forças oclusais, como no caso da maxila posterior, estão associados a elevadas taxas de insucesso. O osso autógeno é considerado o material ideal de enxerto; seus únicos problemas são a segunda área cirúrgica e a quantidade disponível limitada para enxerto. São algumas as alternativas disponíveis: osso desmineralizado congelado-seco (DFDBA); os materiais de enxerto xenógenos e os aloplásticos (hidroxiapatitas). De 1993 a 2000, numa primeira fase, 188 seios maxilares foram aumentados utilizando: enxerto autógeno de áreas doadoras intra-orais (tipo 1); uma combinação 1:3:3 de osso autógeno, DFDBA e hidroxiapatita absorvível (Osteogen, Implants)(tipo 2); e uma combinação 1:1:1 de DFDBA, hidroxiapatita absorvível (AHA) e hidroxiapatita não reabsorvível (NHA) (OsteoGraft, Japan Medical Material)(tipo 3). Se o remanescente alveolar era menor ou igual a 4 mm adotaram a técnica de dois estágios; se entre 5 e 8

mm a técnica de passo único. Numa segunda fase de 2000 a 2002 a combinação de DFDBA + AHA+ NHA (tipo 3) foi utilizada em outros 69 pacientes. Os resultados foram analisados baseados no regime de enxertia, na textura de superfície do implante utilizado e do tempo de instalação do implante – se imediato ou atrasado. Na primeira fase, o enxerto tipo 3 teve a mais baixa taxa de falhas (2,7%), seguido do tipo 2 (14,3%) e do tipo 1 (44,4%); a taxa geral de falha ficou em 3,6%. Os implantes lisos apresentaram a mais alta taxa de falhas tanto na primeira quanto na segunda fase do estudo. Na segunda fase, a taxa de sucesso ficou em 92.5% em três anos. Todas as falhas ocorreram quando da instalação em passo único. Os autores concluíram que a combinação DFDBA+AHA+NHA melhora significativamente a estabilidade do osso aumentado e dos implantes instalados no longo prazo; implantes com tratamento de superfície são mais favoráveis para áreas enxertadas; um aumento das taxas de insucesso é esperado quando da instalação simultânea dos implantes com os enxertos (32).

Schmidlin et al., (2008) realizaram um estudo retrospectivo para avaliar clinicamente e radiograficamente a remodelação do seio maxilar após técnica de osteotomia para elevação do assoalho do seio maxilar sem uso de membrana ou enxertos. A membrana sinusal seria, suportada pelos implantes, a única barreira para permitir a formação óssea. Vinte e quatro pacientes foram contatados e incluídos no estudo. Após instrumentação piloto, o osso residual era fraturado e elevado juntamente com a membrana sinusal até o comprimento final dos implantes usando osteótomos. Implantes (Straumann) foram instalados sem qualquer enxertia. As restaurações finais foram instaladas aos seis meses. Após um período de  $17,6 \pm 8,4$  meses, a taxa de sobrevivência dos implantes era de 100%. Em dois pacientes ocorreu pequeno rompimento da membrana sinusal, o que fez reduzir a expectativa de quantidade de osso neoformado em um dos casos para valores de 55% (mesial) e 65% (distal). A média de altura do osso preexistente era de  $5,0 \pm 1,5$  mm; o comprimento médio dos implantes instalados de  $8,6 \pm 1,3$  mm e a média de elevação do seio maxilar de  $3,6 \pm 1,4$  mm. A

projeção dos ápices dos implantes no interior do seio maxilar no momento de sua instalação foi de  $2,6 \pm 1,8$  mm mesialmente e  $2,8 \pm 1,7$  mm distalmente, sendo reduzida para valores de  $0,3 \pm 0,6$  mm mesialmente e  $0,3 \pm 0,6$  mm distalmente; o que representa um ganho de osso de  $86,3\% \pm 22,1\%$  mesialmente e de  $89,7\% \pm 13,3\%$  distalmente. A análise tomográfica dos nove pacientes não mostrou diferenças significantes dos valores obtidos via radiografia digital periapical. Os autores concluíram que mesmo com as limitações do estudo, o procedimento descrito permite uma alta taxa de sobrevivência dos implantes e a formação de uma quantidade considerável de osso (25).

Fermergård & Astrand (2008) avaliaram clinicamente e radiograficamente implantes instalados na maxila posterior com a técnica de osteotomia para elevação do assoalho do seio maxilar (OSFE) sem a utilização de enxertos. Trinta e sete pacientes foram consecutivamente tratados através desta técnica. A indicação para elevação de assoalho de seio maxilar era feita quando o remanescente alveolar era de 10 mm ou menos (em média, 6,3mm). Implantes Astra Tech Microthread (Astra Tech AB, Mölndal, Sweden) com diâmetro de 4,5 mm foram utilizados, num total de 54 implantes instalados. Como um paciente não quis seguir com o acompanhamento, o grupo resultante foi de 36 pacientes e 53 implantes. A preparação dos sítios para implantes foi realizada com osteótomos côncavos consecutivos (Astra Tech 2,0-2,5 e 2,3-3,2mm); a membrana foi elevada com o osteótomo côncavo de 3,2mm; implantes de 4,5mm diâmetro e de comprimentos entre 9 e 13 mm foram instalados; as próteses foram instaladas entre 3 e 4 meses da cirurgia; o acompanhamento final foi realizado 1 ano após instalação das próteses. A mensuração da elevação do seio maxilar foi feita através de radiografia panorâmica, sendo a magnificação calculada com base no comprimento dos implantes instalados; radiografias periapicais serviram para medir o nível ósseo marginal. Como critérios para estabelecer a sobrevivência dos implantes após um ano foram adotados: sua funcionalidade clínica, ausência de dor e sinais radiográficos de perda óssea. A média do processo alveolar remanescente era de  $6,3 \pm 0,3$ mm; a média de elevação do

assoalho do seio maxilar foi de  $4,4\pm 0,2$ mm. No acompanhamento de um ano, dois implantes haviam sido perdidos, o que determina uma taxa de sobrevivência de 96%. A média do nível do osso marginal no momento do carregamento dos implantes estava  $0,1\pm 0,04$  mm abaixo do ponto de referência, caindo para  $0,5\pm 0,06$  mm após 1 ano; apenas em um caso a perda foi superior a 1 mm. Os resultados foram, portanto, previsíveis para o uso desta técnica na reabilitação de pacientes com volume ósseo restrito em maxila posterior (9).

Nedir et al., (2009) publicaram relato clínico de dois casos clínicos de técnica de osteotomia para elevação do assoalho do seio maxilar sem material de enxerto e instalação imediata de implantes. Os pacientes apresentavam um rebordo residual reduzido e desejavam a reabilitação do modo mais rápido, simples e menos invasivo. O primeiro caso consistiu em um homem de 48 anos, fumante inveterado (20 cigarros/dia) que havia parado de fumar antes do tratamento; e que não apresentava os elementos dentários do quadrante posterior superior esquerdo; as medidas do rebordo alveolar remanescente eram de 3 mm em região do elemento 24, 5 mm na região do elemento 25 e 1 mm na região do elemento 26. Um retalho total foi elevado, a cortical óssea foi marcada com 3 brocas esféricas de diâmetros progressivos de 1,4 a 3,1 mm; o osteótomo de seio de 2,8 mm de diâmetro (Straumann AG, Basel, Switzerland) foi então utilizado para empurrar e fraturar o assoalho do seio axialmente; a membrana foi elevada cerca de 3 mm; a osteotomia foi alargada para um diâmetro de 3,5 mm; três implantes de 8 mm comprimento (Straumann AG) foram colocados nos sítios preparados atingindo a estabilidade primária; o período de cicatrização se estendeu por 3,6 meses, ficando o espaço da membrana sinusal elevada mantido pelos implantes; o ganho ósseo após um ano foi de  $5,5\pm 1,4$  mm (variando de 4,7 a 7,1 mm). O segundo caso tratado pelos autores foi de um homem branco de 77 anos edêntulo na maxila posterior esquerda há vários anos; o osso remanescente era de 3 mm na região do 25 e 3,5 mm na região do 26; a seqüência cirúrgica foi a mesma, apenas seguindo até o osteótomo 4,2 para instalação

de implantes de 10 mm comprimento; o ganho no implante da região do 25 foi de 4,6 mm e de 3,1 mm na região do 26. A membrana sinusal suportou elevações de 4 a 8 mm através desta técnica; o uso de osteótomos foi mais indicado que o uso de brocas pois provê uma condensação no osso marginal melhorando o contato osso-implante. Para situações limites o design do implante é fundamental: implantes cônicos, com roscas chegando até o pescoço do implante e passo de rosca de 0,8mm melhoram as chances de conseguir estabilidade primária; o tratamento de superfície também é importante nestas situações. Os autores concluíram que ocorreu ganho de osso neoformado, que a técnica é menos invasiva e é uma alternativa para a técnica de janela lateral no seio maxilar (19).

### **3. Proposição**

O presente estudo propõe-se a:

- Realizar uma revisão de literatura sobre os procedimentos de elevação de assoalho de seio maxilar em maxilas posteriores atróficas.
- Comparar, através da realização de um caso clínico, a instalação de implante em seio maxilar elevado sem adição de qualquer tipo de material de enxertia óssea com o procedimento normal de enxertia óssea autógena em técnica de dois passos.

Artigo Científico

Artigo preparado segundo as normas da Revista ImplantNews.

**Análise crítica do uso de enxertos em situações de  
elevação de assoalho de seio maxilar**

Winston Eduardo de Leão Withers\*

Sérgio Rocha Bernardes\*\*

\*Cirurgião-Dentista, graduado pela UFPR-Universidade Federal do Paraná;Especialista em Prótese-Dentária pela UFPR- Universidade Federal do Paraná. Aluno do Curso de especialização em Implantodontia do ILAPEO – Instituto Latino-Americano de Ensino e Pesquisa Odontológico

\*\*Mestre e Doutor em Reabilitação Oral; Professor do ILAPEO – Instituto Latino-Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico

Endereço para correspondência do autor:

Winston Eduardo de Leão Withers

Avenida Água Verde, 673 – conjunto 04;

80620-200 Curitiba-PR

E-mail: [winstonwithers@hotmail.com](mailto:winstonwithers@hotmail.com)

## Resumo

A partir da indicação dos implantes para reabilitação de espaços edêntulos parciais e unitários, estruturas como a do seio maxilar, outrora desviada, passaram a se tornar um desafio quando não havia osso alveolar subantral suficiente para instalação dos implantes. Enxertias ósseas com osso autógeno são consideradas o padrão-ouro, porém, sua disponibilidade em áreas doadoras intraorais é reduzida e a morbidade cirúrgica é maior para sua obtenção. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre procedimentos de enxertia óssea em seio maxilar, associados à instalação concomitante de implantes e ilustrar com um caso clínico em que se compara a técnica clássica de dois passos utilizando osso autógeno com outra técnica onde não é utilizado qualquer material de enxertia ou membrana, sendo o espaço aumentado no interior do seio maxilar preenchido apenas por coágulo sanguíneo. Um acesso lateral ao seio maxilar foi delimitado, a membrana sinusal elevada e um implante de superfície tratada e com design compactante simultaneamente instalado, penetrando 6 mm no interior do seio maxilar. O ápice do implante manteve a membrana elevada, delimitando um compartimento, que foi preenchido por coágulo. Após seis meses, o implante se encontrava estável e os exames de imagem demonstravam a formação de um novo limite do assoalho do seio maxilar acima do ápice do implante, com tecido ósseo rodeando toda a superfície do implante. Estudos com maior amostragem são necessários para maiores conclusões.

Unitermos: enxerto ósseo, seio maxilar, implantes dentários.

## Introdução

O tratamento com implantes osseointegrados foi inicialmente indicado para pacientes completamente edêntulos. Os elevados índices de sucesso obtidos nos tratamentos de arcos totais levaram a uma expansão na indicação, também para arcos parciais. Estruturas como a dos seios maxilares, outrora desviadas com a instalação dos implantes em áreas mais anteriores, passaram a ser um desafio para as reabilitações quando da presença de pequeno volume ósseo remanescente. Doenças periodontais avançadas, frequentemente, levam à perda dos molares na maxila, com reabsorção do osso alveolar preexistente. Pneumatizações dos seios maxilares determinam a existência de um volume ósseo inadequado à instalação dos implantes. Nestes segmentos posteriores, a magnitude das forças oclusais é elevada e a instalação de implantes curtos pode resultar em índices de sucesso insatisfatórios. Técnicas de manejo do assoalho do seio maxilar, através de enxertias com diferentes materiais, surgiram na tentativa de sanar a falta de volume ósseo em maxilas posteriores atroficas. (Bruschi et al., 1998)

A Conferência de Massachussets, realizada em 1996, para consenso em abordagem em seios maxilares, determinou que para osso alveolar residual com altura superior a 10 mm pode-se optar pela instalação convencional; para remanescentes entre 7 e 9 mm, a técnica de osteotomia deve ser utilizada, com instalação simultânea do implante; para alturas ósseas entre 4 e 6 mm, uma janela óssea lateral deve ser aberta, podendo ou não serem instalados os implantes; para remanescentes entre 1 e 3 mm, a janela lateral deve ser aberta e a técnica a ser utilizada deve ser a de dois passos, com instalação dos implantes após consolidação do enxerto ósseo. (Nedir et al., 2006)

Estes parâmetros, bem como a necessidade da introdução de material de enxertia, passaram a ser questionados. Ellegaard et al., (1997) conseguiram elevados índices de sucesso em implantes instalados imediatamente em rebordos alveolares residuais de até 3 mm, submetidos a elevação de assoalho de seio maxilar, em passo

único, sem qualquer material de enxertia. Bruschi et al. (1998), utilizando técnica de osteotomia horizontal e vertical, obtiveram índices de sucesso de 97,5%, em 499 implantes instalados, em rebordos residuais entre 5 e 7 mm, também sem enxertia. Peleg et al., (1999) avaliaram com sucesso a instalação de implantes, em passo único, em rebordos com remanescente ósseo entre 3 e 5 mm.

Outros autores, posteriormente, também avaliaram a aplicabilidade e o índice de sucesso de técnicas de osteotomia para elevação do assoalho de seio maxilar, testando sua eficácia em rebordos cada vez mais reduzidos. Cavicchia et al. (2001) obtiveram índices de sucesso de 88,6% em rebordos residuais entre 5 e 10 mm de altura; Winter et al. (2002) obtiveram também êxito na instalação de implantes em rebordos com altura inferior a 4 mm; Nedir et al (2006) avaliaram a técnica de osteotomia em rebordos entre 1 e 8 mm.

A evolução da estabilidade dos implantes foi avaliada por Lai et al., (2008), que verificaram um decréscimo da estabilidade nas primeiras 4 semanas, seguida de um aumento gradual até a vigésima semana.

O enxerto ósseo autógeno é considerado padrão-ouro dentre os materiais de enxertia devido a suas capacidades osteocondutiva, osteosintética e osteoindutiva. Suas desvantagens são a necessidade de uma segunda área cirúrgica, a quantidade limitada de material de enxerto em áreas doadoras intra-orais ou a necessidade de anestesia geral para áreas doadoras extra-orais. Após a publicação de estudos com crescimento ósseo para além do envelope esquelético, somente a expansão do coágulo sangüíneo, surgiram as bases para criação de alternativas para substituição do osso autógeno como material de enxertia (Lindhe et al., 1993; Slotte & Lundgren, 2002). Ora, se a membrana sinusal fosse elevada sem seu rompimento e os implantes osseointegráveis fossem instalados mantendo-a elevada acima de seus ápices, formar-se-ia um compartimento fechado e isolado. Dentro desse compartimento, poderia haver migração de células

osteoprogenitoras do osso basal do paciente e a formação de um coágulo sanguíneo em condições de anaerobiose apropriadas à formação de tecido ósseo e não de tecido fibroso. Palma et al. (2006), em um estudo experimental em macacos, compararam o sucesso de implantes imediatamente instalados em procedimentos de elevação de assoalho de seio maxilar, com abertura de janela lateral; compararam osso autógeno versus apenas coágulo sanguíneo e implantes de superfície lisa e usinada; encontraram diferenças importantes somente em relação ao tipo de superfície, com melhores resultados dos implantes de superfície tratada. Thor et al. (2007), avaliando rebordos entre 2 e 9 mm de altura, tratados através de acesso lateral ao seio maxilar, e implantes cônicos de superfície tratada, encontrou média de ganho ósseo de 6,51 mm após 6 meses e um índice de sucesso de 97,7%. Chen et al., (2007) também avaliaram o sucesso de implantes imediatamente instalados em procedimentos com abordagem através de janela lateral do seio maxilar, em rebordos de pelo menos 5 mm de altura, obtendo um sucesso de 100%. O objetivo deste trabalho foi de analisar os procedimentos de enxertia em seio maxilar através da realização de um caso clínico em que se realizou:

- A técnica de instalação imediata de implantes concomitantemente aos procedimentos de elevação da membrana do assoalho do seio maxilar, através de acesso lateral, sem o uso de membranas ou enxertos e,
- A técnica cirúrgica em dois passos com enxertia óssea autógena.

### **Relato de Caso Clínico**

Paciente do sexo feminino, 51 anos, compareceu à clínica do Curso de Especialização em Implantodontia do ILAPEO – Instituto Latino-Americano de Pesquisa e Ensino Odontológicos, em Curitiba-PR, Brasil com ausência dos elementos dentários 16 e 26, perdidos em virtude de complicações periodontais. Desejava a instalação de implantes, a fim de sanar a perda (Figura 1). Após anamnese e exame clínico, nada que

contra-indicasse o procedimento fora encontrado. Solicitaram-se exames laboratoriais e de imagem (Radiografia panorâmica e tomografia computadorizada tipo Cone Beam).



Figura 1 – Caso clínico inicial

A análise radiográfica e tomográfica demonstrou a presença de um remanescente ósseo alveolar de 1 mm de altura do lado direito e de 4 mm de altura do lado esquerdo, bem como, a presença de um velamento da imagem dos seios maxilares (Figuras 2, 3 e 4 ). A paciente foi avaliada por um médico otorrinolaringologista, o qual a diagnosticou com um quadro de rinite alérgica e autorizou a realização do procedimento de elevação de assoalho de seio maxilar, mediante antibioticoterapia prévia – Levofloxacina 500 mg (Levoxin) de 8/8 horas por 7 dias.



Figura 2 – radiografia panorâmica

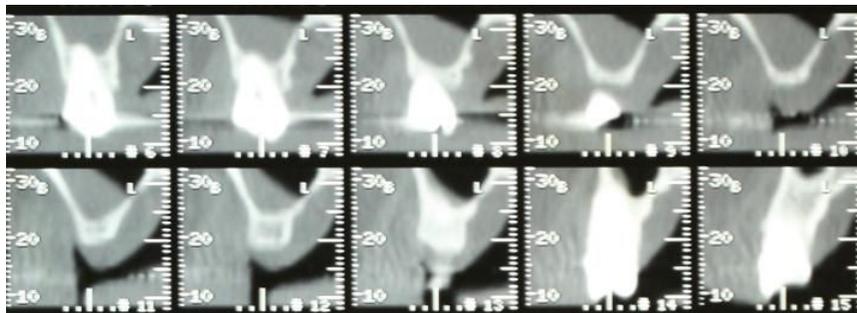


Figura 3 – Tomografia inicial lado direito

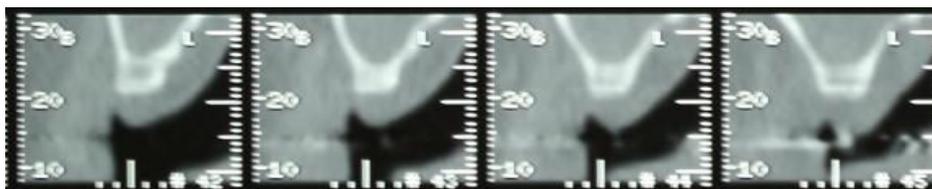


Figura 4 – Tomografia inicial lado esquerdo

O planejamento cirúrgico foi o de realizar, no lado esquerdo, que apresentava um remanescente ósseo alveolar capaz de garantir estabilidade primária ao implante, o procedimento de elevação do assoalho do seio maxilar, com instalação concomitante de implante ósseo integrável, sem adição de qualquer tipo de material de enxertia ou membrana. No lado direito, optou-se por planejar apenas a execução de enxertia óssea em seio maxilar e cirurgia em duas fases.

A paciente recebeu como medicação pré-operatória 10 mg de Diazepam (Valium) para controle da ansiedade e 4 mg de betametasona (Celestone) para controle do edema pós-operatório. Realizou bochecho com gluconato de clorexidina a 0,12% (Noplak) por 1 minuto e teve sua pressão arterial aferida, estando apta ao procedimento. Foi anestesiada bilateralmente na maxila para bloqueio dos nervos alveolar superior posterior e médio, bem como com anestésias infiltrativas terminais em região de rebordo edêntulo e palato posterior; o anestésico empregado foi Mepivacaína 2% com adrenalina.

Incisões intra-sulculares foram realizadas nos dentes adjacentes às áreas edêntulas, associadas a incisões supra-crestais nos espaços edêntulos e incisões oblíquas distais. Um retalho de espessura total, sem tensão, foi elevado. Com base nos exames de imagens, determinou-se a altura inferior para o início da delimitação da janela óssea para acesso à membrana sinusal. Com o uso de uma broca esférica diamantada, de 6 mm de diâmetro, em peça de mão angulada duplicadora, deu-se início à delimitação da janela de acesso, em formato de retângulo, com os ângulos arredondados. Suas extensões mesial e distal foram determinadas pela extensão da área a ser enxertada e o seu limite superior foi posicionado a 13 mm da porção inferior do rebordo (Figura 5)

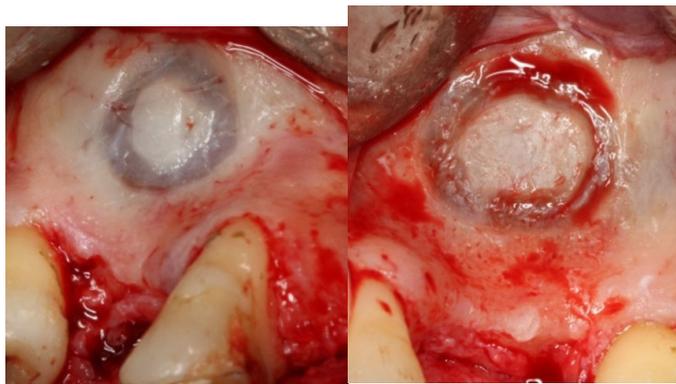


Figura 5 – Delimitação das janelas laterais nos seios maxilares dos lados direito e esquerdo, respectivamente.

A membrana sinusal foi elevada bilateralmente, com o uso de curetas específicas (Neodent, Brasil), e de maneira cuidadosa, o que evitou sua ruptura e/ou perfuração. A janela óssea foi mantida no interior da delimitação, o que a tornará, o novo assoalho do seio maxilar.

No lado esquerdo, onde havia um remanescente ósseo de 4 mm, suficiente para garantir estabilidade primária ao implante, optou-se pela instalação imediata. Utilizou-se uma broca de 2 mm até a perfuração do assoalho do seio maxilar. A membrana sinusal foi mantida afastada e protegida pela interposição de uma cureta. Instalou-se um

implante Titamax EX Cone Morse (Neodent, Curitiba, Brasil), de 3,75 mm de diâmetro e 9 mm de comprimento, 1 mm infra-ósseo; indicado para osso tipo III. A estabilidade primária foi progressiva e atingiu um valor de 25 N/cm, aferida manualmente com uma catraca torquímetro. Nenhum tipo de material adicional de enxertia, membrana ou esponja de colágeno foi utilizado no interior do seio maxilar. A membrana ficou posicionada superiormente, tendo a cortical óssea da janela de delimitação diretamente apoiada sobre o ápice do implante. O orifício de abertura da janela não recebeu qualquer tipo adicional de cobertura, apenas a proteção do periósteo. O ápice do implante penetrou 6 mm na área elevada do seio maxilar (Figura 6).



Figura 6 - Penetração do ápice do implante na porção elevada do seio maxilar, mantendo a janela da parede óssea sobre seu ápice, com formação de um espaço para o coágulo sanguíneo

Aguardou-se o total preenchimento da cavidade com sangue e instalou-se um parafuso de cobertura sobre o implante. A área foi suturada com fio de nylon 4.0 (Ethicon). Uma radiografia periapical foi realizada (Figura 7)

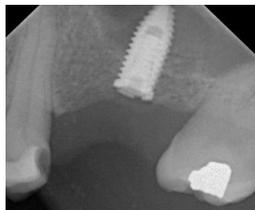


Figura 7 – Imagem radiográfica obtida no pós-operatório imediato

No lado direito, devido à presença de um remanescente ósseo de apenas 1 mm, insuficiente para garantir uma boa estabilidade primária ao implante, optou-se pela realização apenas da enxertia óssea com osso autógeno particulado. A instalação do implante foi deixada para um segundo ato cirúrgico. A dimensão do bloco córtico-medular obtido da linha oblíqua direita foi de 20 mm de comprimento por 10 mm de altura. O bloco ósseo foi particulado e misturado com 0,5 cm<sup>3</sup> de biomaterial – Gen Ox Inorg Esponjoso (Baumer) e acomodado com compactadores no interior do seio maxilar, sendo cuidadosamente suturada a área doadora e receptora (Figura 8)

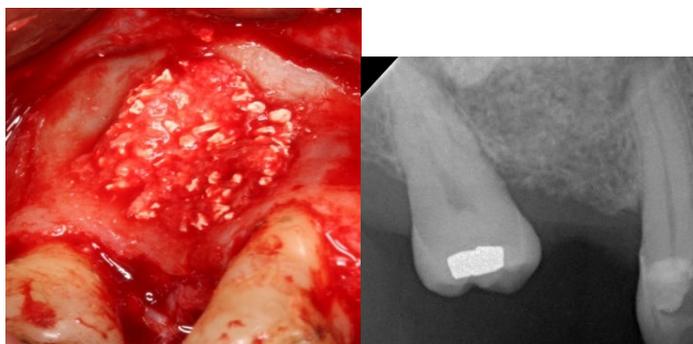


Figura 8 – Seio maxilar direito preenchido com osso autógeno misturado com biomaterial-  
imagens clínica e radiográfica

Como medicações pós-operatórias foi prescrito Amoxicilina 875 mg + Clavulonato de potássio (Clavulin), de 12/12 horas por 10 dias, Ibuprofeno 600mg para controle da dor e o uso de gotas nasais de Nafazolina (Sorine) para evitar a congestão nasal. Compressas geladas para redução de edema também foram prescritas. Após 15 dias, os pontos foram removidos e o pós-operatório transcorreu sem problemas.

Decorridos 180 dias, a paciente foi submetida a uma segunda intervenção cirúrgica, visando reabrir o implante do lado esquerdo e instalar um implante do lado direito. Para tanto, realizou novos exames radiográfico e tomográfico. No lado esquerdo, houve formação de novo limite radiográfico para o assoalho do seio maxilar, acima do ápice do implante instalado; o implante estava completamente circundado por osso. No lado direito, havia presença de osso enxertado/neoformado em seio maxilar. (Figuras 9 e 10)

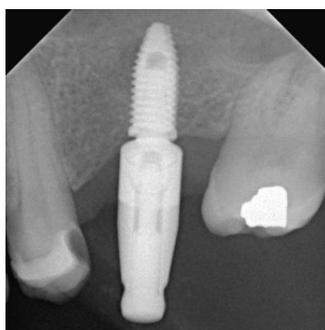


Figura 9- Radiografia de 180 dias da instalação de implante em seio maxilar esquerdo sem realização de enxertia, evidenciando a formação de um novo limite de assoalho de seio maxilar e o contorno ósseo circundando todo o implante.

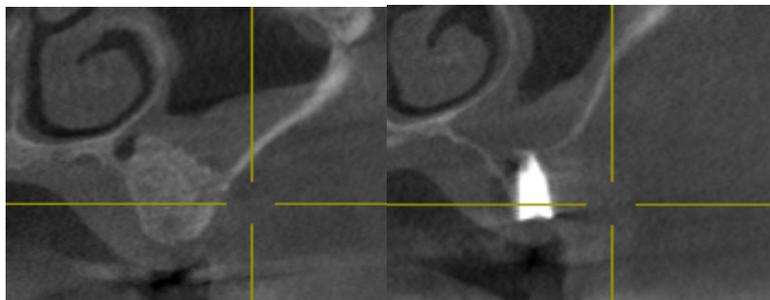


Figura 10 - Cortes tomográficos pós-operatórios de 180 dias dos lados direito e esquerdo, respectivamente

O implante do lado esquerdo foi reaberto e recebeu como “abutment”, um Pilar Cone Morse de 1,5 mm de altura (Neodent, Curitiba, Brasil), com um torque de 32 N/cm,

indicado para confecção de uma prótese unitária do tipo aparafusada. O referido elemento foi moldado e uma coroa acrílica provisória colocada 48 horas depois (Figura 11). No lado direito foi instalado um implante do tipo Alvim Cone Morse (Neodent, Brasil), de 4,3 mm de diâmetro e 13 mm de comprimento, que alcançou um torque final de 30 N/cm, tendo recebido um cicatrizador Cone Morse de 4,5 mm de diâmetro por 3,5 mm de altura.



Figura 11 - Coroa provisória acrílica aparafusada

## **Resultados**

Decorridos 6 meses da colocação de carga funcional sobre o implante instalado na região correspondente ao espaço edêntulo do dente 26, em procedimento associando elevação do assoalho do seio maxilar esquerdo com a instalação imediata de implante, sem a adição de qualquer material de enxertia ou membrana, o referido implante apresentava-se sem mobilidade, dor ou supuração e em oclusão estável. Os exames de imagem demonstraram a evidenciação da formação de um novo assoalho para o seio maxilar, acima do ápice do implante, bem como tecido ósseo circundando toda extensão do referido implante; um ganho de altura de 6 mm foi mensurado.

No lado direito, após 6 meses da enxertia óssea autógena, pôde-se verificar a consolidação do enxerto, possibilitando a instalação de um implante.

## **Discussão**

Em relação aos critérios de seleção de pacientes para execução desta técnica, alguns autores excluem pacientes com qualquer tipo de patologia sinusal ativa ou crônica (Fugazzotto, 2002; Ferrigno et al., 2006). A paciente não relatou qualquer sintomatologia na anamnese, mas apresentava velamento radiográfico dos seios maxilares. Encaminhou-se a paciente para avaliação de um otorrinolaringologista. Após criteriosa avaliação médica especializada, foi diagnosticada com quadro de rinite alérgica. Como o quadro não era infeccioso, a paciente foi incluída no estudo, mediante precaução de uso de medicação antibiótica sete dias antes da cirurgia.

Para abordagem em parede lateral de seio maxilar, com acesso direto à membrana sinusal, o retalho necessita ser de espessura total, muito embora, segundo Bruschi et al. (1998), os retalhos parciais mantenham melhor suprimento sanguíneo ao tecido ósseo. Visando, de alguma forma, minimizar o efeito do descolamento do periósteo, o retalho em sua porção palatina foi descolado o mínimo possível, procurando manter, pelo menos nesta região, uma maior integridade e nutrição aos tecidos.

Quanto à remoção completa da janela óssea, segundo preconizado por Palma et al. (2006), Thor et al., (2007) e Lundgren et al., (2004), parece haver um maior risco de perfuração da membrana sinusal quando da execução desta manobra. Optou-se em seguir o proposto por Chen et al. (2007) que mantiveram a janela óssea lateral, posicionando-a como uma dobradiça acima do ápice dos implantes. Em relação ao tamanho da janela seguiu-se o proposto por Peleg et al., (2006), que enfatizam a importância da abertura de janelas ósseas de tamanho maximizado, garantindo, desta forma, uma melhor visualização da área cirúrgica, a redução de tensão sobre a membrana sinusal e um menor risco de perfurações. O reposicionamento, contudo, da janela óssea após elevação da membrana sinusal, ou a colocação de uma membrana de colágeno sobre a abertura, previnem a invaginação de tecidos moles para o interior da loja óssea, ou a criação de uma depressão na parede óssea, o que pode gerar um defeito

estético; mesmo não havendo reposicionamento da janela, não houve, neste caso, formação de depressão na superfície óssea. (Cordioli et al., 2001; Thor et al., 2007)

O remanescente ósseo presente no caso apresentado era de 4 mm no lado que recebeu a instalação imediata do implante e de 1 mm no lado onde optou-se pela cirurgia em dois passos. A quantidade de remanescente ósseo residual em altura influencia, diretamente, na estabilidade primária do implante. Os critérios de inclusão em relação à altura do remanescente ósseo ainda não estão completamente definidos: Chen et al.,(2007) estabeleceram 5 mm como quantidade mínima de altura; Lundgren et al. (2004) conduziram estudos em rebordos entre 4 e 10 mm; Thor et al., (2007) entre 2 e 4 mm. Estes critérios basearam-se na experiência clínica: avaliando a capacidade do remanescente ósseo em prover estabilidade primária ao futuro implante, e considerando itens como altura de remanescente e qualidade óssea da área cirúrgica, o cirurgião tomou sua decisão.

Outro fator a ser considerado é que devido à ausência de material de enxertia, também não há atividade osteoclástica para substituição deste material, iniciando, imediatamente, após a instalação do implante, a neoformação óssea. (Peleg et al.,2006 )

Em relação ao implante escolhido para instalação, optou-se por um com design cônico e superfície tratada. O design cônico melhora a obtenção de estabilidade primária. A superfície tratada facilita a adesão celular (com crescimento ósseo também a partir da superfície). (Peleg et al., 2006; Palma et al., 2006; Thor et al., 2007)

O tempo de espera para o carregamento do implante foi de 6 meses, em concordância com o proposto por Lundgren et al., 2004 e Thor et al, 2007; o implante foi capaz de suportar o torque de 32 N/cm da instalação do abutment após este período.

## **Conclusão**

Após a revisão da literatura e a realização das técnicas em paciente pôde-se concluir que ambos os procedimentos realizados mostraram-se viáveis. Estudos adicionais, com uma maior amostragem e maior tempo de acompanhamento, são necessários para confirmação do sucesso, sobretudo no que tange à técnica de elevação de assoalho de seio maxilar somente às expensas do coágulo sanguíneo.

## Referências

1. Brushi GB, Scipioni A, Calesini G, Brushi E. Localized management of sinus floor with simultaneous implant placement: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998(2);13:219-26.
2. Cavicchia F, Bravi F, Petrelli G. Localized augmentation of the maxillary sinus floor through a coronal approach for the placement of implants. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2001;21(5):475-85.
3. Chen TW, Chang HS, Leung KW, Lai YL, Kao SY. Implant placement immediately after the lateral approach of the trap door window procedure to create a maxillary sinus lift without bone grafting: a 2-year retrospective evaluation of 47 implants in 33 patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(11):2324-8.
4. Cordioli G, Mazzocco C, Schepers E, Brugnolo E, Majzoub Z. Maxillary sinus floor augmentation using bioactive glass granules and autogenous bone with simultaneous implant placement. Clinical and histological findings. *Clin Oral Implant Res.* 2001;12(3):270-278.
5. Ellegaard B, Kolsen-Petersen J, Baelum V . Implant therapy involving maxillary sinus lift in periodontally compromised patients. *Clin Oral Implant Res.* 1997;8:305.
6. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Dental implants placement in conjunction with osteotome sinus floor elevation: a 12-year life-table analysis from a prospective study on 588 ITI implants. *Clin Oral Implant Res.* 2006;17(2):194-205.

7. Fugazzotto PA. Immediate implant placement following a modified trephine/osteotome approach: Success rates of 116 implants to 4 years in function. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17(1):113-20.
8. Lai HC, Zhang ZY, Wang F, Zhuang LF, Liu X. Resonance frequency analysis of stability on ITI implants with osteotome sinus floor elevation technique without grafting: a 5-month prospective study. *Clin Oral Implant Res*. 2008;19(5):460-75.
9. Lindhe A, Thoren C, Dahlin C, Sandberg E. Creation of new bone by an osteopromotive membrane technique: an experimental study in rats. *J Oral Maxillofac Surg*. 1993;51(8):892-7.
10. Lundgren S, Andersson S, Gualini F, Sennerby L. Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2004;6(3):165-73.
11. Nedir R, Bischof M, Vasquez L, Szmukler-Moncler S, Bernard J-P. Osteotome sinus floor elevation without grafting material: a 1-year prospective pilot study with ITI implants. *Clin Oral Implant Res*. 2006;17(6):679-86.
12. Nedir R, Nurdin N, Szmukler-Moncler S, Bischof M. Osteotome sinus floor elevation technique without grafting material and immediate implant placement in atrophic posterior maxilla: report of 2 cases. *Clin Oral Implant Res*. 2009;67:1098-103.
13. Palma VC, Magro-Filho O, Oliveira JA, Lundgren S, Salata LA, Sennerby L. Bone reformation and implant integration following maxillary sinus membrane elevation: an experimental study in primates. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2006;8(1):11-24.
14. Peleg M, Garg AK, Mazor Z. Predictability of simultaneous implant placement in the severely atrophic posterior maxilla: a 9-year longitudinal experience study of 2,132 implants placed into 731 human sinus grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006;21(1):94-102.
15. Peleg M, Mazor Z, Garg AK. Augmentation grafting of the maxillary sinus and simultaneous implant placement in patients with 3 to 5 mm of residual bone height. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999;14(4):549-56.
16. Slotte C, Lundgren D. Impact of cortical perforations of contiguous donor bone in a guided bone augmentation procedure: an experimental study in the rabbit skull. *Clin Implant Dent Rel Res*. 2002;4(1):1-10.
17. Tatum OH Jr. Maxillary and sinus implant reconstruction. *Dent Clin North Am*. 1986;30(1):207-229.
18. Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L. Bone formation at the maxillary sinus floor following simultaneous elevation of the mucosal lining and implant installation without graft material: an evaluation of 20 patients treated with 44 astra tech implants. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007;65(1):64-72.
19. Winter AA, Pollack AS, Odrich RB. Placement of implants in the severely atrophic posterior maxilla using localized management of the sinus floor: a preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17(5):687-95.

## 5. Referências

1. Artzi Z, Nemcovsky CE, Dayan D. Bovine-HA spongiosa blocks and immediate implant placement in sinus augmentation procedures. Histopathological and histomorphometric observations on different histological staining in 10 consecutive patients. *Clin. Oral Implant Res.* 2002;13(4):420-7.
2. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg.* 1980;38(8):613-6
3. Brånemark PI, Adell R, Albrektsson T, Lekholm U, Lindström J, Rockler B. An experimental and clinical study of osseointegrated implants penetrating the nasal cavity and maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984;42(8):497-505.
4. Brushi GB, Scipioni A, Calesini G, Brushi E. Localized management of sinus floor with simultaneous implant placement: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998(2);13:219-26.
5. Cavicchia F, Bravi F, Petrelli G. Localized augmentation of the maxillary sinus floor through a coronal approach for the placement of implants. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2001;21(5):475-85.
6. Chen TW, Chang HS, Leung KW, Lai YL, Kao SY. Implant placement immediately after the lateral approach of the trap door window procedure to create a maxillary sinus lift without bone grafting: a 2-year retrospective evaluation of 47 implants in 33 patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(11):2324-8.
7. Cordioli G, Mazzocco C, Schepers E, Brugnolo E, Majzoub Z. Maxillary sinus floor augmentation using bioactive glass granules and autogenous bone with simultaneous implant placement. Clinical and histological findings. *Clin Oral Implant Res.* 2001;12(3):270-8.
8. Ellegaard B, Kolsen-Petersen J, Baelum V . Implant therapy involving maxillary sinus lift in periodontally compromised patients. *Clin Oral Implant Res.* 1997;8:305
9. Fermergård R, Astrand P. OSFE and simultaneous placement of implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2008;10(1):62-9.
10. Ferrigno N, Laureti M, Fanali S. Dental implants placement in conjunction with osteotome sinus floor elevation: a 12-year life-table analysis from a prospective study on 588 ITI implants. *Clin Oral Implant Res.* 2006;17(2):194-205.
11. Fugazzotto PA. Immediate implant placement following a modified trephine/osteotome approach: Success rates of 116 implants to 4 years in function. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17(1):113-20.
12. Graziani F, Donos N, Needleman I, Gabriele M, Tonetti M. Comparison of implant survival following sinus floor augmentation procedures with implants placed in pristine posterior maxillary bone: a systematic review. *Clin Oral Implant Res.* 2004;15(6):677-82.

13. Hallman M, Sennerby L, Zetterqvist L, Lundgren S. A 3-year prospective follow-up study of implant-supported fixed prostheses in patients subjected to maxillary sinus floor augmentation with a 80:20 mixture of deproteinized bovine bone and autogenous bone. Clinical, radiographic and resonance frequency analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;34(3):273-80.
14. Lai HC, Zhang ZY, Wang F, Zhuang LF, Liu X. Resonance frequency analysis of stability on ITI implants with osteotome sinus floor elevation technique without grafting: a 5-month prospective study. *Clin Oral Implant Res.* 2008;19(5):460-75.
15. Leblebicioglu B, Ersanli S, Karabuda C, Tosun T, Gokdeniz H. Radiographic evaluation of dental implants placed using an osteotome technique. *J Periodontol.* 2005;76(1):385-90.
16. Lindhe A, Thoren C, Dahlin C, Sandberg E. Creation of new bone by an osteopromotive membrane technique: an experimental study in rats. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993;51(8):892-97.
17. Lundgren S, Andersson S, Gualini F, Sennerby L. Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2004;6(3):165-73.
18. Nedir R, Bischof M, Vasquez L, Szmukler-Moncler S, Bernard J-P. Osteotome sinus floor elevation without grafting material: a 1-year prospective pilot study with ITI implants. *Clin Oral Implant Res.* 2006;17(6):679-86.
19. Nedir R, Nurdin N, Szmukler-Moncler S, Bischof M. Osteotome sinus floor elevation technique without grafting material and immediate implant placement in atrophic posterior maxilla: report of 2 cases. 2009;67:1098-103.
20. Palma VC, Magro-Filho O, Oliveira JA, Lundgren S, Salata LA, Sennerby L. Bone reformation and implant integration following maxillary sinus membrane elevation: an experimental study in primates. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2006;8(1):11-24.
21. Peleg M, Garg AK, Mazor Z. Predictability of simultaneous implant placement in the severely atrophic posterior maxilla: a 9-year longitudinal experience study of 2,132 implants placed into 731 human sinus grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006;21(1):94-102.
22. Peleg M, Mazor Z, Garg AK. Augmentation grafting of the maxillary sinus and simultaneous implant placement in patients with 3 to 5 mm of residual bone height. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999;14(4):549-56.
23. Raj I, Harshakumar K, Sreelal T. Prosthodontic rehabilitation of the posterior atrophic maxilla: Recent trends in sinus augmentation. *J Indian Prosthodont Soc.* 2008;8(1):2-5.
24. Schlegel KA, Zimmermann R, Thorwarth M, Neukam FW, Klöngnoi B, Nkenke E, Felszeghy E. Sinus floor elevation using autogenous bone or bone substitute combined with platelet-rich plasma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104(3):e15-e25.

25. Schmidlin P R, Müller J, Bindl A, Imfeld T. Sinus floor elevation using an osteotome technique without grafting materials or membranes. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2008;28(4):401-9.
26. Slotte C, Lundgren D. Impact of cortical perforations of contiguous donor bone in a guided bone augmentation procedure: an experimental study in the rabbit skull. *Clin Implant Dent Related Res.* 2002;4(1):1-10.
27. Suguimoto RM, Trindade IK, Carvalho, RM. The use of negative pressure for the sinus lift procedure: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006;21(3):455-8.
28. Tatum OH Jr. Maxillary and sinus implant reconstruction. *Dent Clin North Am.* 1986;30(1):207-9.
29. Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L. Bone formation at the maxillary sinus floor following simultaneous elevation of the mucosal lining and implant installation without graft material: an evaluation of 20 patients treated with 44 astra tech implants. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(1):64-72.
30. Wannfors K, Johansson B, Hallman M, Strandkvist T. A prospective randomized study of 1- and 2-stage sinus inlay bone grafts; 1-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000;15(5):625-32.
31. Winter AA, Pollack AS, Odrich RB. Placement of implants in the severely atrophic posterior maxilla using localized management of the sinus floor: a preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17(5):687-95.
32. Yamamichi N, Itose T, Neiva R, Wang HL. Long-term evaluation of implant survival in augmented sinuses: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2008;28(2):162-9.

## **6. Anexo**

Normas da Revista Implantnews - [http: www.implantnews.com.br/normas.asp](http://www.implantnews.com.br/normas.asp)