



UNICAMP

ALEXANDER TADEU SVERZUT



AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO CLÍNICO E RADIOGRÁFICO DO CIMENTO DE FOSFATO DE CÁLCIO COMO MATERIAL DE PREENCHIMENTO EM CIRURGIA DE ELEVAÇÃO DO ASSOALHO SEIO MAXILAR.

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título de Doutor em Clínica Odontológica.
Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais

Orientador: Prof. Dr. Roger William Fernandes Moreira

**Piracicaba
2008**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecário: Sueli Ferreira Julio de Oliveira – CRB-8ª. / 2380

Sv26a	<p>Sverzut, Alexander Tadeu. Avaliação do comportamento clínico e radiográfico do cimento de fosfato de cálcio como material de preenchimento em cirurgia de elevação do assoalho seio maxilar. / Alexander Tadeu Sverzut. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2008.</p> <p style="text-align: center;">Orientador: Roger William Fernandes Moreira Dissertação (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p style="text-align: center;">1. Transplante ósseo. 2. Implante dentário. 3. Processo alveolar. I. Moreira, Roger William Fernandes. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">(sfjo/fop)</p>
-------	---

Título em Inglês: Evaluation of clinical and radiographic of the calcium phosphate cement as fulfilling material in sinus lift surgery

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Bone transplantation. 2. Dental implantation. 3.

Alveolar process

Área de Concentração: Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais

Titulação: Doutor em Clínica Odontológica

Banca Examinadora: Alexandre Elias Trivellato, Hugo Alexandre de Sousa, Renato Mazzonetto, Márcio de Moraes

Data da Defesa: 02-07-2008

Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 02 de Julho de 2008, considerou o candidato ALEXANDER TADEU SVERZUT aprovado.

PROF. DR. ROGER WILLIAM FERNANDES MOREIRA

PROF. DR. HUGO ALEXANDRE DE SOUSA

PROF. DR. ALEXANDRE ELIAS TRIVELLATO

PROF. DR. MARCIO DE MORAES

PROF. DR. RENATO MAZZONETTO

DEDICATÓRIA

À **Deus**, por sempre ter iluminado meu caminho dando-me equilíbrio e sensatez em todos meus atos.

Ao meu pai **LACYR** *in memoriam*, mesmo com pouco tempo de convívio aprendi a ter caráter, humildade e honestidade qualidades que não lhe faltavam mesmo com tantas dificuldades, sinto saudades suas pai.

À minha mãe **JÚLIA MARIA**, apesar de todas as armadilhas que o destino lhe impôs, continuou mantendo a fibra e a vontade de viver, lutando como guerreira para continuar dando o melhor para seus filhos. Agradeço a Deus por ser um deles.

Aos meus irmãos **Izilda Teresa, Lacyr João, José Umberto, Cássio Edvard e Adilson Ernesto**, muito mais que irmãos, muitas vezes pais, por terem dado continuidade aos ensinamentos de meu pai e toda oportunidade para seguir meu destino, obrigado pela confiança.

À minha noiva **Tatiana do Valle**, que sempre me apoiou e continua apoiando nesse caminho que é longo para os dois, dando-me forças quando essa tendia faltar, obrigada pelo seu carinho.

Aos meus futuros sogro e sogra **José Carlos e Maria Rita** por acreditar no caminho que eu escolhi, tendo paciência comigo, sempre me apoiando e aconselhando minha futura esposa enquanto eu estava distante, obrigado pela compreensão.

AGRADECIMENTOS

À **Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas**, por ter oferecido todas as condições para a realização do curso de pós-graduação.

A **CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior)**, pela concessão da bolsa de Doutorado para realização deste trabalho.

À **Stryker-Leibinger** em nome da **Orcimed** por tornar essa pesquisa possível doando o material utilizado na pesquisa, assim contribuindo profundamente para os estudos na área.

Ao **Prof. Dr. Roger William Fernandes Moreira**, por toda orientação desse trabalho, pelos momentos de dificuldades vencidos graças à sua orientação e experiência, obrigada pela sua amizade, confiança e gana em ensinar, tenho muito orgulho de ser um de seus orientados.

Ao **Prof. Dr. Luis Augusto Passeri**, exemplo de educador, pelo incentivo mesmo antes do meu ingresso na pós-graduação, obrigado por seus ensinamentos que contribuíram para meu crescimento profissional e como ser humano.

Ao **Prof. Dr. Márcio de Moraes**, exemplo de simplicidade, amizade e extrema competência, nunca abrindo mão como educador, muito obrigado pela sua confiança.

Ao **Prof. Dr. Renato Mazzoneto**, pela amizade, experiência e ensinamentos a mim transmitidos. Obrigado!

Ao **Prof. Dr. José Ricardo de Albergaria Barbosa**, pela amizade, apoio e ensinamentos durante o curso de pós-graduação, meu mais profundo agradecimento.

À **Profa. Dra. Marisa Semprini**, exemplo de dedicação ao ensino e pesquisa muito obrigada pela confiança e respeito em mim depositados durante minha graduação, uma das grandes responsáveis pela minha caminhada rumo à pós-graduação.

Ao **Prof. Dr. Cássio Edvard Sverzut**, que se dedicou orientando-me na minha formação acadêmica indicando o caminho correto a ser seguido, sendo rígido, justo, honesto orientando-me como aluno e não abrindo mão da qualidade de professor.

Aos **Profs. Drs. Valdemar Mallet da Rocha Barros e Adalberto Luis Rosa**, exemplos de seres humanos e educadores, pessoas com grande humildade inteligência, muito obrigado pela formação acadêmica e amizade a mim oferecida, agradeço a Deus por ter sido aluno de pessoas tão competentes.

Ao **Prof. Dr. Alexandre Elias Trivellato**, pelo incentivo e confiança na minha formação profissional e acima de tudo pela e amizade verdadeira sempre presente, muito obrigado por tudo.

Aos amigos pós-graduandos que passaram, **André, Luciana, Petrus, Bernardo, Fabrício, Aníbal, Delson e Gustavo**, obrigado pelos ensinamentos a mim transmitidos, pela amizade e ajuda durante o período que convivi com vocês.

Aos pós-graduandos **Cecília, Glaykon, Greison, Júlio, Rodrigo, Bento, Leandro, Eduardo, Renato, Fábio, Jaime, Miguel, Rafael, Heric, Henrique, Mariana e Sérgio**. Obrigado pela amizade, confiança e apoio, principalmente nos momentos difíceis que passamos juntos, vocês foram pessoas essenciais nessa nova conquista.

Aos amigos de república, **Aníbal, Glaykon e Leandro**, praticamente minha segunda família, obrigado pelo excelente convívio, apoio e amizade, espero ter ajudado vocês como me ajudaram.

Aos **Profs. Drs. Luciana Asprino, Robson Rodrigues Garcia e José Flávio Affonso de Almeida** pela colaboração e sugestões na correção deste trabalho durante o exame de qualificação.

A todos meus **amigos de Sertãozinho**, por entenderem essa fase tão difícil, mas de extrema importância em minha vida.

As funcionárias, **Angélica, Daiana, Edilaine e Fernanda**, pelo apoio, competência, amizade e respeito, muito obrigado pela ajuda no decorrer do curso, espero sempre poder contar com vocês.

Aos estagiários **Camila, Kelly, Henrique, Simei, Tércio e todos** outros que não foram citados pela ajuda dispensada a todos nós da pós-graduação, muito obrigado pela amizade e colaboração para conosco.

A todos os **Pacientes** não somente dessa pesquisa como todos os que foram atendidos durante toda minha pós-graduação por terem me dado a possibilidade de aprendizado contribuindo profundamente para minha formação, muito obrigado a todos.

A **todos** que de alguma forma participaram da minha caminhada até este momento e não foram citados.

RESUMO

A instalação de implantes na região posterior da maxila várias vezes é confrontada com processos alveolares reabsorvidos, resultantes de uma combinação da pneumatização do seio maxilar, dos efeitos da doença periodontal, e do processo de reabsorção óssea fisiológica resultante da falta de estímulo funcional que sucede as exodontias. A elevação do assoalho do seio maxilar vem sendo praticada desde 1980 com o objetivo de aumentar a altura óssea nessa região para uma reabilitação protética suportada por implantes, e para tal vem sendo utilizados vários materiais de preenchimento. O presente estudo teve como objetivo avaliar clínica e radiograficamente o comportamento do Cimento de Fosfato de Cálcio (CFC) utilizado como material de preenchimento em cirurgias de elevação de seio maxilar. Foram operados 10 pacientes não-fumantes e sem alterações sistêmicas, que necessitavam de enxerto em seio maxilar para futura colocação de implantes osseointegráveis. Após um período que variou de 9 a 16 meses, foi realizada avaliação clínica da área enxertada e biópsia com broca trefina de 2mm de diâmetro, em região adjacente ao eixo do implante a ser inserido. Clinicamente, pôde-se observar que não houve reabsorção/substituição do material por osso, o material ainda encontrava-se presente e bem compacto, porém com extremamente friável. Foi possível na macroscopia visualizar no espécime o osso nascente e sua interface com o material. Apesar de nenhum paciente ter tido complicações pós-operatórias e o material ter apresentado características totalmente biocompatíveis, não foi possível a colocação de nenhum implante nos sítios com o material, devido a não formação óssea e sua facilidade em sofrer friabilidade. Foi possível concluir que o cimento de fosfato de cálcio não promove neoformação óssea quando utilizado como material de preenchimento para elevações de assoalho de seio maxilar visando à reabilitação com implantes dentários e que a radiografia panorâmica não é um método confiável para avaliar o possível ganho ósseo com o emprego do biomaterial.

Palavras-chaves: Enxerto ósseo, implante dentário, processo alveolar

ABSTRACT

Implant placement in the posterior maxilla is frequently challenged by resorbed alveolar processes due to a combination of maxillary sinus pneumatization, the effects of periodontal disease and the physiological bone resorption following tooth extractions. The sinus floor augmentation surgery has been performed since 1980 with the purpose of increasing bone height in this region, allowing implant-supported prosthetic rehabilitation. In the literature a various materials are used for fulfilling in the maxillary sinus lift. The present study aimed evaluate radiography and clinically the calcium phosphate cement (CFC) used as material of fulfilling in sinus lift surgery. Ten non-smoking and systemically healthy patients who needed maxillary sinus grafting for the placement of dental implants were operated. In a second surgical intervention, After a period that various of 9 the 16 months, the implant placement was preceded by clinical evaluation and biopsy of the lateral sinus wall using with a 2 mm diameter trephine bur, in the region of the bone wall created in the sinus lift procedure. Clinically, it could be observed that substitution/resorbable of the material for bone did not have, the material still met present and well compact. It was possible to visualize clearly in the specimen the native bone and its interface with the material. Although no patient to have had postoperative complications and the material to have presented biocompatible characteristics, was not possible the placement of the dental implants, which had not the new bone formation. According the methodology applied was possible to conclude that the calcium phosphate cement does not promote new bone formation when used as material of fulfilling sinus lift surgeries aiming the placement of dental implant rehabilitation and that the panoramic x-ray is not a greatest method to evaluate the possible osseous grow with the biomaterial.

Keywords: Bone grafts, dental implants, alveolar process

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 ASPECTOS ANATÔMICOS DO SEIO MAXILAR.....	5
2.2 QUALIDADE ÓSSEA DA REGIÃO POSTERIOR DE MAXILA.....	6
2.3 ELEVAÇÃO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR	8
2.4 SUBSTITUTOS ÓSSEOS	12
3. PROPOSIÇÃO.....	23
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
4.1-SELEÇÃO DOS PACIENTES	24
4.1.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	24
4.1.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	25
4.1.3 SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	25
4.2-PROCEDIMENTO CIRÚRGICO	26
4.2.1 – PRIMEIRA FASE CIRÚRGICA.....	26
4.2.2 – SEGUNDA FASE CIRÚRGICA	30
4.2.3-AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA.....	32
5-RESULTADOS.....	36
5.1 PERÍODO ENTRE A PRIMEIRA E SEGUNDA FASE CIRÚRGICA.....	36
5.2 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA.....	37
5.3 CARACTERÍSTICA DO EDENTULISMO E USO DE ENXERTO ÓSSEO AUTÓGENO CONCOMITANTE.....	39
5.4 INSTALAÇÃO DOS IMPLANTES.....	40
6-DISCUSSÃO	43
7-CONCLUSÕES	49
8-REFERÊNCIAS.....	50
9-ANEXOS	59
9.1 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	59
10-APÊNDICE	60
10.1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	60

1. INTRODUÇÃO

Com a introdução dos implantes osseointegráveis, a reabilitação de pacientes edêntulos tem mostrado resultados previsíveis e com alto índice de sucesso quando o volume e a densidade óssea são adequados para a estabilização dos implantes.

Pacientes com edentulismo posterior de maxila, geralmente apresentam reabsorção óssea do processo alveolar e aumento da pneumatização do seio maxilar; tornando, inviável o tratamento com implantes osseointegráveis sem que haja uma restauração do volume ósseo perdido. Para isso, diversas técnicas de reconstrução têm sido relatadas para proporcionar quantidade e qualidade óssea adequada para a colocação dos implantes (Smiler *et al.*, 1992).

Em 1977, Tatum descreveu pela primeira vez a técnica de elevação do seio maxilar (Boyne & James, 1980). Um dos objetivos desta técnica seria restabelecer a altura do processo alveolar, proporcionando a formação de osso vital com capacidade de promover a osseointegração dos implantes e suportar carga oclusal (Tarnow *et al.*, 2000).

Segundo Smiler *et al.* (1992), os critérios para o enxerto ideal são: não ser tóxico e carcinogênico, ter fácil disponibilidade, resistência à infecção, e capaz de permitir inserção tecidual.

Vários tipos de enxertos ósseos e substitutos ósseos têm sido usados na elevação de seio maxilar, com graus variados de sucesso, dentre os materiais utilizados, encontram-se os enxertos autógenos (enxerto ósseo removido do próprio indivíduo que receberá o enxerto), homogêneos (enxerto ósseo removido de um indivíduo da mesma espécie que receberá o enxerto) e heterogêneos (enxerto ósseo removido de uma espécie diferente da que receberá o enxerto), além dos materiais aloplásticos que são materiais sintéticos (Henry *et al.*, 1997).

Os enxertos autógenos são considerados a primeira escolha para reconstrução óssea devido às vantagens biológicas que apresentam, como a alta biocompatibilidade, por serem retirados do próprio indivíduo, e suas comprovadas

propriedades de osteocondução, osteoindução e osteogênese (Becker *et al.*, 1995). A osteocondução se caracteriza pelo crescimento ósseo por meio de aposição do osso circunjacente. Portanto, este processo deve ocorrer na presença de osso ou de células mesenquimatosas diferenciadas. Os materiais osteocondutores mais comuns são os aloplásticos e os enxertos heterógenos. A osteoindução envolve a formação de osso novo a partir das células osteoprogenitoras, derivadas das células mesenquimatosas indiferenciadas, sob a influência de um ou mais agentes indutores que emanam do tecido osteóide. O enxerto alógeno e autógeno têm as propriedades de osteoindução. A osteogênese refere-se ao crescimento ósseo derivado das células viáveis, transferidas dentro do enxerto. O osso autógeno é o único material de enxerto disponível com propriedades osteogênicas (Misch, 2000).

A taxa de sucesso dos enxertos autógenos varia de 90 a 100% (Kent & Block, 1989; Raghoobar *et al.*, 1993). Os critérios para o enxerto ideal foram descritos por Block & Kent (1993) sendo eles a adequada formação óssea, boa estabilização para os implantes, baixo risco de infecção, alto nível de confiabilidade, fácil disponibilidade e baixa antigenicidade.

O osso autógeno sem dúvida é o único material que apresenta todas essas características. No entanto, necessita de intervenção em um sítio doador causando maior morbidade ao paciente, freqüentemente implica em aumento de custo e tempo operatórios e ainda apresenta graus variados de reabsorção ao longo do tempo (LeGeros, 2002; Gosain *et al.*, 2005).

A morbidade da área doadora e a quantidade limitada de enxerto de áreas intrabuciais tornam, muitas vezes, o procedimento pouco confortável para o paciente. As áreas doadoras extrabuciais, mesmo proporcionando uma maior quantidade de enxerto, estão sempre associadas a uma maior morbidade e complicações (Younger & Chapman, 1989). Assim sendo, alternativas reconstrutivas têm sido buscadas.

Os enxertos homogêneos, ou seja, osso de doador da mesma espécie que a do indivíduo receptor, são geralmente adquiridos em bancos de osso cadavérico

humano e apresentam como desvantagens sua difícil obtenção, altos custos, além de risco de transmissão viral e imunogenicidade. Os enxertos heterógenos por sua vez, dentre os quais se destacam os de origem bovina, são materiais amplamente comercializados, mas que também apresentam possível risco de reações imunogênicas e diferentes índices de reabsorção do enxerto (Moghadam *et al.*, 2004).

Assim sendo, substitutos ósseos com propriedades adequadas e sem as desvantagens dos enxertos autógenos têm sido buscados através de diversos estudos. Dentre os materiais testados estão os polímeros, corais, fosfato de cálcio de origem natural ou sintética, vidros bioativos e associações. Dentre esses, o grupo do fosfato de cálcio é o que apresenta mais semelhança com as propriedades e composição do componente mineral ósseo.

Rupprecht *et al.* (2003), em um estudo utilizando o cimento de fosfato de cálcio (CFC) BoneSource para reconstrução de defeitos ósseos de vários tamanhos em ossos frontais de miniporcos, observou que o material mostrou-se adequado para utilização em defeitos de 15x25mm, no entanto observando um colapso do material em defeitos maiores devido a pouca estabilidade. A análise histométrica mostrou que o material foi progressivamente substituído por tecido ósseo, reduzindo 75% do material nos defeitos após 12 semanas para apenas 10% após 40 semanas, demonstrando uma boa compatibilidade do cimento.

Os cimentos de fosfato de cálcio têm sido amplamente estudados na área de saúde para o reparo de defeitos ósseos, especialmente nas áreas de neurocirurgia, ortopedia, cirurgia plástica e, menos comumente, na odontologia (Shimazaki & Mooney, 1985; Burr *et al.*, 1993; Lu *et al.*, 1998; Dickson *et al.*, 2002; LeGeros, 2002; Peltola *et al.*, 2003; Cancian *et al.*, 2004; Magee *et al.*, 2004).

Mazor *et al.* (2000) realizaram um estudo clínico descrevendo o uso do cimento de fosfato de cálcio para estabilizar implantes cilíndricos revestidos com hidroxiapatita colocados simultaneamente durante a elevação de assoalho de seio maxilar em pacientes que apresentavam maxila atrófica. Ao final do estudo todos os implantes estavam osseointegrados clinicamente e os autores concluíram que

o cimento de fosfato de cálcio parece ser uma promessa como um material aloplástico de enxertia para elevações de assoalho de seio maxilar, porém estudos clínicos e histológicos adicionais são necessários antes que se possa recomendar para o uso rotineiro do material.

Em 2002 Indovina & Block compararam 3 substitutos ósseos (entre eles o cimento de fosfato de cálcio) colocados em alvéolos dentários após a extração em cães e encontraram que o cimento de fosfato de cálcio não foi substituído por osso (Indovina & Block 2002). Resultados semelhantes foram encontrados por Cancian *et al.* (2004) analisando a utilização de alguns materiais aloplástico colocados em defeitos realizados em mandíbula de macacos (Cancian *et al.* 2004).

A literatura é conflitante em relação à neoformação óssea provida pelo cimento de fosfato de cálcio, muitos modelos de estudo são utilizados com diferentes resultados, porém o estudo de Mazor *et al.* (2000) utilizando como modelo de estudo humanos apresentou resultados animadores principalmente em cirurgias de elevação de assoalho de seio maxilar.

Desta forma, foi delineado um estudo *in vivo* para avaliação do comportamento clínico e radiográfico do cimento de fosfato de cálcio como material de preenchimento em cirurgia de elevação do assoalho seio maxilar, visando colher informações sobre o comportamento do biomaterial nesse tipo de procedimento e possibilitar a instalação de implantes em região posterior de maxilas atróficas sem a utilização dos enxertos autógenos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS ANATÔMICOS DO SEIO MAXILAR

A função do seio maxilar não está totalmente esclarecida podendo estar relacionada à adição de ressonância na voz, de algum grau de função olfativa, aquecer e umidificar o ar inspirado e/ ou reduzir o peso do crânio. Em adultos, o seio maxilar é uma cavidade com forma piramidal sendo sua base a parede lateral do nariz e seu ápice estende-se para dentro do processo zigomático. É revestido internamente por um fino epitélio cilíndrico ciliado respiratório que é contínuo com o epitélio do nariz apresentando, porém, menor espessura (aproximadamente 1 mm) e menor vascularização. Tal estrutura tem a função de transportar fluídos como pus e muco em direção ao óstio, que conecta o seio maxilar ao meato médio da cavidade nasal (van den Bergh *et al.*, 2000).

O seio maxilar apresenta tamanho insignificante até erupção dos dentes permanentes sendo que sua pneumatização parece se completar na adolescência, ficando seu volume em torno de 12-15 cm³. As dimensões médias são de 25-35 mm de largura, 36-45 mm de altura e 38-45 mm de comprimento e o assoalho, em adultos dentados, localiza-se 1 cm abaixo do assoalho nasal. Anteriormente, estende-se geralmente até a região de pré-molar ou canino e sua maior convexidade ocorre na área de primeiro molar. Há, portanto, uma grande variedade de tamanho e forma até no mesmo indivíduo (van den Bergh *et al.*, 2000).

O suprimento sangüíneo do seio deriva das artérias infra-orbitária, palatina maior e alveolar superior posterior. De acordo com Solar *et al.* (1999), podem ser encontradas várias anastomoses das artérias alveolar superior posterior e infraorbitária dentro da parede lateral antral, o que também fornece suprimento para a membrana de Schneider (epitélio respiratório pseudo-estratificado cilíndrico, ciliado e mucossecretor que revestimento interior do seios maxilares) e pelo periósteo. assim como para os tecidos vestibulares. Já a drenagem linfática

ocorre via forame infra-orbitário e óstio sendo o epitélio cilíndrico ciliado responsável pelo transporte de muco até o último.

2.2 QUALIDADE ÓSSEA DA REGIÃO POSTERIOR DE MAXILA

Um dos parâmetros usados na avaliação de um paciente para instalação de implantes osseointegráveis é a qualidade óssea do sítio receptor que é considerado um dos fatores mais relevantes para a manutenção sucesso de implantes orais.

Brånemark *et al.* (1985), classificaram a qualidade óssea em quatro tipos, de acordo com a quantidade de córtex e a densidade da medula óssea. O osso tipo I é cortical homogêneo; tipo II, cortical espessa e medular densa; tipo III, cortical fina e medular densa e tipo IV, cortical muito fina e medular de baixa densidade. Os autores observaram ainda que a quantidade de tecido ósseo nem sempre pode ser empregada para suporte de implantes devido ao sentido e ao grau de reabsorção óssea pós exodontia, à pneumatização da cavidade do seio maxilar e à baixa densidade do tecido ósseo remanescente.

Tatum (1986) explicou que o osso da maxila difere significativamente o osso da mandíbula. A qualidade óssea é altamente medular ou esponjosa, no entanto, as corticais que a envolvem são de osso compacto fino e com resistência mínima quando comparadas com as corticais mandibulares. A diferença está na quantidade de osso compacto existente em cada maxilar.

De acordo com Misch (1987), a quantidade de osso remanescente necessária para a colocação previsível de implantes osseointegráveis é de 10mm.

Jaffin & Berman (1991) em um estudo clássico observaram que, os sítios ósseos tipos I, II e III apresentam-se capazes de manter os implantes osseointegráveis em função. O osso tipo IV, mostrou um alto percentual de falhas, em média 35%, sendo que na maxila falhou mais que na mandíbula (44% e 26% respectivamente). A qualidade óssea encontrada na maxila foi apontada como

medular esponjosa, revestida por uma cortical óssea compacta que, normalmente é de pequena espessura. As corticais possuem uma resistência muito menor se comparada com as corticais que envolvem a mandíbula.

Diserens *et al.* em 2005 analisaram por meio de radiografias intraorais a quantidade e qualidade óssea de em regiões posteriores de maxila que foram submetidas a elevação do assoalho do seio maxilar. No estudo foi realizada a elevação de assoalho de seio maxilar em 33 pacientes nos quais foram instalados 44 implantes. Em 39% dos procedimentos o material de preenchimento era somente osso autógeno particulado; em 61% dos procedimentos foi utilizado enxerto ósseo bovino (Bio-Oss, Geistlich Söhne AG, Wolhusen, Switzerland) para aumentar o volume conjuntamente com o enxerto autógeno. A quantidade e qualidade óssea foram avaliadas com radiografias periapicais realizadas com auxílio de posicionadores. Ao final do estudo os autores encontraram que o volume e a densidade óssea nas regiões que o enxerto ósseo bovino foi utilizado conjuntamente com o osso autógeno era maior em comparação ao que foi utilizado somente enxerto autógeno, porém os autores concluem que a avaliação da quantidade e qualidade óssea por meio de radiografias não são de inteira confiança, principalmente em relação a medidas lineares.

Klüppel (2007) analisou histológica e radiograficamente a influência do tamanho das partículas da matriz óssea bovina anorgânica (MOBA) sobre o processo de reparação óssea em calvária de coelhos. Para o estudo foram utilizados 18 coelhos adultos da raça Nova Zelândia onde foram preparadas quatro cavidades com diâmetro de 8 milímetros na calvária, sendo duas do lado direito da sutura sagital e duas do lado esquerdo. Os defeitos foram preenchidos com osso autógeno triturado (grupo controle); MOBA de granulação grossa; MOBA de granulação média ou MOBA de granulação fina. Os animais foram sacrificados nos períodos pós-operatórios de 15, 30 e 60 dias. Antes do início do processamento histológico, as peças foram radiografadas seqüencialmente. Para análise destas imagens utilizou-se como padrão de comparação o osso do crânio que não estava envolvido nas áreas de ostectomia. O autor observou que o osso

autógeno apresentava-se discretamente radiopaco inicialmente, tendendo a apresentar uma radiopacidade bastante semelhante ao tecido adjacente no período final. A MOBA de granulação grossa e média mantiveram o mesmo padrão radiográfico, sendo que aos 60 dias, o aparecimento de uma porção radiolúcida em sua porção central podia ser observada. Já a MOBA de granulação fina apresentava discreta radiolucidez no período inicial, a qual tornou-se mais intensa nos períodos sucessivos. A análise histológica demonstrou a formação de maior quantidade de osso e menos reação inflamatória no grupo controle (osso autógeno). Para o biomaterial, em todas as granulações pôde-se observar a presença de infiltrado inflamatório considerável nos períodos de 15 e 30 dias. Nos defeitos preenchidos pela MOBA de granulações grossa e média o processo de reparação transcorreu de maneira semelhante, sendo que no período final uma grande quantidade de partículas e tecido conjuntivo fibroso ainda estavam presentes na cavidade. Contrariamente, a MOBA de granulação fina proporcionou a formação de maior quantidade de tecido osteóide e as partículas foram reabsorvidas quase que em sua totalidade transcorridos 60 dias de sua implantação. Com base nos resultados obtidos o autor conclui que o enxerto ósseo autógeno isoladamente proporcionou o melhor resultado em termos de reparação dos defeitos ósseos; sendo que a MOBA de menor granulação foi a que teve o melhor resultado quanto à neoformação óssea, mas não é possível determinar por meio de radiografias o padrão qualitativo de reparação óssea quando da utilização de matriz óssea bovina anorgânica.

2.3 ELEVÇÃO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR

Em 1977, Tatum introduziu a técnica de enxertia em seio maxilar associado a implantes metálicos. Posteriormente seu trabalho foi apresentado no grupo de estudo de implante do Alabama em 1977 (Smiller *et al.*, 1992). Porém, Boyne & James (1980) foram os primeiros a publicar um trabalho científico, relatando uma

experiência de 4 anos com a utilização de enxerto autógeno em seio maxilar e publicaram a experiência de 14 casos no emprego de uma técnica de enxerto na região posterior de maxila, para pacientes que apresentavam atrofia óssea na área edêntula correspondente e espaço inter-arcos reduzido. Os autores advogaram uma modificação da técnica de Caldwell-Luc para ganhar acesso ao seio maxilar, sendo colocado enxerto ósseo autógeno particulado de crista ilíaca sob a membrana sinusal delicadamente elevada. Os autores referiram que o enxerto parecia conservar sua vitalidade, levando a formação de um sólido assoalho do seio maxilar com aumento de suas dimensões. Destes casos, 11 foram reabilitados com próteses convencionais, e 3 com próteses suportadas sobre implantes laminados.

Há duas paredes no seio maxilar que são importantes para o ato cirúrgico: a parede anterior ou bucal e a parede interna ou nasal. A primeira geralmente consiste de um osso compacto fino contendo os canais neurovasculares que vão para os dentes anteriores, se estes estiverem presentes; é recoberta por um tecido composto por músculos e periósteo que contém a artéria e veia facial, o sistema linfático e os nervos infra-orbitários. A parede nasal tem uma forma retangular e constitui o septo ósseo entre o seio maxilar e o nariz; a parte inferior desta parede corresponde com o meato inferior da cavidade nasal marcada por uma tuberosidade da concha inferior. No meio desta parede, uma estrutura óssea muito frágil pode ser reconhecida, o hiato do seio. Estes aspectos anatômicos mencionados possuem relevância clínica no momento do ato cirúrgico (Chanavaz, 1990).

Com a finalidade de avaliar os efeitos da elevação do seio maxilar na atividade do seio maxilar, Timmenga *et al.*, (2003a) realizaram um estudo prospectivo com dezessete pacientes que iriam se submeter à elevação do seio maxilar e enxerto autógeno de crista ilíaca. Os pacientes foram submetidos a um exame clínico, radiografia de Waters e inspeção endoscópica unilateral, sendo o lado escolhido de forma randomizada. Estes três exames foram realizados no pré-operatório – imediatamente antes do procedimento cirúrgico, aos três meses –

momento de inserção dos implantes e aos nove meses, quando os implantes foram expostos. Nenhum dos dezessete pacientes exibiu sinais clínicos ou radiográficos de patologia sinusal no pré-operatório, embora cinco apresentassem história de deficiência de drenagem. Desperta interesse o fato que apenas dois destes, e um do grupo restante de quinze pacientes, apresentaram sinais sub-clínicos de patologia sinusal, após o exame endoscópico. Aos três meses, o exame clínico e radiográfico demonstrou sinusite maxilar crônica em um paciente sem história relevante; exames radiográfico e endoscópico revelaram sinais de patologia em quatro outros pacientes. Aos 9 meses, apenas sinais sub-clínicos de sinusite em 2 pacientes, levando os autores a concluir que os efeitos da elevação de seio maxilar em pacientes sem patologia sinusal não apresentam relevância clínica.

Timmenga *et al.*, (2003b) realizaram um estudo prospectivo para verificar as repercussões da cirurgia de elevação de seio maxilar na fisiologia do seio maxilar. Foram selecionados dezessete pacientes consecutivos com ausência de sinais e sintomas de sinusite. Foi realizada radiografia de Waters, coleta de amostra para exame microbiológico, observação endoscópica e biópsia do seio maxilar antes da elevação do seio, da instalação e da exposição dos implantes. O espécime colhido pela biópsia foi dividido em duas partes e submetido à análise com microscópio óptico e eletrônico de varredura. Os autores concluíram que o procedimento de elevação do seio maxilar tem efeitos mínimos na fisiologia do seio maxilar, não levando à manifestação de patologias.

Luna (2005), em um estudo retrospectivo investigou o sucesso dos casos tratados por elevação do seio maxilar na Área de CTBMF da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp, no período de 1997 a 2003. O autor também avaliou os materiais de preenchimento empregados, e as diferentes complicações encontradas. A amostra foi representada por um total 72 pacientes, sendo 91 seios maxilares, que receberam a instalação de 101 implantes. Destes, 70 implantes foram instalados em um segundo procedimento cirúrgico, com um período médio de $9,88 \pm 4,27$ meses decorrido desde a elevação do seio. Um total

de 68 seios maxilares (74,72%) recebeu osso autógeno isoladamente ou associado a algum biomaterial. Dentre os materiais de preenchimento empregados encontram-se, osso bovino liofilizado, osso homogêneo, matriz óssea orgânica bovina PRP e proteínas morfogenéticas. Do total de 51 implantes que foram expostos durante análise, o índice de sucesso foi 88,24%. Com relação às complicações, 74,7% do pacientes não apresentaram nenhum tipo, e 17 casos (18,9%) apresentaram perfuração da membrana, sendo esta a complicação mais comum encontrada.

Diversos trabalhos relataram que a perfuração da membrana sinusal como a complicação mais prevalente nesse tipo de procedimento, Raghoobar *et al.*, (1997) observaram uma incidência de 35%; Raghoobar *et al.*, (2001), 25,26%; Stricker *et al.*, (2003), 37,87%; Iturriaga & Ruiz (2004), 32,82%.

Fugazzotto & Vlassis (2003) classificaram as perfurações da membrana sinusal e as possíveis formas de tratamento, relatando ausência de complicações e adequada reparação óssea do enxerto em 19 casos de levantamento de seio maxilar com perfuração da membrana sinusal.

A perfuração da membrana sinusal durante a cirurgia de elevação do seio maxilar assume importância não somente pela sua prevalência, mas também porque alguns estudos demonstram que isto pode resultar em menor formação óssea com prejuízo no índice de sucesso dos implantes (Proussaefs *et al.*, 2003-a; Proussaefs *et al.*, 2003-b ; Proussaefs *et al.*, 2004; Schlomi *et al.*, 2004).

Com a finalidade de minimizar esse tipo de complicação, Marx & Garg (2002) descreveram uma modificação na técnica que envolve o uso de uma compressa de rayon (Codman Surgical Patties 1/2" X 3", Johnson & Johnson Professional Inc. Raynham, MA) embebida com lidocaína a 2% com epinefrina a 1:100.000. Os autores recomendam a colocação desta compressa no seio maxilar após a elevação de sua membrana com a finalidade de promover hemostasia, permitindo a visualização direta do seio maxilar e sua membrana, conferir descolamento adicional - diminuindo assim o risco de perfurações, e finalmente permitir uma avaliação do volume do seio a ser reconstruído.

Muronoi *et al.*, (2003) descrevem o uso de balão para hemostasia nasal (Tipo B #3204, Koken, Tóquio, Japão) com a finalidade de facilitar a técnica de elevação da membrana sinusal. Após um total de 25 pacientes operados sem nenhum caso de perfuração da membrana sinusal, descrevem como vantagem um menor risco para este tipo de acidente mesmo nos casos que envolvem uma anatomia mais complicada, uma baixa incidência de infecção e sangramento e uma diminuição no tempo cirúrgico.

2.4 SUBSTITUTOS ÓSSEOS

O enxerto autógeno é o único material que apresenta comprovadas propriedades de osteocondução, osteoindução e osteogênese (Becker *et al.*, 1995). Os vários tipos de materiais aloplásticos que são utilizados como substitutos ósseos apresentam somente propriedades osteocondutoras e/ou osteoindutoras sendo a osteogênese característica exclusiva dos enxertos autógenos (Younger & Chapman, 1989). Assim se torna importante a característica osteogênica do osso alveolar basal e da membrana de Schneider .

A formação óssea é dependente de osteoblastos, que são derivados de células progenitoras da linhagem mesenquimal (Bruder *et al.* 1994; Ducky *et al.* 2000; Bianco *et al.* 2001). As células mesenquimais podem ser originárias de várias fontes como: medular óssea, periósteo, células adventícias ao redor dos vasos capilares e da membrana de Schneider (Bruder *et al.* 1994; Doherty *et al.* 1998; Bianco *et al.* 2001; Gruber *et al.* 2004).

Em um estudo *in vitro* Gruber *et al.* (2004) analisaram a capacidade da membrana sinusal em desenvolver células com fenótipo osteogênico quando cultivadas na presença de fatores de crescimento osteoindutivos BMP-6 e BMP-7. O autores concluíram que a membrana sinusal tem capacidade osteogênica na presença dos fatores de crescimentos empregados, pois houve uma diferenciação

osteogênica das células mesenquimais em células da linhagem osteogênica (Gruber *et al.* 2004).

O osso é um tipo especializado de tecido conjuntivo de sustentação, cujas principais funções orgânicas são o suporte estrutural e a reserva de minerais. É um tecido extremamente dinâmico, com intenso metabolismo de cálcio, e seus processos de reparação e remodelação estão presentes durante toda a vida. Sua composição micro-estrutural pode ser dividida em: células ósseas, uma fase orgânica constituída de colágeno e outras proteínas e que corresponde a aproximadamente 35% de seu volume, e uma fase inorgânica ou mineral, correspondente aos outros 65% do volume (Junqueira & Carneiro, 1999). O alto grau de integração e orientação dos componentes orgânicos e minerais do osso são os responsáveis por sua resistência mecânica.

As células ósseas são os osteoblastos, osteócitos e osteoclastos, e são responsáveis por todos os processos de formação, reabsorção, reparação e remodelação do tecido ósseo. Os eventos de formação óssea envolvem a mineralização de proteínas da matriz extracelular, a qual é produzida pelos osteoblastos. Os osteoblastos que ficam acondicionados no interior da matriz mineralizada, ocupando lacunas, tornam-se os osteócitos, que se comunicam com células adjacentes e fontes nutritivas por projeções citoplasmáticas localizadas em canalículos através da matriz mineralizada. Os osteoclastos, por sua vez, são células multinucleadas portadoras de grande quantidade de enzimas digestivas, que estão presentes na superfície das trabéculas ósseas e participam dos processos de remodelação óssea e regulação dos níveis plasmáticos de cálcio (Junqueira & Carneiro, 1999).

A fase inorgânica do osso consiste de plaquetas de mineral, de formato irregular, com dimensões aproximadas de 30 a 45 nm de comprimento e 5 nm de largura, que se depositam ao longo das fibrilas colágenas, paralelamente entre si. A sua composição básica é de hidroxiapatita de cálcio $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$, embora outras fases não apatíticas como o carbonato de cálcio, dolomita, bruxita, fosfato de cálcio amorfo e fosfato octacálcico sejam também encontradas. Os poros do

osso variam de 1 a 100 μm no osso cortical e de 200 a 400 μm no osso medular, e influenciam a difusão de nutrientes, migração e expressão celular e mudanças morfológicas no osso, necessárias para sua formação e reparo (LeGeros, 2002).

A literatura tem demonstrado a busca incessante de substitutos ósseos com propriedades semelhantes ao osso, mas sem as desvantagens dos enxertos, ocasionando o desenvolvimento comercial e experimental de uma variedade de materiais para reparo, substituição ou aumento do tecido ósseo. Estão incluídos nesse grupo metais, polímeros, corais, fosfato de cálcio de origem natural (proveniente de corais ou osso bovino) ou sintética, vidros bioativos (compostos à base de sílica) e compostos de polímero associado a fosfato de cálcio. Dentre esses, o grupo que mais se aproxima das propriedades e composição do mineral ósseo é o do fosfato de cálcio, o qual inclui a hidroxiapatita de cálcio, o fosfato tricálcico e os cimentos de fosfato de cálcio (LeGeros, 2002).

Matsumoto *et al.* (2002) concluíram que o período de quatro meses é suficiente para a incorporação do enxerto autógeno ao leito receptor quando esse é utilizado como enxerto autógeno, porém a literatura demonstra que quando utilizamos materiais aloplásticos o período ideal para a possível neoformação óssea e biópsia do material varia de 7 a 12 meses, sendo que em muitos casos ainda possa existir resquício do material por muitos anos após sua implantação (Schwartz *et al.*, 2007; Smiler *et al.*, 2007; Boëck-Neto *et al.* 2005; Artzi *et al.*, 2003).

Serra e Silva (2005) realizou um estudo clínico e histológico em humanos, comparando o osso autógeno com uma associação de matriz óssea orgânica bovina (Gen-OX[®]) com uma proteína óssea morfogenética (BMP) derivada de embrião bovino (Gen-Pro[®]), em elevações do assoalho do seio maxilar. Após um período de 6 a 11 meses, na análise clínica pôde-se observar uma formação óssea mais completa no seio preenchido com osso autógeno, sendo mais favorável à instalação dos implantes quando comparado ao lado teste. Histologicamente houve um padrão de formação óssea menos compacto e menos

organizado no lado onde se utilizou osso heterólogo bovino e a proteína óssea bovina morfogenética.

Valentini & Abensur (2003) investigaram o índice de sucesso a longo prazo de implantes instalados em seios maxilares elevados com o emprego de osso bovino anorgânico (Bio-Oss; Geistlich, Wolhusen, Switzerland). Para tal, realizaram um estudo retrospectivo empregando 59 pacientes divididos em quatro grupos: Grupo I constituído por pacientes submetidos à cirurgia de instalação de implantes concomitante a elevação da membrana sinusal (1 estágio) e enxertia com associação de osso homogêneo desmineralizado seco-congelado a 1:1; Grupo II por pacientes que sofreram a instalação de implantes em uma segunda cirurgia após seis meses (2 estágios), apresentando o mesmo material para enxerto; Grupo III representado por pacientes submetidos a cirurgia de 1 estágio enxertados somente com Bio-Oss, e finalmente Grupo IV, composto por pacientes que sofreram cirurgia de 2 estágios enxertados somente com Bio-Oss. Todos os pacientes que apresentaram altura óssea pré-tratamento inferior a 5mm foram submetidos a cirurgia de 2 estágios, sendo empregados implantes usinados e de superfície tratada, com um total de 183 implantes. Apresentaram em seus resultados índices de sucesso de 90% quando houve associação com osso homogêneo, e de 96,8% com o uso de osso anorgânico bovino isoladamente, em um período médio de acompanhamento de $6,5 \pm 1,9$ anos.

Haas *et al.*, (2002), para avaliarem o comportamento da hidroxiapatita como material de preenchimento, realizou um estudo histomorfométrico com ovelhas. Um total de 27 ovelhas foi empregado, sendo os seios maxilares divididos em três grupos, compostos por 18 seios maxilares cada um – não enxertado, enxertado com osso autógeno de crista ilíaca e hidroxiapatita. Dois implantes foram instalados em cada seio maxilar, representando um total de 54 implantes, com tempos de observação de 12, 16 e 26 semanas. Eles concluíram que tanto o grupo enxertado com hidroxiapatita quanto o enxertado com osso autógeno apresentaram implantes com maior contato ósseo em relação ao grupo controle.

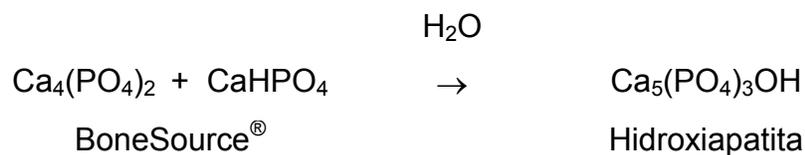
Contudo, como houve uma grande variação nos resultados, o emprego isolado de hidroxiapatita como material de preenchimento deve ser realizado com cautela.

Haas *et al.*, (2003) desenvolveram um estudo experimental em ovelhas para avaliar a resistência da interface osso-implante em seios maxilares enxertados com hidroxiapatita e osso autógeno. Os seios maxilares foram separados em três grupos compostos por 18 seios maxilares cada um – não enxertado, enxertado com osso autógeno e hidroxiapatita. Foram instalados dois implantes em cada seio maxilar, representando um total de 54 implantes, e um implante de cada seio foi testado as 12, 16 e 26 semanas. Eles encontraram uma maior força necessária à remoção dos implantes nos grupos enxertados em relação ao grupo controle, e uma tendência ao aumento desta em relação ao tempo. Ao final das 26 semanas os valores encontrados no grupo enxertado com osso autógeno foram superiores aos demais.

Em um estudo histomorfométrico empregando sete seios maxilares de cinco pacientes, Moy *et al.*, (1993) empregaram quatro materiais diferentes que foram submetidos a biópsia no momento da instalação dos implantes num período de seis a dez meses. Os materiais consistiram em grânulos de hidroxiapatita (HA) associada a enxerto autógeno de mento, HA associada a osso desmineralizado, HA e enxerto autógeno de mento. A histomorfometria revelou 44% de osso após a associação de HA e osso do mento, 59,4% após emprego isolado de osso autógeno, 20,3% com o uso de HA e 4,6% com a associação de osso desmineralizado e HA.

O conceito base para o desenvolvimento dos cimentos de fosfato de cálcio (CFC) foi introduzido em 1982, por Le Geros *et al.* (1982), sendo que esses materiais são constituídos de um componente sólido e outro líquido. O componente sólido pode ser fosfato de cálcio puro ou uma associação de fosfato de cálcio com outros compostos cálcicos. O componente líquido pode ser inorgânico, como ácido sulfúrico ou ácido fosfórico, orgânico, como ácido láctico ou ácido tartárico, ou então soluções de fosfato de sódio.

O CFC BoneSource^{®*} foi lançado no mercado há aproximadamente dez anos, sendo preconizado pelo fabricante para reconstruções craniofaciais e tem sido amplamente estudado e utilizado principalmente como material de reconstrução craniana. É composto de uma mistura de fosfato tetracálcico e fosfato dicálcico anidro, em uma proporção de 73%:27%. Uma reação isotérmica de presa entre o fosfato tetracálcico e o fosfato dicálcico anidro, com incorporação de água, resulta na formação de hidroxiapatita microporosa reabsorvível, como explicitado pela fórmula química abaixo.



O material apresenta-se comercialmente como pó e solução de fosfato de sódio, acondicionados em embalagem estéril, os quais são manipulados de forma a obter uma pasta que pode ser adaptada à região a ser reconstruída, a qual resulta, após período de 5 a 10 minutos, em um material aloplástico sólido. Após 4 a 6 horas, a reação química que resulta na formação de hidroxiapatita está completa. Segundo o fabricante, o material pode ser manipulado com água destilada estéril ao invés da solução de fosfato de sódio quando se desejar uma reação mais lenta e, portanto, maior tempo de trabalho.

A propriedade atribuída aos CFC é a de osteocondutividade, ou seja, a capacidade de formar um arcabouço e suportar crescimento ósseo em seu interior, guiando o desenvolvimento de células osteoprogenitoras e a formação óssea. Para tanto, o material deve apresentar uma composição química e uma geometria de partículas adequadas. Os materiais com essas características osteocondutivas, como a hidroxiapatita e o fosfato beta-tricálcico, permitem a ligação, proliferação e migração das células ósseas, levando a uma aposição direta de osso sobre o material (LeGeros, 2002; Rupperecht, 2003).

* Stryker Co, Kalamazoo, Michigan, EUA

Os estudos utilizando CFC demonstram taxas de substituição do material por osso que variam de aproximadamente 5% até 90%. As variações podem ser atribuídas a diferenças nas metodologias de avaliação utilizadas nos estudos, como a dificuldade de visualização do material quando utilizado preparo histológico de rotina, em contraposição, por exemplo, a técnicas de microscopia eletrônica onde material e osso são facilmente diferenciados (Gosain *et al.*, 2005, Rupprecht *et al.*, 2003).

Uma das vantagens dos CFC, e que leva com essa classe de materiais seja crescentemente utilizada para reconstruções cranianas, é a possibilidade de adaptação do material. Uma vez aplicado sobre a superfície óssea, o cimento pode ser livremente moldado e após a presa atinge a consistência final endurecida.

Segundo Piecuch (1982), a hidroxiapatita quando implantada em tecido mole não tem a propriedade osteoindutora, poros são preenchidos por tecido conjuntivo e geralmente não ocorre nenhuma resposta inflamatória. Alguns autores como Myamoto *et al.* (1997) e Gosain *et al.* (2002), no entanto, sugerem que os materiais aloplásticos de CFC são também osteoindutores, embora a maior parte da literatura considere que sua atividade limita-se à osteocondução. Gosain *et al.* (2002) avaliaram compostos de hidroxiapatita, sendo um CFC, colocados em envoltórios de tecido mole em ovelhas, e observaram formação óssea. Os autores consideraram como osteoindução a capacidade do biomaterial de iniciar a osteogênese sem o crescimento ósseo sobre o implante.

Diferentes estudos demonstram o progresso da formação óssea em torno de cimento de fosfato de cálcio, e o material apresentando as propriedades de osteoindução e osteocondução em determinados casos. Myamoto *et al.* (1997) demonstraram em tíbias de rato que, histologicamente, na segunda semana, espículas ósseas do osso medular nativo podem ser observadas em lacunas no cimento. Na oitava semana o cimento estava quase totalmente circundado por osso maturo, sendo nesse estágio em que o processo de reabsorção tipicamente é observado (Myamoto *et al.* 1997).

Na teoria, os cimentos de fosfato de cálcio são reabsorvidos dependendo da formulação e tamanho das partículas (Yuan *et al.* 2000). Isto é uma propriedade importante, porque o cimento poderia fornecer propriedades biológicas desejáveis em curto prazo e então ser substituído por osso. Entretanto, há uma controvérsia a respeito desta propriedade, porque os resultados que foram relatados eram de estudos *in vitro* e animais. Parece que o comportamento total da dissolução do cimento de fosfato de cálcio é uma combinação de um processo solução-mediada (o cimento se dissolve em soluções fisiológicas) e um processo celular-mediado (fagócitos) (Jarcho 1981).

Em 2006 Ambard & Mueninghoff realizaram uma revisão das propriedades biológicas e mecânicas dos cimentos de fosfato de cálcio. Eles encontraram que o cimento apresenta excelentes propriedades biológicas, grande facilidade de moldagem do material ao sítio receptor, entretanto mais pesquisas e estudos são necessários quanto às propriedades mecânicas, assim como a capacidade de reabsorção/substituição óssea do cimento de fosfato de cálcio que ainda é controversa. Devido à pobre característica mecânica, as aplicações clínicas são mais voltadas às cirurgias craniofaciais. Os autores concluem que pesquisas adicionais são necessárias para compreender e melhorar o comportamento deste tipo de cimento sob situações clínicas.

Mazor *et al.* (2000) realizaram um estudo clínico descrevendo o uso do cimento de fosfato de cálcio para estabilizar implantes cilíndricos revestidos com hidroxiapatita colocados simultaneamente durante a elevação de assoalho de seio maxilar em 10 pacientes que apresentavam maxila atrófica com um remanescente de 4 a 5mm. Um total de 26 implantes foram introduzidos em 10 elevações de assoalho de seio maxilar de 10 pacientes. Em nenhum dos casos foi observado dificuldade em conseguir a estabilização e o paralelismo iniciais. Nenhuma complicação clínica dos seios maxilares era evidente. Antes da exposição, a avaliação radiográfica revelou os implantes instalados em uma massa densa homogênea e radiopaca. Na cirurgia de reabertura dos implantes após 9 meses, não havia nenhuma evidência clínica da perda da crista óssea e nem perda em

torno dos implantes. Foi realizada a coleta de um espécime para biópsia de uma região paralela aos implantes. Na análise histológica pode ser observado um osso jovem integrado com material de enxerto com um grande número de osteócitos. Em todas as biópsias ainda era possível ver um remanescente do material no seu ápice. Todos os implantes estavam osseointegrados clinicamente. Todos os pacientes receberam próteses implanto-suportadas fixas. De acordo o estudo preliminar os autores concluíram que o cimento de fosfato de cálcio parece ser uma promessa como um material aloplástico de enxertia para elevações de assoalho de seio maxilar, porém estudos clínicos e histológicos adicionais são necessários antes que se possa recomendar para o uso rotineiro do material.

Em 2002 Indovina & Block compararam 3 substitutos ósseos colocados em alvéolos dentários após a extração em cães. Para isso foram extraídos os pré-molares maxilares de 4 cães e colocado imediatamente osso bovino inorgânico (Bio-Oss, Osteohealth, Shirley, NY), Bone Source (Leibinger, Inc, Kalamazoo, MI) e Embarc (Lorenz Surgical, Jacksonville, FL) e foi utilizado como controle somente a extração sem a colocação de nenhum material, somente o preenchimento por coágulo. Após o período de 8 semanas era feito o sacrifício dos animais e o material era analisado histologicamente para avaliar a resposta tecidual. Em todos os sítios de inserção dos materiais não foram encontrados sinais de infecção e não foram encontradas diferenças significantes na altura da crista alveolar entre os grupos. Radiograficamente o grupo controle apresentava formação óssea total nos alvéolos em oito semanas, o grupo com Bio-Oss apresentou aparência semelhante ao grupo controle. Nos alvéolos em que foram usados Bone Source e o Embarc era possível visualizar uma grande quantidade do material pela radiopacidade. Em todos os alvéolos a formação óssea do grupo controle e do grupo em que o Bio-Oss foi utilizado apresentaram significância quanto à formação óssea comparada com o grupo do Bone Source e do Embarc. O grupo controle apresentava um osso jovem, sendo o grupo do Bio-Oss era semelhante. No grupo em que foi utilizado Bone Source e Embarc os alvéolos eram predominantemente ainda preenchidos pelos materiais sem evidencia de

reabsorção e substituição com um mínimo de formação óssea. Assim os autores concluíram que a formação óssea quando o Bio-Oss é utilizado como material de enxerto é semelhante aos alvéolos em que nenhum tipo de material é colocado, e que o Bone Source e o Embarc não apresentam substituição dos materiais por osso (Indovina & Block 2002).

Resultados semelhantes foram encontrados por Cancian *et al.* (2004) analisando a utilização de alguns materiais aloplásticos colocados em defeitos realizados em mandíbula de macacos.

Os autores analisaram histologicamente o comportamento da utilização do osso autógeno (grupo 1), do cimento de fosfato de cálcio (grupo 2) e o vidro bioativo (grupo 3 e 4) na neoformação óssea dos defeitos causados nas mandíbulas dos macacos. Para isso foram utilizados 4 macacos adultos (*Cebus apella*), foram realizados 2 defeitos bicorticais de 5mm no ângulo mandibular dos macacos bilateralmente, os quais foram preenchidos pelos grupos randomizados previamente. A análise histológica demonstrou que o osso autógeno permitiu o reparo total dos defeitos ósseos; os vidros bioativos (FillerBone e PerioGlas) permitiram o reparo total dos defeitos com contato do íntimo dos grânulos remanescentes com o osso neoformado, já as cavidades preenchidas com o cimento do fosfato de cálcio (BoneSource) foram preenchidas geralmente por tecido conjuntivo fibroso e o material era reabsorvido quase totalmente. De acordo com a metodologia empregada no estudo os autores concluíram que as utilizações do osso autógeno e de vidros bioativos permitiram o reparo dos defeitos cirúrgicos criados. Os materiais sintéticos implantados demonstraram biocompatibilidade, e os vidros bioativos demonstraram a atividade osteocondutiva e eram na maior parte reabsorvidos e substituídos por osso. Já o BoneSource não permitiu o reparo dos defeitos, sendo esses preenchidos geralmente por tecido conjuntivo fibroso.

Pereira (2006) avaliou histomorfometricamente a utilização do BoneSource® e o laser de baixa intensidade em tíbia de coelhos e posterior instalação de implantes dentários. Em seu estudo foram causados defeitos de

3,7mm de diâmetro nas tíbias, sendo que os defeitos foram preenchidos com coágulo e BoneSource[®], após 6 semanas foram instalados implantes dentários nas regiões. Baseado nos resultados obtidos, o autor concluiu que o laser de baixa intensidade melhorou o contato osso-implante em tíbias de coelho e que o material aloplástico testado proporcionou reparo ósseo ao redor dos implantes semelhante ao obtido com o coágulo.

Com base em todos achados clínicos e controvérsias na literatura se torna necessário um estudo clínico para avaliar a efetividade da utilização dos cimentos de fosfato de cálcio como substitutos ao enxerto ósseo autógeno visando à instalação de implantes dentários.

3. PROPOSIÇÃO

O propósito deste estudo foi avaliar clínica e radiograficamente o comportamento do cimento de fosfato de cálcio, quando utilizado como material de preenchimento na técnica de elevação de assoalho de seio maxilar.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1-SELEÇÃO DOS PACIENTES

4.1.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Durante a anamnese, através do consentimento informado, os pacientes foram esclarecidos sobre a participação na pesquisa e de todos os riscos e benefícios do procedimento cirúrgico.

Este estudo está em conformidade com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - FOP – Unicamp, protocolo CEP Nº. 088/2006 (anexo 1).

Para o estudo, foram selecionados 10 pacientes que procuraram atendimento para instalação de implantes dentários em maxila na Faculdade de Odontologia da Piracicaba, Área de Cirurgia Buco-Maxilo-Facial com as seguintes características clínicas:

- Rebordos alveolares eram atróficos em região posterior de maxila, que apresentavam pneumatização do seio maxilar bilateralmente, com altura óssea remanescente do rebordo alveolar menor que 5mm.
- Pacientes sem a presença de sinusopatias prévias
- Pacientes que não faziam o uso do tabaco
- Pacientes sem comprometimentos sistêmicos

Os pacientes do sexo feminino estavam todos sem qualquer alteração hormonal, como foi relatado durante anamnese. Através do consentimento informado (Apêndice 1), os pacientes foram esclarecidos sobre a participação na pesquisa e de todos os riscos e benefícios do procedimento cirúrgico.

4.1.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram eliminados do estudo todos os pacientes que:

- Não estavam de acordo com o consentimento informado
- Apresentavam algum comprometimento sistêmico
- Pacientes tabagistas, etilistas ou dependentes químicos
- Pacientes com doença sinusal pré-existente
- Pacientes em que houve fenestração da membrana de Schneider no momento da cirurgia.

4.1.3 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Para o estudo, foram selecionados pacientes adultos que procuraram tratamento para instalação de implantes dentários na Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais de Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp. Todos os pacientes selecionados necessitavam de elevações do assoalho de seio maxilar bilateralmente, porém, a técnica proposta neste estudo foi realizada unilateralmente.

Quanto ao planejamento protético, àqueles que apresentavam edentulismo total na maxila, foi proposto a colocação de 4 a 8 implantes para posterior confecção de prótese tipo protocolo, ou *overdenture*, conforme opção do paciente. Já àqueles com edentulismo parcial receberiam de 1 a 2 implantes para confecção de prótese unitária ou fixa. Foi realizado o planejamento reverso dos casos através da confecção de um guia radiográfico/cirúrgico para os 10 pacientes selecionados, melhor descrito posteriormente na análise radiográfica.

4.2-PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

4.2.1 – PRIMEIRA FASE CIRÚRGICA

Os pacientes foram selecionados e então realizado o planejamento reverso dos casos através de enceramento diagnóstico para confecção de guia radiográfico e cirúrgico, guia esse que continha esferas de 3mm (Figura 1). Este guia teve a finalidade de auxiliar no posicionamento adequado dos implantes, podendo-se planejar a extensão da elevação do assoalho do seio maxilar, bem como a quantidade necessária de enxerto, através da determinação do eixo de inserção, comprimento dos implantes e distorção da radiografia.



Figura 1: Esferas e aço com 3 mm de diâmetro, inseridas no interior de cada dente do guia cirúrgico, na região considerada ideal para perfuração e inserção do futuro implante.

Neste primeiro estágio cirúrgico, foi utilizado o protocolo medicamentoso pré-operatório com 1g de amoxicilina, 4mg de dexametasona e 500mg de dipirona sódica via oral, empregado uma hora antes do procedimento cirúrgico. Também foi administrado midazolam via oral 15mg 30 minutos antes do procedimento para melhor conforto trans-operatório do paciente.

Os procedimentos cirúrgicos foram realizados no centro cirúrgico da Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas pelo mesmo operador e auxiliar.

Após anti-sepsia intrabucal com clorexidina 0,12% e extrabucal com PVP-I tintura (polivinil-pirrolidona-iodo), os pacientes foram submetidos à anestesia dos nervos alveolares superiores posteriores e médios, e anestesia terminal infiltrativa complementar na região de gengiva inserida da crista alveolar, utilizando lidocaína 2% 1:100.000.

A seguir foi realizado, com lâmina de bisturi nº 15 montada em cabo de bisturi Bard-Parker nº 3, uma incisão na crista do rebordo e duas incisões relaxantes orientadas de forma divergentes para a base do retalho, preservando a nutrição do retalho. Um descolamento mucoperiostal foi realizado, promovendo acesso à parede lateral do seio maxilar. Com uma ponta diamantada esférica nº 10 em baixa rotação, determinou-se o formato retangular e a extensão da janela óssea, sendo progressivamente desgastada até que a membrana do seio maxilar fosse evidenciada (Figura 2a), o que clinicamente é verificado pelo discreto sangramento que se inicia dentro da linha de ostectomia. Utilizando curetas apropriadas com a ponta ativa não cortante, a membrana foi cuidadosamente descolada levantada juntamente com a janela óssea para o interior do seio até a extensão desejada (Figura 2b).

Após a realização com sucesso da elevação do assoalho do seio maxilar o cimento de fosfato de cálcio (BoneSource[®]) foi manipulado misturando-se sua parte sólida (pó) com água destilada em um pote de Dapen até chegar-se a uma consistência pastosa de fácil manipulação (Figura 3).

Então foi realizado o preenchimento da cavidade com o auxílio das curetas de elevação de assoalho de seio maxilar e sua acomodação final foi conseguida através de uma leve pressão com uma gaze seca (Figura 4a).

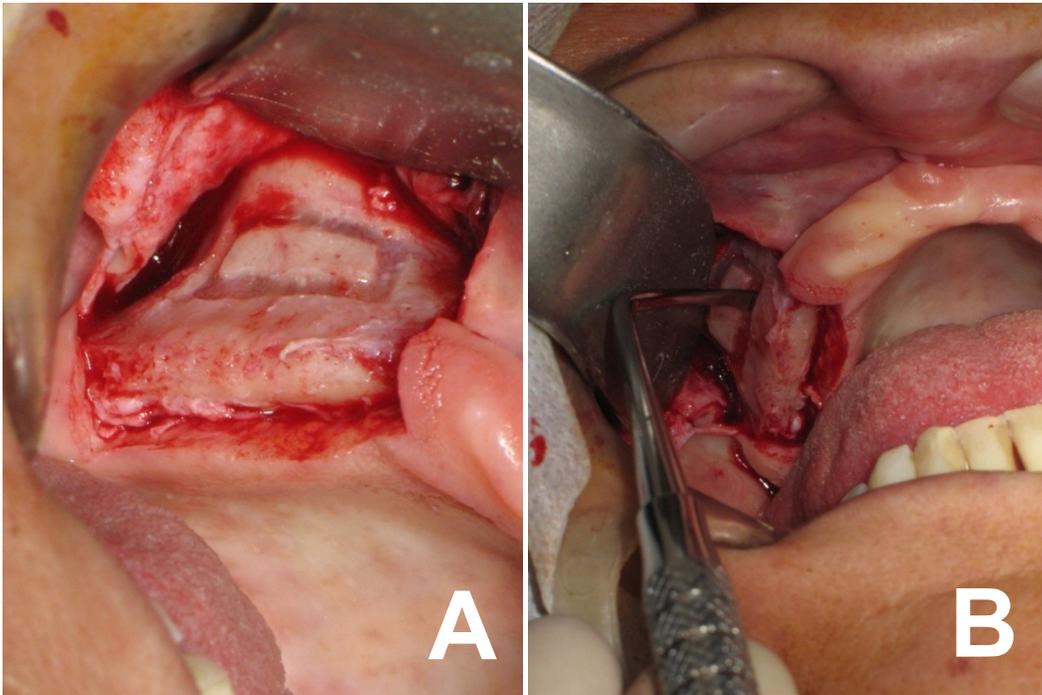


Figura 2 – (A) Janela óssea demarcada na parede lateral do seio maxilar, (B) Elevação de assoalho de seio maxilar seguindo a técnica previamente descrita



Figura 3 – Cimento de fosfato de cálcio manipulado segundo as normas do fabricante

A janela óssea criada para elevação do assoalho do seio maxilar foi protegida por uma membrana de cortical óssea bovina descalcificada (Genderm^{®†})

[†] Baumer S.A.

(Figura 4b) e o retalho muco-periosteal foi reposicionado e suturado com fio cat-gut cromado 4-0 (ETHICON INC.^{®‡}).

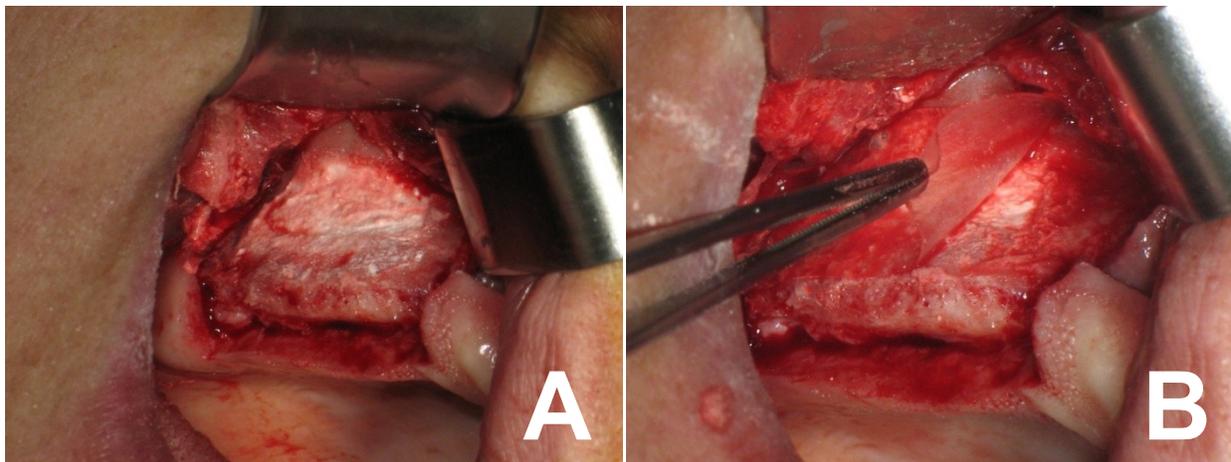


Figura 4 – (a) Acomodação do material de preenchimento no seio maxilar, (b) Proteção da janela com membrana de cortical óssea bovina descalcificada.

O protocolo medicamentoso pós-operatório utilizado foi de 500mg de amoxicilina via oral, a cada 8 horas por 7 dias, 500mg de dipirona sódica via oral a cada 4 horas por 3 dias e bochechos de clorexidina 0,12% 2 vezes ao dia por 7 dias.

No momento da anamnese, os pacientes foram orientados sobre a possibilidade de complicações que impediriam a realização da cirurgia de levantamento do seio, como grandes perfurações da membrana sinusal, de forma que inviabilizasse e a realização desta técnica. Neste caso, o paciente poderia optar imediatamente pela realização de enxerto ósseo autógeno de mento ou ramo mandibular para inserção em bloco no interior do seio, o que consiste numa das indicações diante desse tipo de complicação, ou então caso não desejasse submeter-se à remoção de enxerto ósseo, seria encaminhado à área de Prótese para realização de prótese fixa dentosuportada ou prótese parcial/total removível, dependendo da condição clínica de cada paciente.

[‡] Ethicon Inc.

O acompanhamento pós-operatório ocorreu em retornos periódicos de 7 dias para remoção da sutura (quando era necessária a remoção), 14 e 30 dias para verificação da reparação das feridas cirúrgicas entre outras possíveis complicações pós-operatórias, como infecção ou deiscência da ferida cirúrgica. O controle radiográfico por meio de radiografia panorâmica foi realizado sempre com o guia radiográfico em posição, para permitir a análise comparativa entre os exames radiográficos ao final do tratamento. Os primeiros exames foram solicitados com 30 dias, e posteriormente com 120 e 240 dias pós-operatórios.

A realização de um grupo controle com enxerto autógeno não foi realizado devido à limitada amostra por se tratar de estudo com caráter preliminar, e também aos resultados favoráveis já conhecidos bem estudados na literatura relacionados ao uso do osso autógeno.

4.2.2 – SEGUNDA FASE CIRÚRGICA

O mesmo protocolo medicamentoso pré-operatório e também o mesmo acesso cirúrgico foi realizado nesta segunda fase cirúrgica.

Decorrido o período de 9 meses após a primeira cirurgia, e utilizando-se o guia cirúrgico previamente confeccionado, foi realizada a cirurgia para instalação dos implantes dentários seguindo o planejamento previamente estabelecido.

Após o descolamento mucoperiosteal no momento da instalação dos implantes foi realizada a avaliação macroscópica trans-operatória na região da janela cirúrgica, procurando observar o aspecto completo ou incompleto de formação óssea (Figura 5).



Figura 5: Aparência macroscópica da região com o cimento de fosfato de cálcio

Os pacientes foram orientados no momento da anamnese, que na impossibilidade da instalação dos implantes na região da elevação do assoalho do seio maxilar, algumas outras opções poderiam ser empregadas, de forma que, a reabilitação protética fosse possível. Portanto, a instalação de implantes ancorados no osso zigomático como foi realizado em alguns pacientes do estudo (Figura 6), a reconstrução com osso autógeno, ou então uma mudança no planejamento protético, seriam alternativas consideradas.

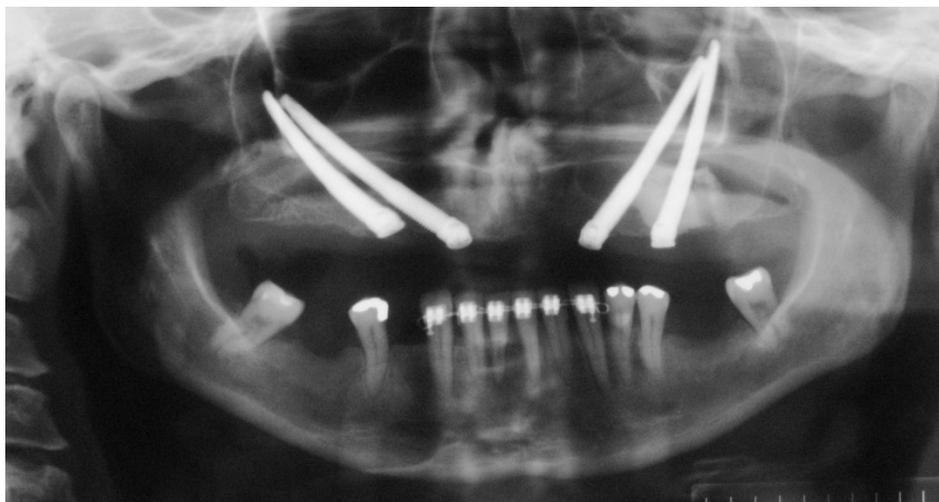


Figura 6: Implantes zigomáticos instalados, devido à ausência de neoformação óssea na região do seio maxilar esquerdo que foi preenchido cimento de fosfato de cálcio.

4.2.3-AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA

Para uma melhor determinação da verdadeira altura óssea, uma vez que a radiografia panorâmica apresenta uma considerável distorção horizontal e vertical, foi confeccionado um guia radiográfico (citado anteriormente na Figura 2), obtido pela duplicação em resina acrílica transparente da prótese removível parcial/total do paciente, quando esta se mostrava adequada. Este guia tinha a finalidade de auxiliar no posicionamento adequado dos implantes, na determinação da extensão em direção posterior da elevação do assoalho do seio maxilar e da verdadeira altura óssea remanescente. Para isto, no interior de cada dente do guia foi realizada uma perfuração com instrumento rotatório em baixa rotação e broca esférica, foi então inserido uma esfera de aço com diâmetro conhecido de 3mm. Dessa forma foi possível calcular o grau de distorção da imagem em cada região onde se planejava instalar o implante.

A avaliação radiográfica foi realizada através de radiografias panorâmicas aos 30, 120 e 240 dias, procurando-se avaliar a presença ou

ausência de imagem radiopaca sugerindo a quantidade óssea neoformada nessa região.

A altura óssea pré-tratamento, corresponde pela quantidade de osso presente entre a crista do rebordo alveolar residual e o assoalho do seio maxilar, assim como a altura conseguida pós-tratamento correspondente entre a crista do rebordo alveolar residual e a maior medida conseguida com o material aloplástico foram medidos a partir da radiografia panorâmica pré-operatória e pós-operatória (240 dias) com a presença dos guias para facilitar o cálculo da distorção radiográfica. Estas medidas foram realizadas, confirmado pela radiografia panorâmica pós-operatória, com o auxílio de um paquímetro digital – Mitutoyo® 500-144B – 6'' / 150mm – Brasil (Figura 7, 8 e 9).

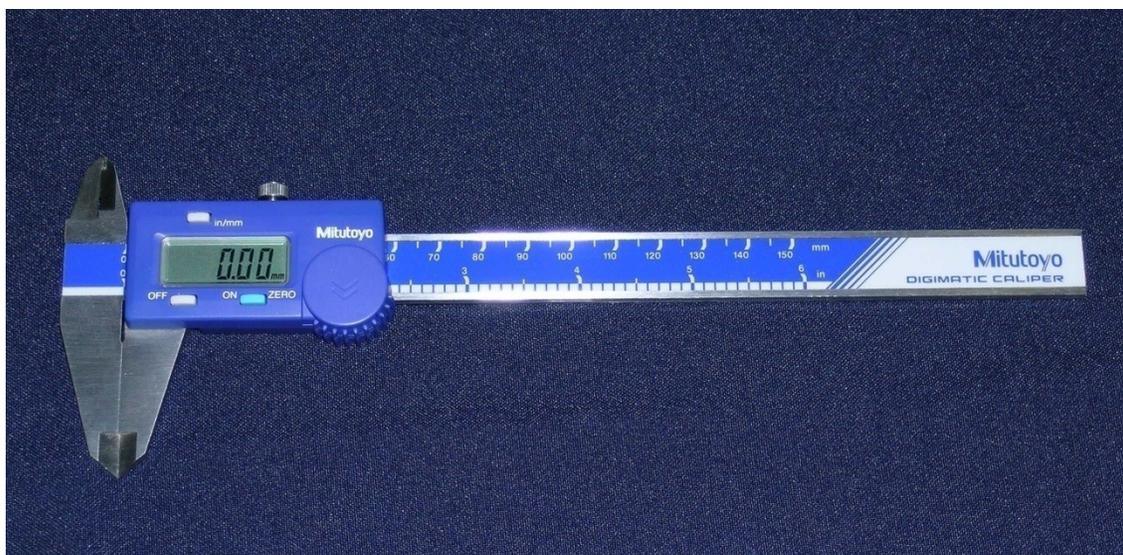


Figura 7: Paquímetro empregado para realização das medidas.

Obteve-se assim uma medida correspondente à altura óssea radiográfica e outra medida correspondente ao tamanho da imagem da esfera, essas medidas foram digitadas em uma planilha no programa Excel 2002[§] e automaticamente por meio da seguinte fórmula:

[§] Microsoft Excel 2003 54870-640-1203177-17130

$$\text{Altura real} = \frac{\text{Altura distorcida} \times 3\text{mm}}{\text{Esfera distorcida}}$$

As mensurações foram realizadas três vezes pelo próprio cirurgião em três momentos distintos. Foi verificada a média de altura óssea pré-tratamento e pós-tratamento (240 dias), o que permitiu a obtenção de uma média em milímetros do ganho radiopaco em altura que foi obtido pela diferença entre essas médias pré-operatória e pós-operatória. Os Exames radiográficos de todos os pacientes foram realizados no mesmo centro radiológico (FOP-UNICAMP) em um aparelho radiográfico Orthopantomograph OP100**.

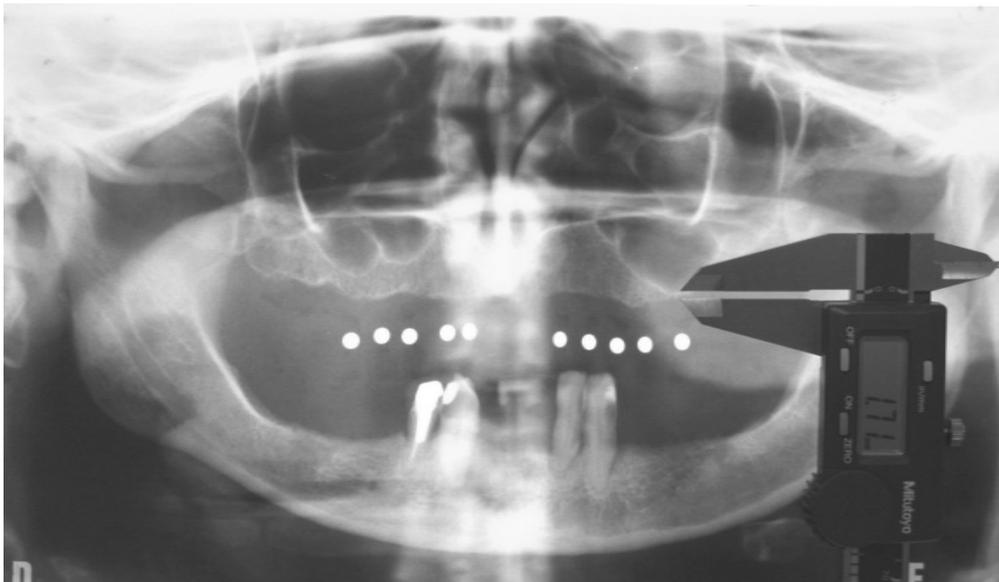


Figura 8: Medida inicial da altura do rebordo alveolar (1,71mm).

** Instrumentarium Corp. – Imaging division - Finland

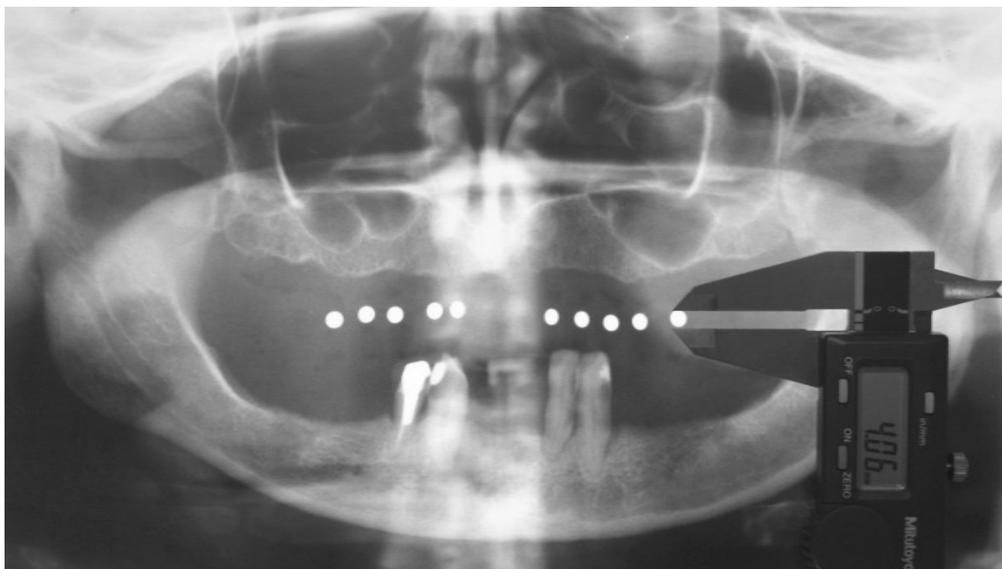


Figura 9: Medida inicial da imagem da esfera de aço (4,06mm) para se obter o grau de magnificação no local onde se deseja instalar o implante.

5-RESULTADOS

Para o estudo, foram selecionados pacientes adultos, sendo 8 do gênero feminino e apenas 2 do gênero masculino, com idade variável entre 43 a 58 anos. Quanto ao edentulismo maxilar, 7 pacientes eram desdentados totais, e os 3 restantes desdentados parciais. Todos os pacientes necessitavam de elevações do assoalho de seio maxilar bilateralmente, porém, a técnica proposta neste estudo foi realizada unilateralmente, totalizando 10 seios maxilares.

Devido á atrofia óssea importante encontrada em 3 pacientes, foi planejado a realização enxerto ósseo autógeno proveniente do mento para ganho em espessura, concomitante a elevação do assoalho de seio maxilar. O preenchimento do seio maxilar com enxerto autógeno nesse caso não foi possível pela quantidade insuficiente de osso autógeno disponível nas regiões intrabucais, principalmente quando existe grande atrofia óssea, justificando dessa forma o emprego desta técnica.

Não foi observada nenhuma complicação pós-operatória importante, apenas quadros clínicos compatíveis ao tipo procedimento cirúrgico realizado, como edema e equimose facial, principalmente nos pacientes que necessitaram de remoção de enxerto ósseo proveniente de mento mandibular para ganho em espessura do rebordo. Nenhum paciente evoluiu com quadro epistaxe, infecção, ou sinusopatia, apresentando uma boa reparação das feridas cirúrgicas, em nenhum dos pacientes ocorreu a fenestração da membrana sinusal.

5.1 PERÍODO ENTRE A PRIMEIRA E SEGUNDA FASE CIRÚRGICA

O período médio entre a elevação do assoalho do seio e a segunda fase cirúrgica foi de 11,88 meses, variando de 9,13 a 16,88 meses. A dificuldade no agendamento dos pacientes nos intervalos pré-estabelecidos na metodologia do estudo foi o principal motivo para uma grande variação entre as reavaliações, e está demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1: Data em que foi realizado o levantamento do seio maxilar (fase I) e instalação dos implantes (fase II) e respectivos intervalo em dias e meses.

Paciente	fase I	fase II	Dias	Meses
1	03/03/2007	11/12/2007	278	9,2
2	16/02/2007	11/12/2007	295	9,8
3	18/05/2006	27/03/2007	309	10,3
4	19/05/2006	02/04/2007	313	10,4
5	03/07/2006	09/04/2007	276	9,2
6	20/06/2006	10/09/2007	440	14,6
7	09/06/2006	05/11/2007	506	16,8
8	03/08/2006	30/10/2007	447	14,9
9	05/09/2006	13/11/2007	428	14,2
10	12/07/2006	16/04/2007	274	9,1

5.2 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA

Foi realizada a medida da altura do remanescente ósseo antes do levantamento do seio e no momento da instalação dos implantes. Essas medidas foram realizadas 3 vezes em 3 dias distintos, gerando uma média dos valores referente à altura inicial e final do rebordo alveolar, para cada paciente. Além disso, permitiu a obtenção da média geral pré-operatória (2,44mm), o que destaca a grande atrofia óssea encontrada na amostra, e a média pós-operatória (12,55mm), sendo que a diferença entre estas representa o ganho em altura óssea obtido, que foi de 10,11mm.

Todos os pacientes apresentaram um ganho na altura da radiopacidade de acordo com a avaliação radiográfica (Figura 10). Os valores individuais das médias das medidas pré-operatórias e previamente a instalação dos implantes podem ser visualizados na Tabela 2.

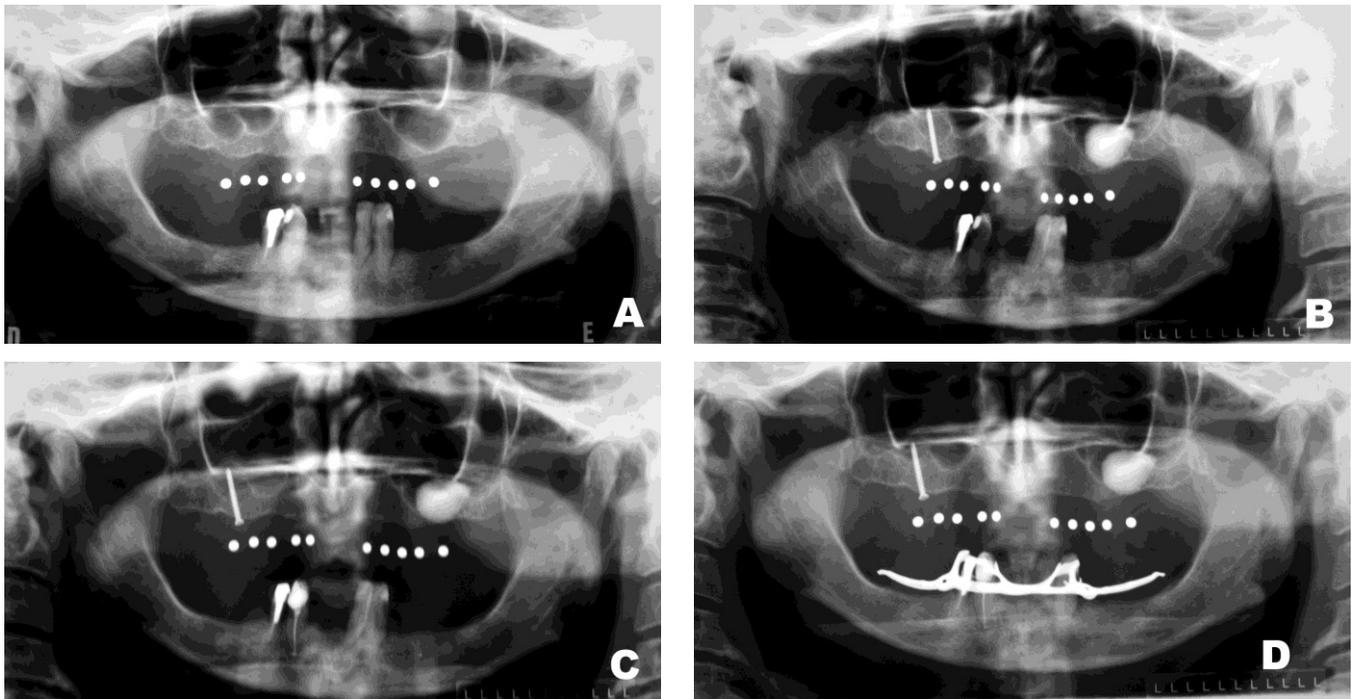


Figura 10: Radiografia panorâmica pré-operatória (A), 30 dias após o primeiro estágio cirúrgico (B), 120 dias após primeiro estágio cirúrgico(C) e 240 dias após o primeiro estágio cirúrgico(D).

Tabela 2: Média das medidas do remanescente ósseo pré-operatório e após o ganho com o implante do biomaterial com seus respectivos ganhos

Paciente	Media de altura Pré-operatória	Média de altura Pós-operatória	Média de ganho em altura em mm
1	1,037836	12,18845	11,15062
2	1,433848	12,26993	10,83608
3	1,180472	15,07847	13,898
4	0,977692	12,41946	11,44177
5	3,704542	13,73406	10,02952
6	4,317523	12,54159	8,224065
7	2,869892	10,15786	7,287963
8	4,281953	13,26038	8,978432
9	3,648007	12,27343	8,625426
10	0,945835	11,6017	10,65587
Média	2,43976	12,552533	10,1127746

Foi possível observar nas radiografias pós-operatórias que não houve perda em altura do biomaterial, porém ele ainda se encontrava radiopaco sem diferença de tom de radiopacidade em comparação as radiografias nos períodos

pré-estabelecidos, a figura 12 mostra a radiografia de um dos pacientes no período de 240 dias.



Figura 11: Radiografia pós-operatória de 240 dias demonstrando a radiopacidade em seio maxilar esquerdo.

5.3 CARACTERÍSTICA DO EDENTULISMO E USO DE ENXERTO ÓSSEO AUTÓGENO CONCOMITANTE

A maior parte dos pacientes (7) apresentavam edentulismo total de longa data, o que foi clinicamente comprovado durante o trans-operatório pela atrofia óssea encontrada. Assim, o paciente N° 7 e 8 necessitaram da obtenção de enxerto ósseo autógeno para ganho em espessura na região anterior de maxila, os quais foram realizados em blocos e fixados por parafusos de titânio. A tabela 3 demonstra as características individuais dos pacientes referente aos critérios acima descritos.

Tabela 3: Descrição referente ao edentulismo total ou parcial dos pacientes, bem como a remoção de enxerto ósseo autógeno e suas respectivas áreas doadora e receptora

Paciente	Edentulismo parcial ou total	Área doadora	Região receptora	Altura ou espessura
1	Total	-	-	-
2	Total	-	-	-
3	Total	-	-	-
4	Total	-	-	-
5	Total	-	-	-
6	Total	-	-	-
7	Total	mento	13,23	espessura
8	Parcial	mento	12,13,15,22,23,25	espessura
9	Parcial	-	-	-
10	Parcial	-	-	-

5.4 INSTALAÇÃO DOS IMPLANTES

Após o período que variou de 9,1 a 16,8 meses da realização da primeira fase cirúrgica foi realizada a segunda fase cirúrgica para instalação dos implantes dentários e coleta do material de biópsia para realização de estudo posterior.

No momento da coleta do espécime para biópsia e fresagem para instalação dos implantes dentários foi observada que o biomaterial ainda se encontrava no interior do seio maxilar com característica compacta, porém friável, que impossibilitou a instalação dos implantes dentários. Na figura 13 é possível observar o material colhido com o osso nativo em íntimo contato com o material, com a friabilidade no mesmo no momento de sua remoção através da broca trefina.

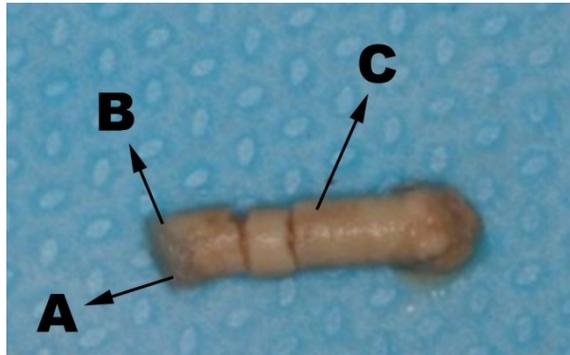


Figura 13: Espécime colhido durante a biópsia, sendo possível identificar macroscopicamente o osso nativo (A), interface osso-cimento de fosfato de cálcio (B) e cimento de fosfato de cálcio fraturado devido sua friabilidade(C).

Todos os pacientes apresentaram a mesma característica, durante a trefinagem era possível observar uma formação compacta a qual liberava um pó que se misturava com a irrigação com solução de soro fisiológico 0,9%, assim deixando a solução turvada.

No momento da remoção do espécime da trefina era possível observar à extrema friabilidade do material, o qual geralmente fraturava no momento de sua remoção do interior da trefina.

Em alguns pacientes ainda foi tentado a instalação de implantes dentários convencionais, porém sem sucesso, no momento da instalação o material de preenchimento sofria um cisalhamento e não oferecia estabilidade primária satisfatória para instalação dos implantes figura 14a e 14b.

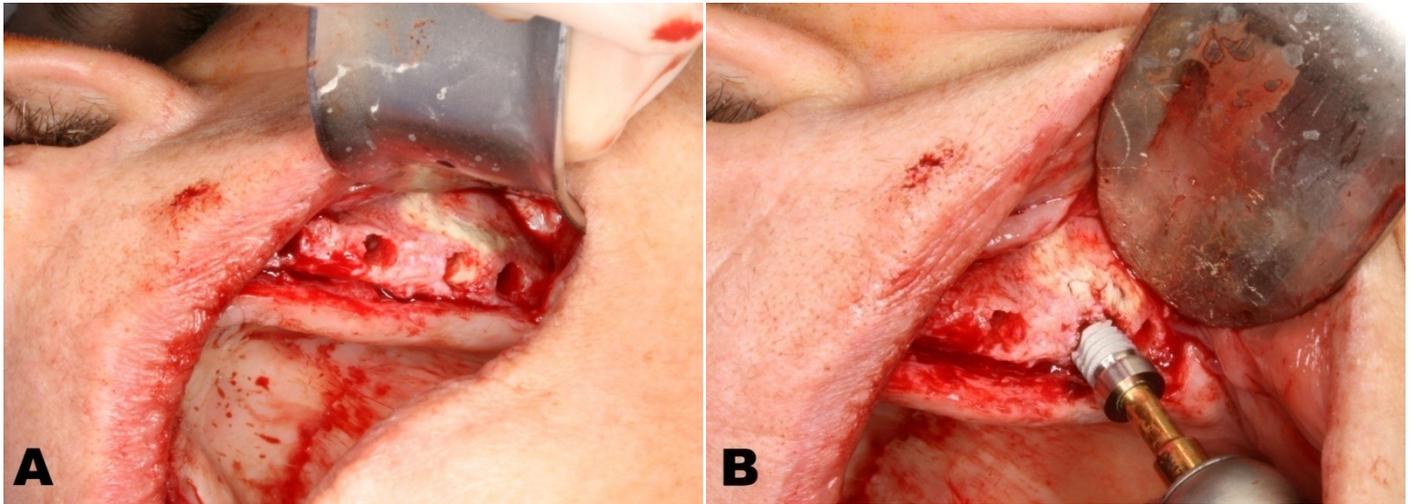


Figura 14: Perfurações para instalação dos implantes dentários onde é possível observar a não formação óssea na região em que foi implantado o biomaterial (A), e a tentativa de instalação do implante demonstrando a friabilidade do material o qual sofria cisalhamento no momento da instalação do implante dentário (B)

Foi possível observar segundo a metodologia utilizada que nesse tipo de defeito de cavidade o material não foi reabsorvido e substituído com osso. Todos os pacientes já estavam cientes esclarecidos sobre o possível insucesso, todos continuam sendo acompanhados pela Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais de FOP-Unicamp para planejamento de reconstruções com enxertos autógenos ou implantes zigomáticos.

6-DISCUSSÃO

Um suficiente volume e qualidade óssea no local de instalação de implantes osseointegráveis são pré-requisitos para um favorável prognóstico em longos períodos de acompanhamento. A instalação de implantes na região posterior da maxila normalmente é confrontada com uma condição oposta, resultado do processo de atrofia óssea em combinação com a pneumatização do seio maxilar, em um osso de baixa densidade – Tipo IV, em grande parte dos casos.

Para uma boa estabilidade dos implantes, particularmente nos casos de defeitos em altura do rebordo alveolar residual, os procedimentos de enxertia são essenciais. Sem a aplicação de enxertos, a instalação de implantes resultaria em um severo mau posicionamento dos implantes em relação aos demais dentes. Este posicionamento anatômico incorreto pode resultar em um comprometimento estético e da higiene oral, com conseqüências periodontais, e até perda do implante.

Misch (2000) relatou que pacientes diabéticos, bem como mulheres em período pós-menopausa sem reposição hormonal, exibem normalmente um padrão de formação óssea menor. Assim, com o objetivo de evitar fatores que influenciasses os resultados do estudo, foram incluídos no estudo apenas os pacientes que relataram, durante anamnese, a ausência de qualquer distúrbio hormonal e vícios como fumo e dependência química.

A distribuição dos pacientes quanto ao gênero (2 masculino, 8 feminino) segue o padrão encontrado na literatura, em que um maior número de pacientes do gênero feminino submetem-se a procedimentos para instalação de implantes na região posterior da maxila (Raghoobar *et al.*, 1993; Raghoobar *et al.*, 2001; McCarthy *et al.*, 2003). Este fato pode ser explicado por características da população local, em que há um predomínio deste gênero, bem como pelo maior zelo em relação à saúde oral demonstrado por indivíduos deste gênero.

Raghoobar *et al.* (1997), em estudo clínico, realizaram 81 cirurgias de elevação de assoalho de seio maxilar para reabilitação com implantes osseointegráveis, relatando em 28 casos a perfuração da membrana sinusal. Em todos os casos foi realizado o descolamento da membrana sem qualquer tratamento das perfurações, não havendo complicações sinusais ou perdas do enxerto, em todos os casos foram utilizados enxertos autógenos provenientes da sínfise mandibular ou tuberosidade maxilar quando a quantidade de enxertia era pequena, ou da crista ilíaca posterior quando a quantidade necessária de enxerto não era suficiente dos sítios doadores intrabucais..

Apesar de autores como Fugazzotto & Vlassis (2003) descreverem algumas formas de tratamento quando a membrana sinusal é perfurada durante o procedimento de elevação do assoalho de seio maxilar Proussaefs *et al.*, 2003-a; Proussaefs *et al.*, 2003-b ; Proussaefs *et al.*, 2004; Schlomi *et al.*, 2004 demonstram que esse tipo de acidente assume importância não somente pela sua prevalência, mas também por possivelmente resultar em menor formação óssea com prejuízo no índice de sucesso dos implantes

Mesmo com alguns indícios que pequenas perfurações da membrana sinusal não interfiram na reparação, no presente estudo esse acidente não ocorreu, mesmo que ocorressem, os pacientes não seriam incluídos no estudo, pois a grande maioria dos trabalhos em que a membrana perfurou e não houve comprometimento na reparação o material de preenchimento utilizado na elevação de assoalho de seio maxilar eram os enxertos autógenos.

Neste estudo como o material de preenchimento é aloplástico e a literatura ainda é controversa quanto o material ser somente osteoindutor e/ou osteocondutor, a perfuração da membrana poderia ser um fator desfavorável para a reabsorção/substituição óssea, pois esse processo poderia ser diretamente dependente das células progenitoras da linhagem mesenquimal presentes na membrana.

Como demonstrado Rupprecht *et al.* (2003), em um estudo utilizando o CFC BoneSource[®] para reconstrução de defeitos ósseos de vários tamanhos em

ossos frontais de miniporcões, o tamanho do defeito pode interferir na reabsorção do material e sua substituição por tecido ósseo.

A capacidade osteoindutora dos CFC é muito controversa na literatura, Piecuch (1982), afirma que esses compostos são meramente osteocondutores, entretanto alguns autores como Gosain *et al.* (2002), Miyamoto *et al.* (1997) salientam que o material tem potencial osteoindutor.

Embora alguns autores como Klüppel (2007) e Diserens *et al.* (2005) relatarem que radiografias convencionais não são ideais para avaliar padrão qualitativo e quantitativo ósseo com o emprego de enxertos heterógenos, no estudo foram utilizadas radiografias panorâmicas para planejamento cirúrgico e avaliação radiográfica qualitativa e quantitativa. Isso se deveu porque na instituição em que o estudo foi realizado esse foi o melhor método radiográfico a nosso ver disponível para o uso.

Embora existisse a presença de uma grande radiopacidade radiográfica com a manutenção da altura ganha com a elevação do assoalho do seio maxilar em todos os períodos analisados, em nosso estudo pode se observar que se houve formação óssea em substituição ao material aloplástico essa foi mínima, pois o material encontrava-se presente em grande quantidade e praticamente na sua totalidade do dia de sua inserção, isso pode ter ocorrido em nossa concepção por dois fatores, ou o material é meramente osteocondutor, ou o defeito ósseo em que foi utilizado no estudo foi um defeito crítico ou ambas as teorias conjuntamente. Nós autores acreditamos que o material após os achados clínicos parece ser somente osteocondutor, e que então a forma das partículas e apresentação do material é muito importante para uma possível formação óssea e que o defeito para o preenchimento era crítico, ou seja, ocorreram os dois fatores em nosso estudo, em um estudo posterior o material histológico será processado para avaliar se o material foi osteoindutor e/ou osteocondutor ou o material se comportou de maneira inerte.

Yuan *et al.* 2000 relata que o tamanho das partículas é uma propriedade importante para que o cimento possa fornecer propriedades biológicas desejáveis

em curto prazo e então ser substituído por osso. Apesar de o material ser de fácil moldagem como constatado por nós e descrito por Ambard & Mueninghoff (2006) talvez a confecção de um bloco com partículas menores possíveis e aglutinadas de forma que formassem uma espécie de poros interligados, poderia apresentar melhores resultados em defeitos menores, pois esses poros poderiam facilitar a penetração de células progenitoras da linhagem mesenquimal provenientes da membrana sinusal e do osso basal, assim tendo possivelmente um melhor resultado se o material for somente osteocondutor.

Esses achados são controversos aos achados de Mazor *et al.* (2000) que realizaram um estudo clínico descrevendo o uso do cimento de fosfato de cálcio para estabilizar implantes cilíndricos revestidos com hidroxiapatita colocados simultaneamente durante a elevação de assoalho de seio maxilar. Em todas as biópsias ainda era possível ver um remanescente do material no seu ápice, porém todos os implantes estavam osseointegrados clinicamente.

Esses achados são diferentes de nossos achados, porém alguns fatores do estudo podem ter influenciado positivamente para o melhor resultado, como o maior remanescente ósseo (5mm) que provém mais células progenitoras da linhagem mesenquimal, e a própria presença do implante conjuntamente com o material, mas mesmo com esses resultados todos os espécimes de biópsia apresentavam material visível macroscopicamente em se ápice.

O momento para instalação dos implantes em regiões em que o rebordo alveolar foi reconstruído com material aloplástico varia de 7 a 12 meses sendo que a maioria dos autores realiza esse procedimento geralmente em 9 meses (Schwartz *et al.*, 2007; Smiler *et al.*, 2007; Boëck-Neto *et al.* 2005; Artzi *et al.*, 2003). Em nosso estudo visando observar o comportamento clínico do cimento de fosfato de cálcio quando utilizado como material de preenchimento em cirurgias para elevação de assoalho de seio maxilar para posterior reabilitação com implantes dentários, foi definido um período mínimo de 9 meses para realização da segunda fase cirúrgica, a qual seria a instalação dos implantes dentários sendo

seu eixo de inserção o mesmo eixo de coleta do material de biópsia, porém essa instalação não foi possível pela grande quantidade do material ainda presente.

Houve uma grande variação do período entre a elevação do assoalho do seio maxilar e a segunda fase cirúrgica (9,13 a 16,88 meses). Isso se deveu a dificuldade no agendamento e assiduidade dos pacientes nos intervalos pré-estabelecidos na metodologia acarretando essa grande variação.

O estudo não teve o grupo controle devido aos resultados favoráveis conhecidos e já exaustivamente sobre o padrão “gold standart” dos enxertos autógenos, inclusive com estudos realizados na própria Área (Serra-Silva et al., 2006; Sardinha, 2001; Rabelo, 2001).

A substituição do CFC por osso é muito controversa na literatura, talvez pelos vários modelos de estudo utilizados.

Em 2002 Indovina & Block utilizou o CFC em alvéolos dentários após a extração em cães e era possível visualizar uma grande quantidade do material pela radiopacidade após 9 meses e histologicamente sem evidencia de reabsorção e substituição dos materiais com um mínimo de formação óssea; Cancian *et al.* (2004) analisando a utilização de CFC em defeitos realizados em mandíbula de macacos encontraram que o material geralmente foi substituído por tecido conjuntivo fibroso e o material era reabsorvido quase totalmente; Pereira (2006) visando avaliar o efeito do laser de baixa intensidade na reparação óssea e o cimento de fosfato de cálcio como substituto ósseo utilizou coelhos Nova Zelândia como modelo de estudo realizando defeitos nas tíbias dos coelhos e preenchendo com coágulo em um defeito e cimento de fosfato de cálcio no outro defeito e encontrou que a aplicação da radiação laser de baixa intensidade mostrou-se eficiente para aumentar o contato ósseo de implantes de titânio inseridos em tíbias de coelho, instalados em áreas tratadas ou não com um substituto ósseo e o substituto ósseo utilizado (cimento de fosfato de cálcio) apresentou comportamento semelhante ao grupo coágulo, tanto para o contato ósseo quanto para a área de osso no interior das roscas.

Isso demonstra que pela literatura e nossos achados que o modelo utilizado no estudo seja ele humano ou animal, ou até o tipo de defeito, interfere nos resultados da reabsorção/substituição do CFC por tecido ósseo.

O CFC é totalmente biocompatível, e para nós sua utilização para reparação de defeitos estéticos como utilizado em cirurgias craniofaciais ou até defeitos estéticos nos rebordos alveolares é totalmente viável, porém, quando seu objetivo é a neoformação óssea para instalação de implantes dentários o material não é indicado.

Embora diversos autores defendam o uso isolado destes em procedimentos de elevação de seio maxilar através de estudos histomorfométricos e apresentações de casos (Tadjoedin *et al.*, 2002; Sartori *et al.*, 2002), esta não nos parece uma alternativa plausível, em congruência com diversos autores na literatura e os achados encontrados em nosso estudo (Block & Kent, 1997; Raghoobar *et al.*, 1997; Raghoobar *et al.*, 2001; Striker *et al.*, 2002; Iturriaga & Ruiz, 2004).

7-CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia empregada e os resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. O cimento de fosfato de cálcio utilizado isoladamente em grandes defeitos não promoveu neoformação óssea quando utilizado como material de preenchimento para elevações de assoalho de seio maxilar visando à reabilitação com implantes dentários.
2. A radiografia panorâmica não é um método confiável para avaliar o comportamento radiográfico do cimento de fosfato de cálcio como material de preenchimento em procedimentos de elevação de assoalho de seio maxilar.

8-REFERÊNCIAS

1. Ambard AJ, Mueninghoff L. Calcium phosphate cement: review of mechanical and biological properties. *J Prosthodont*. 2006 Sep-Oct;15(5):321-8.
2. Artzi Z, Nemcovsky CE, Dayan D. Nonceramic hydroxyapatite bone derivative in sinus augmentation procedures: clinical and histomorphometric observations in 10 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003 Aug;23(4):381-9.
3. Becker W, Schenk R, Higuchi K, Lekholm U, Becker BE: Variations in bone regeneration adjacent to implants augmented with barrier membranes alone or with demineralized freeze-dried bone or autologous grafts: a study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10(2): 143-54.
4. Bianco P, Riminucci M, Gronthos S, Robey PG. Bone marrow stromal stem cells: nature, biology, and potential applications. *Stem Cells*. 2001;19(3):180-92.
5. Block MS, Kent JN. Sinus augmentation for dental implants: the use of autogenous bone. *J Oral Maxilloac Surg*. 1997; 55: 1281-6.
6. Block MS, Kent JN: Maxillary sinus grafting for totally and partially edentulous patients. *J Am Dent Assoc* 1993; 124(5): 139-43.
7. Boëck-Neto RJ, Gabrielli MF, Shibli JA, Marcantonio E, Lia RC, Marcantonio E Jr. Histomorphometric evaluation of human sinus floor augmentation healing responses to placement of calcium phosphate or *Ricinus communis* polymer associated with autogenous bone. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7(4):181-8.
8. Boyne, P.J. and R.A. James, Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg*, 1980. 38(8): p. 613-6.
9. Brånemark, PI; Zarb, GA; Albrektsson, T. Tissue-integrated prostheses: Osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence, 1985; 350p.

10. Bruder SP, Fink DJ, Caplan AI. Mesenchymal stem cells in bone development, bone repair, and skeletal regeneration therapy. *J Cell Biochem.* 1994 Nov;56(3):283-94.
11. Burr DB, Mori S, Boyd RD, *et al.*: Histomorphometric assessment of the mechanisms for rapid ingrowth of bone to HA/TCP coated implants. *J Biomed Mater Res* 1993; 27(5): 645-53.
12. Cancian DC, Hochuli-Vieira E, Marcantonio RA, Garcia Junior IR: Utilization of autogenous bone, bioactive glasses, and calcium phosphate cement in surgical mandibular bone defects in *Cebus apella* monkeys. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19(1): 73-9.
13. Chanavaz M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology - eleven years of surgical experience (1979-1990). *J Oral Implantol.* 1990;16(3):199-209.
14. Dickson KF, Friedman J, Buchholz JG, Flandry FD: The use of BoneSource hydroxyapatite cement for traumatic metaphyseal bone void filling. *J Trauma* 2002; 53(6): 1103-8.
15. Diserens V, Mericske E, Mericske-Stern R. Radiographic analysis of the transcrestal sinus floor elevation: short-term observations. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005; 7(2): 70-8.
16. Doherty MJ, Ashton BA, Walsh S, Beresford JN, Grant ME, Canfield AE. Vascular pericytes express osteogenic potential in vitro and in vivo. *J Bone Miner Res.* 1998 May;13(5):828-38.
17. Ducy P, Schinke T, Karsenty G. The osteoblast: a sophisticated fibroblast under central surveillance. *Science.* 2000 Sep 1;289(5484):1501-4.
18. Fugazzotto PA, Vlassis J. A simplified classification and repair system for sinus membrane perforations. *J Periodontol.* 2003; 74:1534-41.
19. Gosain AK, Riordan PA, Song L, *et al.*: A 1-year study of hydroxyapatite-derived biomaterials in an adult sheep model: III. Comparison with autogenous bone graft for facial augmentation. *Plast Reconstr Surg* 2005; 116(4): 1044-52.

20. Gosain AK, Song L, Riordan P, Amarante MT, Nagy PG, Wilson CR *et al.* Part I: a one-year study of osteoinduction in hydroxyapatite-derived biomaterials in an adult sheep model. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 109 (2);619-30.
21. Gruber R, Kandler B, Fuerst G, Fischer MB, Watzek G. Porcine sinus mucosa holds cells that respond to bone morphogenetic protein (BMP)-6 and BMP-7 with increased osteogenic differentiation in vitro. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Oct;15(5):575-80.
22. Haas R, Baron M, Donath K, Zechner W, Mailath-Pokorny G. Porous hydroxyapatite for grafting the maxillary sinus in sheep: comparative pullout study of dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003; 18: 691-96.
23. Haas R, Baron M, Donath K, Zechner W, Watzek G. Porous hydroxyapatite for grafting the maxillary sinus: a comparative histomorphometric study in sheep. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002; 17: 337-46.
24. Henry PJ, Tan AE, Leavy J, Johansson CB, Albrektsson T: Tissue regeneration in bony defects adjacent to immediately loaded titanium implants placed into extraction sockets: a study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12(6): 758-66.
25. Indovina A Jr, Block MS. Comparison of 3 bone substitutes in canine extraction sites. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002 Jan;60(1):53-8.
26. Iturriaga MTM, Ruiz CC. Maxillary sinus reconstruction with calvarium bone grafts and endosseous implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 344-47.
27. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. *J Periodontol.* 1991 Jan; 62(1): 2-4.
28. Jarcho M. Calcium phosphate ceramics as hard tissue prosthetics. *Clin Orthop Relat Res.* 1981 Jun;(157):259-78.
29. Junqueira LC, Carneiro J. *Histologia básica.* 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1999. 390p.

30. Kent JN, Block MS: Simultaneous maxillary sinus floor bone grafting and placement of hydroxylapatite-coated implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1989; 47(3): 238-42.
31. Klüppel LE. Influência dos diferentes tamanhos de partículas da matriz óssea bovina anorgânica no processo de reparo ósseo. Análise histológica e radiográfica de defeitos criados cirurgicamente em calvária de coelhos. Piracicaba, 2007. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica – Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
32. LeGeros RZ: Properties of osteoconductive biomaterials: calcium phosphates. *Clin Orthop Relat Res* 2002(395): 81-98.
33. Legros, R., *et al.*, [Thermal stability of carbonates in bone tissue]. *J Biol Buccale*, 1982. 10(1): p. 3-9.
34. Lu JX, Gallur A, Flautre B, Anselme K, Descamps M, Thierry B, Hardouin P. Comparative study of tissue reactions to calcium phosphate ceramics among cancellous, cortical, and medullar bone sites in rabbits. *J Biomed Mater Res*. 1998 Dec 5;42(3): 357-67.
35. Luna AHB. Análise das cirurgias de elevação de seio maxilar para instalação de implantes osseointegráveis na Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp: estudo retrospectivo de seis anos. Piracicaba, 2005. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica – Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
36. Magee WP, Jr., Ajkay N, Freda N, Rosenblum RS: Use of fast-setting hydroxyapatite cement for secondary craniofacial contouring. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114(2): 289-97.
37. Marx RE, Garg AK. A novel aid to elevation of the sinus membrane for the sinus lifts procedure. *Impl Dent*. 2002; 11: 268-271.
38. Marx RE, Garg AK. A novel aid to elevation of the sinus membrane for the sinus lifts procedure. *Impl Dent*. 2002; 11: 268-271.

39. Matsumoto MA, Nary Filho H, Francischone CE, Consolaro A. Microscopic Analysis of Reconstructed Maxillary Alveolar Ridges Using Autogenous Bone Grafts from the Chin and Iliac Crest. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002; 17:507-16.
40. Mazor Z, Peleg M, Garg AK, Chaushu G. The use of hydroxyapatite bone cement for sinus floor augmentation with simultaneous implant placement in the atrophic maxilla. A report of 10 cases. *J Periodontol*. 2000 Jul;71(7):1187-94.
41. McCarthy C, Patel RR, Wragg PF, Brook IM. Sinus Augmentation bone grafts for the provision of dental implants: report of clinical outcome. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003; 18: 377-82.
42. Merckx MAW, Maltha JC, Stoelinga PJW. Assessment of the value of anorganic bone additives in sinus floor augmentation: a review of clinical reports. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2003; 32:1-6.
43. Misch C. Aumento do Osso para a Inserção do Implante: Soluções para o Enxerto Ósseo. In: MISCH C. *Implantes Dentários Contemporâneos*. São Paulo: Santos; 2000.
44. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. *Int J Oral Implantol*. 1987; 4(2): 49-58.
45. Misch, CE. Cirurgia para levantamento do seio maxilar e enxerto sinusal. In: Misch, CE. *Implantes dentários contemporâneos*. 2^a ed. São Paulo: Ed. Santos, 2000, p. 469-95.
46. Miyamoto Y, Ishikawa K, Takechi M, Toh T, Yoshida Y, Nagayama M, Kon M, Asaoka K. Tissue response to fast-setting calcium phosphate cement in bone. *J Biomed Mater Res*. 1997 Dec 15;37(4):457-64.
47. Moghadam HG, Sandor GK, Holmes HH, Clokie CM: Histomorphometric evaluation of bone regeneration using allogeneic and alloplastic bone substitutes. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62(2): 202-13.

- 48.** Moy PK, Lundgren S, Holmes RE. Maxillary sinus augmentation: histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993; 51: 857-62.
- 49.** Muronoi M, XU h, Shimizu Y, Ooya K. Simplified procedure for augmentation of the sinus floor using a haemostatic balloon. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2003; 41: 120-21.
- 50.** Oliveira GR. Avaliação clínica e radiográfica da neoformação óssea em levantamento do assoalho do seio maxilar utilizando apenas coágulo sanguíneo na Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp: estudo retrospectivo de seis anos. Piracicaba, 2008. Tese (Doutorado em Clínica Odontológica – Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.
- 51.** Peltola MJ, Aitasalo KM, Suonpaa JT, Yli-Urpo A, Laippala PJ, Forsback AP: Frontal sinus and skull bone defect obliteration with three synthetic bioactive materials. A comparative study. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2003; 66(1): 364-72.
- 52.** Pereira, C.L., Título "Influência da radiação laser de baixa intensidade sobre o reparo ósseo ao redor de implantes de titânio instalados sobre áreas tratadas ou não com um substituto ósseo: análise histométrica em coelhos [tese]. Piracicaba: Unicamp/FOP; 2006.
- 53.** Piecuch JF. Extrasketal implantation of a porous hydroxyapatite ceramic. *J Dent Res.* 1982; 61(12): 1458-60.
- 54.** Proussaefs P, Lozada J, Kim J, Rohrer M. Repair of the perforated sinus membrane with a resorbable collagen membrane: a human study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004; 19: 413-20.
- 55.** Proussaefs P, Lozada J, Kim J. Effects of sealing the perforated sinus membrane with a resorbable collagen membrane: A pilot study in humans. *J Oral Implantol.* 2003; 29: 235-41.

- 56.** Proussaefs P, Lozada JL. The "Loma Linda pouch": a technique for repairing the perforated sinus membrane. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003; 23: 593-97.
- 57.** Rabelo LRS. Estudo comparativo de materiais de preenchimento ósseo sobre o processo de regeneração óssea guiada em defeitos perimplantares. Análise histológica e histométrica em fêmur de coelhos [tese]. Piracicaba: Unicamp/FOP; 2001.
- 58.** Raghoobar GM, Brouwer TJ, Reintsema H, Van Oort RP: Augmentation of the maxillary sinus floor with autogenous bone for the placement of endosseous implants: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51(11): 1198-203; discussion 1203-5.
- 59.** Raghoobar GM, Timmenga NM, Reintsema H, Stegenga B, Vissink, A. Maxillary bone grafting for insertion of endosseous implants: results after 12-124 months. *Clin Oral Impl Res.* 2001; 12: 279-86.
- 60.** Raghoobar GM, Vissink A, Reintsema H, Batenburg RHK. Bone grafting of the floor of the maxillary sinus for the placement of endosseous implants. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 35: 119-25.
- 61.** Rupprecht S, Merten HA, Kessler P, Wiltfang J. Hydroxyapatite cement (BoneSource) for repair of critical sized calvarian defects--an experimental study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2003 Jun;31(3):149-53.
- 62.** Sardinha SCS. Efeito de três tipos de substitutos ósseos sobre a osseointegração primária de implantes endósseos. Avaliação histológica em tíbias de coelhos [tese]. Piracicaba: Unicamp/FOP; 2001.
- 63.** Sartori S, Silvestri M, Forni F, Icaro Cornaglia A, Tesei P, Cattaneo V. Ten year follow up in a maxillary sinus augmentation using anorganic bovine bone (Bio-Oss). A case report with histomorphometric evaluation. *Clin Oral Implant Res.* 2003; 14: 369-72.
- 64.** Schlomi B, Horowitz I, Kahn A, Dobriyan A, Chaushu G. The effect of sinus membrane perforation and repair with Lambone on the outcome of maxillary

sinus floor augmentation: A radiographic assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004; 19: 559-62.

65. Schwartz Z, Goldstein M, Raviv E, Hirsch A, Ranly DM, Boyan BD. Clinical evaluation of demineralized bone allograft in a hyaluronic acid carrier for sinus lift augmentation in humans: a computed tomography and histomorphometric study. *Clin Oral Implants Res*. 2007 Apr;18(2):204-11.
66. Serra E Silva FM, Albergaria-Barbosa J R, Mazzonetto R. Clinical evaluation of association of bovine organic osseous matrix and bovine bone morphogenetic protein versus autogenous bone graft in sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64: 931-5.
67. Shimazaki K, Mooney V: Comparative study of porous hydroxyapatite and tricalcium phosphate as bone substitute. *J Orthop Res* 1985; 3(3): 301-10.
68. Smiler D, Soltan M, Lee JW. A histomorphogenic analysis of bone grafts augmented with adult stem cells. *Implant Dent*. 2007 Mar;16(1):42-53.
69. Smiler DG, Johnson PW, Lozada JL, *et al.*: Sinus lift grafts and endosseous implants. Treatment of the atrophic posterior maxilla. *Dent Clin North Am* 1992; 36(1): 151-86; discussion 187-8.
70. Solar P, Geyerhofer U, Traxler H, Windisch A, Ulm C, Watzek G. Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. *Clin Oral Implants Res*. 1999 Feb;10(1):34-44.
71. Stricker A, Voss PJ, Gutwald R, Schramm A, Schmelzeisen R. Maxillary sinus floor augmentation with autogenous bone grafts to enable placement of SLA-surfaced implants: preliminary results after 15-40 months. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 207-12.
72. Tadjoeidin ES, de Lange GL, Lyaruu DM, Kuiper L, Burger E. High concentrations of bioactive glass material (BioGran®) vs. autogenous bone for sinus elevation. *Clin Oral Impl Res*. 2002; 13: 428-36.
73. Tarnow DP, Wallace SS, Froum SJ, Rohrer MD, Cho SC: Histologic and clinical comparison of bilateral sinus floor elevations with and without barrier

- membrane placement in 12 patients: Part 3 of an ongoing prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000; 20(2): 117-25.
- 74.** Tatum H Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am.* 1986 Apr; 30(2): 207-29.
- 75.** Timmenga NM, Raghoobar GM, Liem RSB, van Weissenbruch, Manson WL, Vissink A. Effects of maxillary sinus floor elevation surgery on maxillary sinus physiology. *Eur J Oral Sci.* 2003(b); 111: 189-97.
- 76.** Timmenga NM, Raghoobar GM, Van Weissenbruch R, Vissink A. Maxillary sinus elevation surgery. *Clin Oral Implant Res.* 2003(a); 14: 322-28.
- 77.** Valentini P, Abensur DJ. Maxillary sinus grafting with anorganic bovine bone: A clinical report of long-term results. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003; 18: 556-560.
- 78.** van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res.* 2000 Jun;11(3):256-65.
- 79.** Yuan H, Li Y, de Bruijn JD, de Groot K, Zhang X. Tissue responses of calcium phosphate cement: a study in dogs. *Biomaterials.* 2000 Jun; 21(12): 1283-90.
- 80.** Younger EM, Chapman MW: Morbidity at bone graft donor sites. *J Orthop Trauma* 1989; 3(3): 192-5.

9-ANEXOS

9.1 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	
CERTIFICADO	
<p>O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "Avaliação clínica da eficácia do cimento de fosfato de cálcio (BoneSource) como material de preenchimento em cirurgia de elevação do seio maxilar. Análise histológica, histomorfométrica e da estabilidade primária de implantes endósseos", protocolo nº 088/2006, dos pesquisadores ALEXANDER TADEU SVERZUT e ROGER WILLIAM FERNANDES MOREIRA, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 01/11/2006.</p>	
<p>The Research Ethics Committee of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that project "Evaluation clinic of the effectiveness of the calcium phosphate cement (BoneSource) as graft material in sinus lift. Histological analysis, histomorphometrics and of the primary stability of dental implants", register number 088/2006, of ALEXANDER TADEU SVERZUT and ROGER WILLIAM FERNANDES MOREIRA, comply with the recommendations of the National Health Council – Ministry of Health of Brazil for researching in human subjects and was approved by this committee at 01/11/2006.</p>	
 Prof. Cecília Gatti Guirado Secretária CEP/FOP/UNICAMP	 Prof. Jaeks Jorge Júnior Coordenador CEP/FOP/UNICAMP
<p>Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição. Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.</p>	

10-APÊNDICE

10.1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

VOLUNTÁRIO: _____

As informações contidas neste prontuário foram fornecidas pelo orientador Prof. Dr. Roger William Fernandes Moreira e/ou pelo aluno de Doutorado Alexander Tadeu Sverzut, objetivando formar acordo, por escrito, mediante o qual o indivíduo, parte integrante da pesquisa, autoriza sua participação, com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá com a capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

I. TÍTULO DA PESQUISA

“Avaliação clínica da eficácia do cimento de fosfato de cálcio (BoneSource®) como material de preenchimento em cirurgia de elevação de assoalho seio maxilar. Análise histológica, histomorfométrica e da estabilidade primária de implantes endósseos”

II. PROPOSIÇÃO

O propósito deste estudo é avaliar a estabilidade primária dos implantes instalados e o comportamento e histológico do cimento de fosfato de cálcio BoneSource®, quando utilizado como substituto ósseo na técnica de levantamento de seio maxilar.

III. JUSTIFICATIVA

A técnica de elevação de assoalho do seio maxilar é utilizada com sucesso desde meados de 1970. O índice de sucesso com enxertos e substitutos ósseos são variados. Com a utilização de osso da própria pessoa a taxa de sucesso varia de 90 a 100%, porém áreas aonde o osso é retirado do interior da boca não proporcionam quantidade suficiente para preencher de forma adequada o seio maxilar, principalmente quando da necessidade de um procedimento de elevação de assoalho de seio maxilar dos dois lados. Algumas áreas de fora de boca podem prover uma maior quantidade de osso, porém existe um maior risco da cirurgia e desconforto após a cirurgia, além de necessidade de anestesia geral.

Para isso, diversos substitutos ósseos são estudados e utilizados como materiais de preenchimento. O grupo do fosfato de cálcio é o que apresenta mais semelhança com as propriedades e composição da parte óssea não viva. Nesse grupo encontram-se os cimentos de fosfato de cálcio que serão estudados e que têm sido amplamente estudados na área de saúde para o reparo de defeitos ósseos, especialmente nas áreas de neurocirurgia, ortopedia, cirurgia plástica e, menos comumente, na odontologia.

O CFC BoneSource^{®††} que será utilizado no estudo foi lançado no mercado há aproximadamente dez anos, sendo preconizado pelo fabricante para reparos no crânio.

O material apresenta-se comercialmente como pó e solução de fostato de sódio, acondicionados em embalagem estéril, os quais são manipulados de forma a obter uma pasta que pode ser modelada à região a ser reconstruída, a qual resulta, após período de 5 a 10 minutos, em um implante sólido. A propriedade atribuída aos CFC é a de osteocondutividade, ou seja, a capacidade de formar um arcabouço e suportar crescimento de osso em seu interior.

Assim, a avaliação das propriedades desse material na odontologia, torna-se de importante validade para uma melhor aplicação da técnica de elevação de assoalho de seio maxilar, quando da reabilitação da região posterior de maxila com implantes osseointegrados.

V. PROCEDIMENTO DO EXPERIMENTO

Após a seleção dos pacientes, e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP, será realizado o planejamento reverso dos casos através de encerramento diagnóstico para confecção de guia radiográfico e cirúrgico. Este guia tem a finalidade de auxiliar no posicionamento adequado dos implantes, podendo-se planejar a extensão da elevação de assoalho do seio maxilar, bem como a quantidade necessária de enxerto, através da determinação do eixo de inserção e do comprimento dos implantes.

No primeiro estágio cirúrgico, ou seja, o procedimento de elevação dos assoalhos de seio maxilares será utilizado o protocolo medicamentoso pré-operatório com 1g de amoxicilina, 4mg de dexametasona e 500mg de dipirona sódica, empregado uma hora antes do procedimento cirúrgico. Em pacientes alérgicos à amoxicilina, será empregado 600mg de clindamicina. Também será administrado midazolam (Dormonid^{®‡‡}) 15mg 1 hora antes do procedimento.

O procedimento cirúrgico elevação dos assoalhos de seio maxilares será realizado seguindo as técnicas cirúrgicas utilizadas com grande sucesso há anos (Smiler *et al.* 1992), a membrana do seio maxilar será cuidadosamente descolada e elevada, até a extensão desejada.

Será feito então o preenchimento da cavidade com cimento de fosfato de cálcio (BoneSource[®]). A ferida cirúrgica suturada com fio absorvível cat-gut cromado 4-0 (ETHICON INC.^{®§§}), que é um fio absorvível que não necessita ser removido posteriormente e a janela óssea criada será protegida por uma membrana de cortical óssea bovina descalcificada (Genius^{®***}) formando uma barreira para proteger o seio maxilar de migração de tecido.

O protocolo medicamentoso pós-operatório será 500mg de amoxicilina, a cada 8 horas por 7 dias, diclofenaco potássico 50mg a cada 8 horas por 3 dias, 500mg de dipirona sódica a cada 4 horas por 3 dias e bochechos de clorexidina 0,12% 2 vezes ao

†† Stryker Co, Kalamazoo, Michigan, EUA

‡‡ Produtos Roche Químicos e Farmacêuticos S.A.

§§ Ethicon Inc.

*** Baumer S.A.

dia por 7 dias. Da mesma forma em pacientes alérgicos à amoxicilina, será empregado 300mg de clindamicina a cada 6 horas por 7 dias.

O acompanhamento pós-operatório será realizado em retornos periódicos de 7, 14 e 30 dias, para verificação de possíveis complicações pós-operatórias, como infecção ou deiscência da ferida cirúrgica. Após o último retorno, e com a ausência de qualquer complicação, o paciente será orientado a retornar após 6 meses.

Decorrido o período de 6 meses após a primeira cirurgia, e utilizando-se o guia cirúrgico previamente confeccionado, será realizada a cirurgia para instalação dos implantes dentários seguindo o planejamento previamente estabelecido sob o protocolo medicamentoso pré-operatório para instalação de implantes utilizados na área, sendo esse protocolo a administração via oral de 1g de amoxicilina, 4mg de dexametasona e 500mg de dipirona sódica, empregado uma hora antes do procedimento cirúrgico. Em pacientes alérgicos à amoxicilina, será empregado 600mg de clindamicina.

No momento da instalação dos implantes será realizada a avaliação da região previamente operada, procurando observar o aspecto completo ou incompleto de formação de osso na região. Após a avaliação clínica no momento da cirurgia, será realizada a coleta de um pedaço do osso novo formado para análise, sendo que essa coleta não irá interferir na instalação do implante também não sendo necessária uma cirurgia a mais para a coleta desse osso, pois ele será coletado das brocas que serão usadas para instalar o implante.

O estudo não apresenta nenhum tipo de placebo ou controle na sua metodologia

VI. DESCONFORTO OU RISCOS ESPERADOS

Espera-se que alguns pacientes possam relatar um desconforto doloroso e inchaço pós-operatório inerente a técnica cirúrgica. Além disso, como toda cirurgia, há riscos e complicações esperados como:

1. Equimoses (roxo na pele)
2. Sangramento nasal
3. Sinusite e infecção local após a cirurgia
4. Abrasões ou feridas nos lábios devido à tração
5. Reabsorção excessiva do material OU não neoformação óssea
6. Irritação local
7. Perfuração de membrana sinusal

Uma vez presente tais complicações, é de nossa responsabilidade a resolução do quadro, através de manobras cirúrgicas adicionais e aplicação de terapias medicamentosas específicas respectivamente como:

1. Acompanhamento
2. Tamponamento nasal
3. Antibióticos locais e sistêmicos (Digluconato de clorexidina 0,12% e Amoxicilina 500mg)
4. Hidratação labial constante e pomadas anti-sépticas (Kolagenase)
5. Nova cirurgia com enxertos ossos autógenos
6. Remoção do material imediatamente

7. Cancelamento da cirurgia e exclusão da pesquisa sendo necessário aguardar 3 meses para uma nova cirurgia de elevação de assoalho de seio maxilar utilizando-se enxerto de osso moído obtido da própria mandíbula, ou no momento da complicação também existe a possibilidade colocar um enxerto de osso da própria mandíbula em bloco preso com um parafuso, caso o paciente não queria prosseguir o tratamento com novas cirurgias esse será encaminhado ao setor de prótese dessa instituição para confecção de próteses convencionais.

VII. BENEFÍCIOS DO EXPERIMENTO

Os benefícios estão diretamente relacionados com as vantagens do tratamento protético com implantes osseointegrados. Para isso será aplicada a mesma técnica convencional de elevação de assoalho do seio maxilar, porém não haverá um sítio doador de osso do próprio paciente se o material utilizado (cimento de fosfato de cálcio - BoneSource[®]) for efetivamente substituído por osso de forma a possibilitar a adequada inserção e estabilidade dos implantes osseointegrados.

VIII. INFORMAÇÕES

Existem métodos alternativos para o tratamento proposto como o procedimento de elevação de assoalho de seio maxilar convencional com enxertos autógenos ou até mesmo procedimento não cirúrgico com próteses que podem ser utilizados não havendo qualquer indução para uma determinada modalidade de tratamento. Além disso, o voluntário terá a garantia de que receberá respostas a qualquer pergunta ou esclarecimentos a cerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa. A pesquisa em questão não apresenta grupo placebo e controle.

Também, os pesquisadores supracitados assumem o compromisso de proporcionar informações atualizadas obtidas durante o estudo, ainda que esta possa afetar a participação do indivíduo no experimento, através de controles periódicos com consultas e contato telefônico.

As consultas serão realizadas mensalmente pelo pesquisador Alexander Tadeu Sverzut, visando identificar através de achados clínicos e radiográficos possíveis problemas.

Os materiais e, ou dados coletados, ficarão à disposição dos sujeitos da pesquisa, sendo preservadas em sigilo absoluto a identidades dos sujeitos e o dados coletados/obtidos.

O paciente será isentado de todo custo do procedimento cirúrgico de elevação de assoalho seio maxilar tendo como material de preenchimento o cimento de fosfato de cálcio (BoneSource[®]), objetivo do estudo; o gasto com os implantes dentários não serão custeados. As despesas com transportes, radiografias e medicamentos serão ressarcidas pela Área de Cirurgia Buco-Maxilo-Facial caso o paciente tenha algum gasto com esses itens em qualquer momento do tratamento. Existe a possibilidade de insucesso do modelo experimental empregado. Caso ocorra o insucesso do experimento, também será realizado novo procedimento cirúrgico de elevação assoalho de seio maxilar de forma

convencional com utilização de enxerto da própria mandíbula novamente sem custo para o paciente.

Não existe previsão de indenização, pois não existe a previsão de que o material cause dano irreparável ou leve a algum risco grave a integridade do paciente.

Os riscos previsíveis esperados são: dor, edema e equimoses que serão tratadas por meio de analgésicos e antiinflamatórios. As complicações locais que podem estar presentes foram citadas anteriormente conjuntamente com as possíveis manobras para tratamento.

Antes que qualquer tipo de tratamento seja instituído uma cópia desse Termo de Consentimento Livre Esclarecido será entregue ao paciente para sua apreciação e possível aceitação de participar do estudo.

IX. RETIRADA DO CONSENTIMENTO

O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo e assim do grupo de amostra, em hipótese alguma o voluntário necessitará de ressarcir os pesquisadores ou a instituição quanto aos materiais utilizados e procedimento realizado se o mesmo abandonar a pesquisa.

X. CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____
certifico que, tendo lido as informações acima e suficientemente esclarecidas(a)
de todos os itens pelo Prof. Dr. Roger William Fernandes Moreia e/ou
Alexander Tadeu Sverzut, estou plenamente de acordo com a realização do
experimento. Assim, eu autorizo a execução da pesquisa, exposta acima, em
mim.

Piracicaba, ____ de _____ de 2006.

NOME (*legível*): _____ R.G.: _____

ASSINATURA: _____

ATENÇÃO: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da FOP – UNICAMP, endereçado a Av. Limeira, 901 – Caixa Postal 52, CEP 13414-903, na cidade de Piracicaba/SP. Caixa Postal 52, telefone (0xx19) 3412-5349, fax (0xx19) 3412-5218, e-mail: cep@fop.unicamp.br

FORMA DE CONTATO COM O PESQUISADOR: Alexander Tadeu Svezut -
Centro Cirúrgico da Faculdade de Odontologia de Piracicaba –
UNICAMP, endereçado a Av. Limeira, 901, CEP 13414-903,
Piracicaba – SP
Tel: (019) 3412 5274 email: svezut@fop.unicamp.br