

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Liziany David Cardoso

**AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA DA FORMAÇÃO ÓSSEA E DA ESTABILIDADE DO
COÁGULO APÓS ELEVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO ESPAÇO DA MEMBRANA
SINUSAL MAXILAR POR MEIO DA INSTALAÇÃO IMEDIATA DE IMPLANTES**

Belo Horizonte
2012

Liziany David Cardoso

**AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA DA FORMAÇÃO ÓSSEA E DA ESTABILIDADE DO
COÁGULO APÓS ELEVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO ESPAÇO DA MEMBRANA
SINUSAL MAXILAR POR MEIO DA INSTALAÇÃO IMEDIATA DE IMPLANTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Elton Gonçalves Zenóbio

Coorientador: Prof. Dr. Maurício Greco Cósso

Belo Horizonte

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

C268a Cardoso, Liziany David
Avaliação tomográfica da formação óssea e da estabilidade do coágulo após elevação e manutenção do espaço da membrana sinusal maxilar por meio da instalação imediata de implantes / Liziany David Cardoso. Belo Horizonte, 2012.
74f.: il.

Orientador: Elton Gonçalves Zenóbio
Coorientador: Maurício Greco Cósso
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

1. Seio maxilar - Cirurgia. 2. Sangue – coagulação. 3. Implantes dentários. 4. Tomografia computadorizada. I. Zenóbio, elton gonçalves. II. Cósso, Maurício Greco. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 616.314-089.843

Liziany David Cardoso

AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA DA FORMAÇÃO ÓSSEA E DA ESTABILIDADE DO COÁGULO APÓS ELEVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO ESPAÇO DA MEMBRANA SINUSAL MAXILAR POR MEIO DA INSTALAÇÃO IMEDIATA DE IMPLANTES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Implantodontia.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Profa. Dra. Alessandra Cassoni Ferreira – UnG
- 2- Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Éltton Gonçalves Zenóbio – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 16 de agosto de 2012

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Belo Horizonte, 08 de outubro de 2012

Prof. Dr. Éltton Gonçalves Zenóbio
Orientador

Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia - Mestrado**

Dedico este trabalho

Aos meus pais por todo o amor e dedicação que tenho recebido ao longo da minha caminhada e por serem a peça fundamental da pessoa que sou hoje.

Aos meus irmãos pela amizade sincera.

Aos meus sobrinhos por tornarem a minha vida mais alegre.

Ao meu lindo com quem amo compartilhar a vida. Obrigada pelo apoio e compreensão durante todo esse tempo.

Amo todos vocês!!!

AGRADECIMENTOS

A Deus por iluminar e guiar a minha vida. Obrigada por tudo que sou e por tudo que tenho.

A minha grande família pelo amor e apoio de sempre.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Elton Zenóbio, por ter acreditado em mim, por me mostrar o caminho da ciência e pelos ensinamentos dispensados na construção deste trabalho. Obrigada por tudo!

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Maurício Greco Cósso, pelos ensinamentos e pelo apoio partilhado durante o desenvolvimento deste trabalho. Você foi muito generoso e acolhedor quando mais precisei. Meu muito obrigada!

A todos os professores da cirurgia (Elton Zenóbio, Maurício Greco, José Alfredo e Peterson) e da prótese (Antônio Henrique, Marcos Lanza e Paulinho). Obrigada pelos vastos ensinamentos e pela capacidade de doar o conhecimento. Cada um contribuiu de forma especial e única na minha formação profissional. Vocês são os profissionais que me inspiram. Eternamente grata.

Ao Prof. Marcos Lanza, pessoa extraordinária a quem aprendi a admirar pelo seu entusiasmo em ensinar!

Ao Coordenador do curso de Mestrado, Prof. Dr. Martinho, pelo exemplo de dedicação ao ensino e pelo apoio dispensado na realização da estatística deste trabalho.

Ao Dr. Eduardo Miranda que me acompanhou nas leituras dos dados tomográficos, sempre com muita disponibilidade e paciência.

A todos os funcionários da PUC Minas, por todo o carinho e atenção que recebi durante estes dois anos. Aos pacientes pela compreensão e paciência.

Aos meus colegas Adriana, Eduardo, Fernando, Guilherme e Luiz pela convivência alegre e pela amizade que construímos durante o caminhar deste curso. Em especial aos meus amigos de carona, Adri e Gui. Obrigada por tudo!

A PMMG, em especial, Tem. Cel. Renato Coelho de Oliveira, pois sem a sua permissão não estaria aqui hoje, concluindo o tão desejado mestrado.

Aos meus amigos e a todos aqueles que contribuíram, direta e indiretamente, para esta formação que se torna mais uma vitória em minha vida!

RESUMO

Reabilitação oral por meio de implantes na região posterior da maxila apresenta constantes desafios na implantodontia. A grave reabsorção óssea, proveniente da perda precoce de dentes e do processo de pneumatização do seio maxilar são fatores que impossibilitam a instalação de implantes nessa região. Neste contexto procedimentos cirúrgicos têm sido descritos para a formação e aumento do volume ósseo, com o objetivo de possibilitar a terapêutica com implantes. Apesar dos ótimos resultados clínicos e alta previsibilidade, a utilização de enxertos ósseos e a elevação da membrana sinusal para formação óssea têm sido questionadas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a nova formação óssea após elevação e manutenção do espaço da membrana sinusal por meio da instalação imediata de implantes, sem a utilização de materiais de enxertos por meio de uma revisão de literatura e caso clínico. Além disso, um estudo prospectivo longitudinal foi conduzido para mensurar a altura da nova formação óssea, onde nove sítios com implantes foram avaliados por um único observador calibrado, entre os períodos experimentais de 10 (H1) e 180 dias (H2). Os resultados demonstraram diferença significativa entre H1 e H2 ($p < 0,05$), sendo maior em H2. A proporção de neoformação óssea apresentou média de 58,01% +/- 23,73%. O teste de correlação de Pearson demonstrou correlação positiva entre a quantidade de coágulo e proporção de neoformação ($p < 0,05$). A média de contração do coágulo foi de 22,40% +/- 8,60%. Com base nos resultados deste estudo, concluiu-se que a elevação da membrana sinusal e a instalação imediata de implantes, sem utilização de materiais de enxertos, resultam em consistente formação óssea, entretanto ressalta-se a necessidade de estudos longitudinais para prognóstico a longo prazo em diversas modalidades da reabilitação protética sobre estes implantes.

Palavras chave: Elevação do seio maxilar. Neoformação óssea. Coágulo. Instalação imediata de implantes. Tomografia computadorizada.

ABSTRACT

Oral rehabilitation by means of implants in the posterior region of the maxilla presents constant challenges in implant dentistry. Severe bone resorption from early tooth loss and the process of maxillary sinus pneumatization are factors that hinder implant placement in that region. In this context, surgical procedures have been described for bone formation and bone volume increase with the purpose of making implant therapy possible. Despite the great clinical results and high previsibility rates, the use of bone grafts and the elevation of the sinus membrane for bone formation have been debated. The present study had the purpose of assessing the new bone formation following the elevation and sinus membrane space maintenance by means of immediate implant placement, without the use of graft materials through a literature review and case report. Furthermore, a prospective longitudinal study was conducted to measure the height of new bone formation, where nine sites with implants were assessed by a single calibrated observer, between the experimental periods of 10 (H1) and 180 days (H2). The results have demonstrated a significant difference between H1 and H2 ($p < 0.05$), being higher in T2. The proportion of newly formed bone has shown an average of 58.01% +/- 23.73%. Pearson's correlation test has shown a positive correlation between the amount of blood clot and new formation proportion ($p < 0,05$). The blood clot contraction average was 22.40% +/- 8.60%. Based on the results, it was concluded that the elevation of the sinus membrane and the immediate implant placement, without the use of graft materials, result in consistent bone formation. However, the need of longitudinal studies for long-term prognosis in several modalities of prosthetic rehabilitation on those implants is emphasized.

Keywords: Sinus lift. Bone neoformation. Blood clot. Immediate implant placement. Computed tomography.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVO	18
ARTIGO 1	19
ARTIGO 2	41
REFERÊNCIAS.....	66
ANEXO A.....	69
ANEXO B.....	70

1 INTRODUÇÃO

A região posterior da maxila requer interesse específico na implantodontia, pois pacientes edêntulos nessa região apresentam rebordos ósseos reabsorvidos e pneumatização extensiva do seio maxilar, ocasionando volume ósseo insuficiente (SHARAN; MADJAR, 2008) o que impossibilita a reabilitação protética por implantes (BORNSTEIN et al., 2008; FERMEGARD; ASTRAND, 2007).

A técnica para o aumento do seio maxilar foi introduzida por Tatum em 1977 (1986) e por Boyne e James (1980) e modificada por Wood e Moore (1988). A reconstrução óssea do seio maxilar consiste na sua abordagem por meio da criação de uma janela lateral, com o objetivo de deixar intacta a membrana de *Schneider*. A membrana é elevada cuidadosamente e a janela óssea girada medialmente. O espaço criado é, então, preenchido por materiais de enxerto (WOOD; MOORE, 1988).

Por mais de duas décadas, o aumento do seio maxilar com enxertos e substitutos ósseos tem sido utilizado para a reconstrução da maxila posterior e instalação de implantes. Os estudos demonstram que a técnica cirúrgica de enxerto do seio maxilar é confiável e permite a instalação de implantes em maxilas posteriores atroficas, com excelente prognóstico e previsibilidade (BORNSTEIN et al., 2008; STERN; GREEN, 2012). Neste contexto, resultados semelhantes são obtidos com diferentes materiais de enxerto, como osso autógeno, xenoenxertos, aloenxertos, materiais aloplásticos e combinações entre eles (CHIAPASCO et al., 2009; SBORDONE et al., 2009).

Embora os procedimentos de enxertos e substitutos ósseos nos procedimentos de elevação do seio maxilar tenham obtido sucesso ao longo dos anos (BARONE et al., 2009), estudos, em modelo animal e em humanos, relataram nova formação óssea por meio da elevação da membrana do seio maxilar e instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos, baseados no princípio de regeneração óssea guiada. Estes estudos demonstraram o ótimo potencial de reparo e formação óssea, indicando que enxertos ósseos ou substitutos ósseos podem não ser necessários para obter neoformação óssea no seio maxilar (SOHN et al., 2010; BORGES et al., 2011).

A técnica consiste na elevação do seio maxilar pela abordagem lateral, criação de um espaço recluso pela elevação da membrana e sua manutenção por meio da formação do coágulo e da instalação imediata de implantes, com reposicionamento da janela óssea (LUNDGREN et al., 2004).

O mecanismo exato que envolve esta formação óssea não está totalmente esclarecido. Os conhecimentos gerais da cicatrização óssea são a partir das consolidações de fraturas e regenerações de defeitos ósseos. O seio maxilar é o único, nesse aspecto, em que a formação óssea acontece além do contorno ósseo e não nos defeitos e fraturas. Independente da situação, a formação e cicatrização óssea necessitam do recrutamento, migração e diferenciação de células osteogênicas em osteoblastos que, a partir daí, começam a sintetizar a matriz extracelular, dando origem ao tecido ósseo. Uma das hipóteses dessa neoformação óssea é a provável migração de células mesenquimais indiferenciadas da medula óssea para o osso alveolar adjacente e possivelmente o deslocamento de fragmentos teciduais, durante o procedimento, para a cavidade preenchida por sangue. Além disso, as células do periósteo da membrana de *Schneider* podem contribuir nessa nova formação óssea (LUNDGREN et al., 2004; SROUJI et al., 2009).

Os fatores chave para a obtenção do sucesso clínico do levantamento do seio maxilar, sem a utilização de enxertos, devem-se pautar na obtenção da estabilidade primária dos implantes, na garantia da permanência do espaço sinusal por meio do adequado deslocamento superior da membrana de *Schneider* e na manutenção do coágulo sanguíneo formado após o deslocamento (SOHN et al., 2008).

A técnica é considerada uma boa alternativa para tratamento de maxilas atróficas por ser um procedimento pouco invasivo, pois não requer áreas doadoras; por apresentar tempo cirúrgico reduzido, além de ser um procedimento mais acessível para o paciente (THOR et al., 2007; CRICCHIO et al., 2011).

Estudos reportam a utilização da tomografia computadorizada (TC) como ferramenta para mensuração da nova formação óssea após o procedimento de elevação do seio maxilar (ESM) e instalação imediata de implantes sem utilização de materiais de enxerto (MAZOR et al., 2009; JEONG et al., 2009; BORGES et al., 2011; LIN et al., 2011). A TC é considerada uma valiosa tecnologia de exames na implantodontia, pois permite aquisição de imagens rápidas, reproduzíveis e altamente precisas (REDDY et al., 1994; CAVALCANTI et al., 2008). Estudos têm

demonstrado sua superioridade em relação às radiografias bidimensionais, confirmando, por meio dos resultados comparativos, maior distorção de imagens nas radiografias panorâmicas (BOLIN et al., 1996) devido às discrepâncias entre ampliações horizontais e verticais (BACKSTROM et al., 1989).

As TC mais utilizadas na odontologia são a TC multislice (TCMS) e TC *cone beam* (TCFC). Experimentos comparativos têm demonstrado a acurácia e a reprodutibilidade das imagens em ambos os tomógrafos (LOUBELE et al., 2007; LOUBELE et al., 2008). Vale ressaltar que as TCMS fornecem imagens de maiores resoluções que a TCFC proporcionado pelo formato isotrópico do voxel e também pelo formato de emissão do feixe de RX (CAVALCANTI, 2008). Além disso, apresenta como grande vantagem o fornecimento de imagens precisas tanto de tecido duro como de tecido mole em um mesmo scanner (LOUBELLE et al., 2007).

Com o aumento da utilização de medidas lineares na implantodontia, vários estudos surgiram a fim de validar a precisão dessas medidas em diferentes tomógrafos. Suomalainen et al. (2008) constataram a precisão de medidas lineares tanto na TCFC como na TCMS através do escaneamento de mandíbulas secas e submersas em uma solução de sacarose. No mesmo período, Loubele (2008) também avaliou a acurácia da mensuração linear em maxilar *in vivo* e *ex vivo*, chegando à mesma conclusão. Nesse contexto, os resultados da literatura têm fornecido dados de confiabilidade na utilização de mensurações lineares por meio de TC na área da implantodontia.

Na literatura estudos que avaliaram o comportamento das cirurgias de elevação do assoalho sinusal com instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos são escassos. Sendo assim, o presente estudo encontra justificativa por apresentar como objetivo a avaliação do grau de contração do coágulo e da neoformação óssea, por meio de TCMS, proveniente desse procedimento cirúrgico, ressaltando a importância de se pesquisar abordagens menos invasivas e com menores custos financeiros no tratamento reabilitador sobre implantes na região posterior da maxila.

2 OBJETIVO

Este estudo clínico prospectivo longitudinal teve como objetivo geral avaliar, por meio de tomografias computadorizadas *multislice*, a nova formação óssea após a elevação do seio maxilar e a instalação simultânea de implantes dentais sem o uso de enxertos e/ou substitutos ósseos.

O objetivo específico foi determinar a quantidade de tecido ósseo neo-formado e a contração do coágulo reparacional, nas áreas mesial e distal dos implantes posicionados para dentro do seio, pela diferença de medidas entre os dois períodos de estudo inicial e final (período de seis meses) por meio de tomografia computadorizada.

ARTIGO 1

Artigo formatado de acordo com as normas da revista ImplantNews

AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO ÓSSEA APÓS ELEVAÇÃO DO SEIO MAXILAR E INSTALAÇÃO IMEDIATA DE IMPLANTES SEM A UTILIZAÇÃO DE ENXERTOS E SUBSTITUTOS ÓSSEOS: REVISÃO DA LITERATURA E CASO CLÍNICO

Liziany David Cardoso¹

Maurício Greco Cósso²

Elton Gonçalves Zenóbio³

Autor correspondente:

Elton Gonçalves Zenóbio

Endereço: Av. Dom José Gaspar - 500, 46 Hall

Master Implant Dentistry Program

Cep: 30535-610 Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

Phone(31) 3319-4414 _ (31) 3319-4453

Cel (31) 9897-5133

E-mail: zenóbio@pucminas.br

¹ Mestranda em Odontologia pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

² Coorientador - Professor Doutor em Implantodontia da PUC Minas

³ Orientador - Professor Doutor em Periodontia da PUC Minas

AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO ÓSSEA APÓS ELEVAÇÃO DO SEIO MAXILAR E INSTALAÇÃO IMEDIATA DE IMPLANTES SEM A UTILIZAÇÃO DE ENXERTOS E SUBSTITUTOS ÓSSEOS: REVISÃO DA LITERATURA E CASO CLÍNICO

RESUMO

Procedimentos de enxertia do seio maxilar têm sido utilizados para reconstrução óssea maxilar. Apesar de ser uma técnica de alta previsibilidade e com ótimos resultados clínicos, estudos prévios têm demonstrado que a mera elevação da membrana sinusal com instalação imediata de implantes, sem utilização de enxertos resulta em neoformação óssea. Esta técnica é baseada no princípio de regeneração óssea guiada no qual o compartimento criado, preenchido pelo coágulo sanguíneo resulta em neoformação óssea ao redor dos implantes. Neste contexto, o presente artigo teve como objetivo revisar a literatura científica e relatar caso clínico da técnica cirúrgica de elevação da membrana sinusal com instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos. Os resultados do presente caso clínico, com formação óssea de 66,76% está de acordo com a literatura revista que demonstra a viabilidade da técnica de forma regular na clínica. Entretanto, estudos longitudinais após o carregamento dos implantes, em diferentes reabilitações protéticas são requeridos para maior embasamento científico da técnica.

Palavras chave: Elevação do seio maxilar. Neoformação óssea. Coágulo. Instalação imediata de implantes.

BONE FORMATION ASSESSMENT FOLLOWING MAXILLARY SINUS LIFT AND IMMEDIATE IMPLANT PLACEMENT WITHOUT THE USE OF BONE GRAFTS AND BONE SUBSTITUTES: LITERATURE REVIEW AND A CLINICAL CASE

ABSTRACT

Grafting procedures of the maxillary sinus have been used for maxillary bone reconstruction. Although it is a high previsibility technique with great clinical results, early studies have demonstrated that the mere elevation of the sinus membrane with immediate implant placement without the use of grafts results in newly formed bone. This technique is based on the principle of guided bone regeneration in which the compartment created, filled by the blood clot results in bone neoformation around the implants. In this context, the present article had the purpose of reviewing the scientific literature and reporting a clinical case of the surgical technique of sinus membrane elevation with immediate implant placement without the use of bone grafts and/or bone substitutes. The results of the present clinical case, with 66,76% of bone formation are in agreement with the reviewed literature that demonstrates the technique viability on a regular basis at the clinic. However, longitudinal studies following the loading of the implants, in different prosthetic rehabilitations are necessary for a better technique scientific foundation.

Keywords: Sinus lift. Bone new formation. Blood clot. Immediate implant placement.

INTRODUÇÃO

A região posterior da maxila após a perda dental e associada à pneumatização do seio maxilar resulta em volume ósseo insuficiente para a reabilitação protética sobre implantes¹. Nesse ínterim, técnicas cirúrgicas diversas têm sido desenvolvidas para reconstrução óssea da maxila posterior^{2, 3, 4, 5}.

Por mais de duas décadas, a elevação do seio maxilar com a utilização de enxertos e substitutos ósseos têm sido utilizados para a reconstrução posterior da maxila a fim de proporcionar a instalação de implantes. A técnica cirúrgica de enxerto do seio maxilar é confiável e permite a instalação de implantes em maxilas posteriores atroficas, com excelente prognóstico e previsibilidade. Neste contexto, resultados semelhantes são obtidos com diferentes materiais de enxerto ou combinação entre estes^{1, 6}.

Embora os procedimentos de enxertos e substitutos ósseos, no seio maxilar, possuam previsibilidade^{6, 7}, estudos, em animais e em humanos, relataram nova formação óssea por meio da elevação da membrana do seio maxilar e instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos. Estes estudos demonstraram ótimo potencial de formação óssea, indicando que enxertos ósseos ou substitutos ósseos podem não ser necessários para obter o aumento do seio maxilar^{8, 9, 10}.

Desta forma, o presente artigo destina-se revisar a literatura pertinente e relatar caso clínico de elevação da membrana sinusal e instalação simultânea de implantes sem utilização de enxertos.

REVISÃO DA LITERATURA

A reconstrução óssea do seio maxilar consiste na elevação da membrana sinusal que pode ser realizada tanto pela abordagem lateral da parede do seio quanto pela crista óssea do rebordo alveolar¹¹.

A abordagem lateral da parede do seio maxilar é a técnica mais largamente utilizada na reconstrução óssea do seio maxilar. Foi originalmente introduzida por Tatum³ e modificada por Boyne & James² e por Wood & Moore⁴, permanecendo como técnica de escolha para reconstrução óssea do seio maxilar com a finalidade de colocação de implantes.

Elevação do seio maxilar pela abordagem lateral e instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos

A técnica de elevação do seio maxilar com instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos ósseos e substitutos foi inicialmente publicada por Lundgren et al., em 2004, entretanto a observação inesperada de reparação óssea do seio maxilar, após a remoção de um cisto mucoso intra-sinusal foi relatada pelos mesmos autores em 2003¹². A técnica consiste na elevação do seio maxilar pela abordagem lateral, criação de um espaço recluso pela elevação da membrana e sua manutenção por meio da formação do coágulo e da instalação imediata de implantes, com reposicionamento da janela óssea. Evidências radiográficas demonstraram nova formação óssea nos dez pacientes pertencentes ao estudo⁸.

Outro estudo¹³ avaliou 44 implantes cônicos instalados em rebordos ósseos de altura de 2 mm a 9 mm. Todos os implantes, durante a instalação, obtiveram estabilidade primária. Após um período de seis meses, radiografias periapicais e tomografias computadorizadas foram realizadas para mensurar a neoformação óssea. Durante o período de acompanhamento de 27,5 meses, um implante foi perdido, obtendo-se uma taxa de sobrevida de 97,7%. Os resultados demonstraram consistente formação óssea com uma média de 6,51 mm.

Estudo prospectivo, controlado e randomizado, comparou a técnica de elevação do seio maxilar com utilização de enxerto ósseo autógeno (grupo controle) com a técnica sem utilização de materiais de enxertos (grupo teste), ambas com instalação imediata de implantes. Um total de 54 implantes foi instalado e durante o período de acompanhamento de seis meses, um implante foi perdido o qual estava associado ao processo agudo de sinusite, obtendo-se uma taxa de sobrevida de 96,4% no grupo teste e 100% no grupo controle. Os resultados não demonstraram diferença significativa entre os grupos, com formação óssea de $7,9 \pm 3,6$ mm para o grupo teste e de $8,3 \pm 2,6$ mm para o grupo controle. Baseados nos resultados, os pesquisadores concluíram que a elevação do seio maxilar, com ou sem a utilização de materiais de enxertos e instalação imediata de implantes, não diferiu no ganho ósseo alcançado ($p > 0,005$). Contudo, ressaltaram a necessidade de acompanhamentos clínicos pós-carregamento para a obtenção de conclusões definitivas¹⁴.

Com intuito de reportar, a longo prazo, a sobrevida e estabilidade dos implantes, bem como a neoformação óssea após a elevação do seio maxilar e instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos, pesquisadores avaliaram 96 procedimentos em 84 pacientes. Mudanças das alturas ósseas marginal e intra-sinusal em relação aos implantes foram mensuradas por meio de radiografias intra-orais no momento da inserção dos implantes, seis meses após o procedimento cirúrgico, seis meses após o carregamento e então anualmente. Tomografias computadorizadas foram realizadas pré-cirurgicamente e seis meses após a cirurgia. Os implantes foram acompanhados no período mínimo de um ano e máximo de seis anos pós-carregamento. Foram analisados 187 implantes posicionados para dentro do seio e após seis meses de cicatrização, todos permaneceram estáveis. Um total de três implantes foi perdido durante todo o período de acompanhamento, obtendo-se uma taxa de sucesso de 98,7%. Foi demonstrado radiograficamente uma média de $5,3 \pm 2,1$ mm de nova formação óssea intra-sinusal, após seis meses de cicatrização, que permaneceu estável durante todo o período de acompanhamento. Com base nos resultados, os pesquisadores concluíram que a técnica de elevação do seio maxilar e instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos resulta em previsível formação óssea, apresentando alta taxa de sobrevida dos implantes¹⁵.

Uma síntese da quantidade de neoformação óssea, após este procedimento cirúrgico, assim como a taxa de sucesso dos artigos revisados encontram-se relacionados no Quadro 1.

Mecanismo de formação óssea

O seio maxilar é o único, no aspecto, em que a formação óssea acontece além do contorno ósseo e não nos defeitos e fraturas. Assim, várias explicações sobre a neoformação óssea têm sido discutidas.

Embasado nos princípios da regeneração óssea guiada^{16, 17} e independente da situação, a formação e reparação óssea requerem o recrutamento, migração e diferenciação de células osteogênicas em osteoblastos, que a partir daí, começam a sintetizar a matriz extracelular, dando origem ao tecido ósseo. Uma das hipóteses da neoformação óssea obtida pela técnica de elevação do seio maxilar (ESM) sem utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos e instalação imediata de implantes é a

provável migração de células mesenquimais indiferenciadas da medula óssea para o osso alveolar adjacente e possivelmente o deslocamento de fragmentos teciduais, durante o procedimento cirúrgico, para a cavidade preenchida por coágulo^{8, 18}.

Outra hipótese quanto ao mecanismo da neoformação óssea é a presença das células do periósteo da membrana do seio maxilar elevada, as quais desempenham um papel importante no processo de neoformação por apresentarem propriedades osteoindutiva e osteogênica^{19, 20}. Um recente estudo testou se a atividade osteogênica era devido à inerente capacidade osteogênica do seio maxilar por meio da simulação das condições clínicas, *in vivo*, da elevação do seio maxilar em modelo animal. Os resultados revelaram potencial atividade osteogênica das células cultivadas da membrana do seio maxilar de humanos. Além disso, foi constatada formação óssea na região transplantada no animal, confirmando o inato potencial osteogênico da membrana sinusal o qual contribui para a regeneração óssea nos procedimentos de elevação do seio maxilar²¹.

Nova pesquisa sugeriu que, além do princípio da regeneração óssea guiada, a instalação de implantes auto-rosqueáveis também contribuem para a nova formação óssea. Segundo os autores, durante a inserção dos implantes no sítio cirúrgico há a produção de pequenas partículas ósseas que ficam presas nas roscas do implante, funcionando como material de enxerto. Além disso, modificações do assoalho do seio podem ser provocadas pela inserção dos implantes, deslocando o assoalho do seio para cima e assim causando uma leve elevação do seio maxilar²².

Aspectos do processo de reparo ósseo

Estudos histológicos têm sido propostos para embasar resultados clínicos dessa nova técnica cirúrgica. Quatro primatas foram submetidos à elevação bilateral do seio maxilar com instalação imediata de implantes. Todos os animais receberam dois implantes em cada seio; um de superfície maquinada e outro de superfície lisa. O seio maxilar direito foi utilizado como grupo controle onde não foi utilizado enxerto e/ou substitutos ósseos, enquanto o seio maxilar esquerdo foi preenchido por osso autógeno. O estudo teve como objetivo comparar resultados histológicos da elevação do seio maxilar com e sem a utilização de enxertos ósseos após um período de seis meses de cicatrização e também investigar o papel desempenhado pelas superfícies de implantes na osseointegração sob essas circunstâncias. Os

resultados demonstraram que a mera elevação e instalação simultânea de implantes resultaram em formação óssea e que não houve diferença estatística significativa da quantidade de tecido ósseo formada entre os dois grupos. Histologicamente, o novo osso foi frequentemente visto depositado em contato com a membrana de *Schneider* no grupo controle, sugerindo o potencial osteoindutivo da membrana. Além disso, achados clínicos e histológicos revelaram forte resposta óssea para os implantes com superfície tratada, apresentando alto nível de contato osso/implante²³.

Outros estudos buscaram descrever a cicatrização precoce após elevação do seio maxilar e instalação imediata de implantes, sem a utilização de qualquer material de enxerto. Oito primatas foram submetidos ao procedimento e analisados histologicamente nos períodos de 4, 10, 20 e 30 dias após o procedimento cirúrgico. Os resultados histológicos demonstraram que a nova formação óssea originou-se do osso remanescente (parede e septo ósseos), estendendo-se em direção ao ápice dos implantes. Não foi evidenciada qualquer participação da membrana de *Schneider* no processo precoce de cicatrização²⁴. Ficou demonstrado, ainda, que a proliferação óssea não excedeu 4,5 mm ao redor do implante, indicando a limitação ditada pelo colapso da membrana sobre o implante²⁵.

Critérios para previsibilidade da técnica

Os fatores chave para a obtenção do sucesso clínico da reconstrução do seio maxilar, sem a utilização de enxertos e instalação imediata de implantes, devem-se pautar na obtenção da estabilidade primária dos implantes, na garantia da permanência do espaço sinusal por meio do adequado deslocamento superior da membrana de *Schneider* e na permanência do coágulo sanguíneo formado após o deslocamento da membrana²⁶.

A manutenção da integridade da membrana de *Schneider* durante o procedimento cirúrgico é de grande relevância. Sua integridade garante a estabilidade e manutenção do coágulo sanguíneo que age como o arcabouço para a nova formação óssea. Portanto, perfuração da membrana do seio pode resultar no insucesso do procedimento cirúrgico uma vez que o suporte e a estabilidade do coágulo podem ficar comprometidas⁸.

O coágulo sanguíneo, formado após a elevação do seio maxilar, juntamente com os implantes, agem como mantenedores de espaço para nova formação

óssea²⁶. Alguns estudos têm evidenciado contração do coágulo de forma significativa durante o período de reparação, o que sugere a limitação da sua capacidade osteoindutiva. Estes resultados têm demonstrando sua incapacidade de manter o espaço previamente criado^{10, 27, 25}. Além disso, pode-se esperar que a instalação de um único implante protruído para dentro do seio é insuficiente para proporcionar formação óssea além do seu ápice²². Outros estudos evidenciaram o colapso da membrana sobre os implantes, sugerindo que o espaço criado, após a elevação da membrana, não é mantido somente com a instalação de um único implante²⁸, e que a influência da pressão do ar na cavidade do seio maxilar pode causar o colapso da membrana sinusal sobre os implantes e interferir na nova formação óssea²⁹.

Pesquisas têm demonstrado que o reposicionamento da janela óssea contribui para o sucesso da técnica, pois funciona como uma barreira para a invaginação do tecido conjuntivo para dentro da cavidade, baseado no princípio de regeneração óssea guiada, como também apresenta potencial osteoindutivo e osteogênico, participando no processo de neoformação óssea^{26, 20}. Outra implicação é que o seu reposicionamento ajuda no restabelecimento das condições pneumáticas, reduzindo o risco de distúrbios da membrana de *Schneider* e do coágulo sanguíneo^{8, 13}.

Membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis têm sido utilizadas por alguns autores em substituição ao reposicionamento da janela óssea^{26, 30}. Um estudo avaliou²⁶ 10 pacientes submetidos à cirurgia de elevação do seio maxilar sem material de enxerto, com instalação imediata de vinte implantes. Como método de fechamento da janela óssea, os pacientes foram divididos em dois grupos: com utilização de membranas não-reabsorvíveis e com o reposicionamento da janela óssea. Após um período de quatro a oito meses foi observado, por meio histológico e tomográfico, nova formação óssea. Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre o tipo de selamento da janela do acesso lateral ao seio maxilar.

Para a obtenção da estabilidade primária dos implantes, diversos estudos^{13,15,31} têm modificado o protocolo de preparação do leito cirúrgico para os implantes pela utilização da subinstrumentação. Os resultados desses estudos demonstraram boa estabilidade primária para a maioria dos implantes instalados em rebordos alveolares de variadas alturas. Dois métodos foram aplicados nos variados

estudos para mensurar a estabilidade primária dos implantes: manualmente, durante a colocação do *cover* e/ou pela utilização da análise de frequência de ressonância (RFA)^{15, 32}. Entretanto, em algumas situações, não é possível obter estabilidade primária dos implantes quando o volume e/ou qualidade óssea são insuficientes, mesmo utilizando-se o protocolo de subinstrumentação do leito, impossibilitando a utilização da técnica supracitada.

Vantagens da técnica cirúrgica

A elevação do seio maxilar e a instalação imediata de implantes sem a utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos apresentam vantagens como: ser um procedimento pouco invasivo; não necessitarem de áreas doadoras e/ou materiais aloplásticos o que reduz o risco de morbidade relacionada a enxertos ósseos autógenos ou eliminação de custos de materiais sintéticos ou alogênicos; a acuidade visual da perfuração da membrana é mais perceptível enquanto a presença de materiais de enxertos diminui esta percepção; não há riscos de penetração do material de enxerto no interior do seio, em casos de perfuração da membrana; e é um procedimento mais acessível sem comprometer a previsibilidade dos implantes^{15, 33}.

CASO CLÍNICO

Paciente do sexo feminino, 42 anos, foi referenciada para reabilitação total sobre implante da maxila edêntula. Como planejamento protético foi indicado uma *overdenture*. Na avaliação da radiografia panorâmica pré-operatória constatou-se rebordo alveolar bem reabsorvido na região posterior da maxila. Foi solicitada uma tomografia computadorizada pré-operatória para avaliação dos detalhes da morfologia óssea e para planejamento cirúrgico (Figura 1). Um total de 4 implantes foram planejados para receber a prótese. Entretanto, a reconstrução óssea posterior da maxila se fez necessária, pois a altura óssea remanescente na região do elemento 26 apresentou-se com 5 mm e 2 mm na região do elemento 16. Nesta região foi planejada a elevação do seio maxilar e utilização de biomaterial com instalação tardia do implante, enquanto que a técnica de elevação do seio maxilar

em conjunção à instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos ósseos, foi proposto como tratamento na região do elemento 26, conforme descrito abaixo .

Após a antissepsia extra e intraoral do campo operatório foi realizado o bloqueio anestésico com lidocaína 1:100.000 (Alphacaína® - DFL), do nervo alveolar superior posterior, nervo alveolar superior médio e nervo palatino maior. A região do seio maxilar foi acessada após a realização de uma incisão na crista do rebordo alveolar e incisões relaxantes realizadas anteriormente na região distal do elemento 24 e posteriormente na região distal do elemento 27, obtendo-se um retalho muco periosteal de modo a expor adequadamente a parede lateral do seio maxilar. Uma janela óssea foi realizada com auxílio de uma broca esférica diamantada número 8, girando em baixa velocidade sob irrigação contínua de solução fisiológica. Ao expor uma faixa estreita da membrana sinusal por todo o perímetro da janela óssea, a membrana de *Schneider* foi cuidadosamente descolada e elevada, sem a perfuração da mesma. A janela óssea manteve-se aderida à membrana de *Schneider* que teve como objetivo servir como o teto da área elevada. Assim, foi criado um compartimento para a instalação do implante. A posição do implante foi mediada pela utilização do guia cirúrgico, previamente confeccionado por meio de um adequado planejamento pré-protético. Foi utilizado implante cilíndrico autorrosqueável de superfície tratada, com 3,75 mm de diâmetro com plataforma de 4,1 mm e 13 mm de comprimento (Neodent ®, Brasil). A estabilidade primária foi obtida por meio da técnica de subinstrumentação: a última broca utilizada foi de 2,8 mm de diâmetro e não foi usada a *countersinck* com intuito de preservar o osso cortical. Após a inserção do implante e avaliação do preenchimento sanguíneo no compartimento criado (Figura 2), uma membrana de colágeno (Bio-Gide®, Geistlich, USA) foi utilizada para fechamento da janela óssea. Suturas de primeira intenção foram realizadas sem tensão do retalho. O implante obteve estabilidade primária de 35 N. A sutura foi removida 14 dias pós-operatório. A paciente recebeu orientações pós-operatórias incluindo a prescrição de medicação sistêmica constituída por antibiótico (amoxicilina 500 mg, a cada oito horas, durante sete dias), anti-inflamatório (Nimesulida 100 mg, duas vezes ao dia, durante três dias) e analgésico (Paracetamol 750 mg, quatro vezes ao dia, durante três dias). Foi orientada a fazer aplicações tópicas com o digluconato de clorexidina gel a 0,12%, 2 vezes ao dia, durante 14 dias.

Após dez e 180 dias da intervenção cirúrgica foi realizada tomografia computadorizada *Multislice* de 64 detectores (Siemens®*MedicalSolutions*, Fochheim Alemanha) para avaliar, no primeiro momento, a presença do coágulo no compartimento criado e a posição do implante e sua relação com o seio maxilar; e no segundo momento, para mensurar a nova formação óssea após o período de reparação entre os dois períodos (Fig 3 a/b). O *software* Kodak Carestream Solution (Carestream Health®), versão 10.2, foi utilizado para a análise das imagens. A altura do rebordo alveolar foi avaliado pelo corte coronal oblíquo, correspondente ao corte panorâmico, o qual possibilitou a mensuração óssea na face mesial e distal ao longo do eixo longitudinal do implante. As leituras foram realizadas em três cortes: centro do implante, 1,2 mm para vestibular e 1,2 mm para palatina, obtendo-se uma média em cada face: mesial e distal. Esse procedimento foi realizado nas TC pós-operatórias de 10 e 180 dias. A quantidade de formação óssea foi mensurada pela média entre as medidas lineares mesial e distal da distância entre a plataforma do implante e o assoalho do seio maxilar. A quantidade de formação óssea foi mensurada em dois tempos: T1 (10 dias após a cirurgia) e T2 (180 dias após a cirurgia). Em adição, a quantidade de coágulo foi mensurada pela média das medidas lineares mesial e distal da distância entre a plataforma do implante e a porção superior do coágulo.

Os resultados tomográficos demonstraram mudanças da altura do assoalho do seio maxilar, evidenciando novo contato ósseo com a superfície do implante, mas não ao longo de todo o seu comprimento. Pela análise do corte coronal oblíquo e correspondente às regiões mesial e distal do implante, um ganho médio de 4,07 mm na região mesial e 5,36 mm na região distal do implante foram demonstrados, equivalente a 66,76% de ganho ósseo. Além disso, foi constatada contração do coágulo de 13,95% quando comparou-se as duas imagens tomográficas. O paciente foi acompanhado durante um período de 12 meses, correspondente ao início da fase de reabilitação protética, após a instalação dos cicatrizadores. Nenhuma intercorrência foi observada durante esse período.

DISCUSSÃO

A reconstrução óssea de seio maxilar com a utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos têm sido considerada uma técnica previsível para aumento

vertical da maxila posterior⁶. Entretanto estudos clínicos e histológicos demonstraram que a elevação do seio maxilar e a instalação imediata de implantes sem a utilização de enxertos e substitutos ósseos resultam também em nova formação óssea^{8, 18, 19, 23}.

O presente relato clínico relaciona-se de forma positiva com os demais resultados da literatura científica (quadro 1), os quais demonstraram um ótimo potencial para nova formação óssea no seio maxilar sem a utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos. A TC pós-operatória demonstrou formação óssea ao redor do implante, com um ganho médio de 4,07 mm na região mesial e 5,36 mm na região distal, concordante com os resultados da literatura científica^{13, 15}. Outros estudos também utilizaram como recursos para mensuração da neoformação óssea a tomografia computadorizada^{10, 14, 31}. Evidenciou-se também a contração do coágulo sanguíneo que demonstra, como possível desvantagem deste protocolo, sua incapacidade de manter elevada em toda área a membrana sinusal juntamente com o implante instalado durante o período de reparação óssea, limitando-se o ganho ósseo na região^{10, 14, 28}. No entanto, a técnica quando bem indicada é considerada altamente tolerável para o seio maxilar; pesquisa realizada em modelo animal demonstrou que a mucosa sinusal é capaz de adaptar-se adequadamente às mudanças induzidas pela protrusão dos implantes para dentro do seio maxilar. Os resultados histológicos demonstraram que não existiu diferença morfológica ou ultraestrutural da mucosa sinusal entre o seio tratado daquele não tratado³¹.

Na literatura revisada, observou-se escassez de estudos de acompanhamento a longo prazo da sobrevida dos implantes por meio da técnica de elevação do seio maxilar e instalação imediata de implantes sem enxertos e/ou substitutos ósseos. Entretanto, os poucos estudos têm demonstrado alta taxa de sobrevida durante o acompanhamento, assemelhando-se às taxas de sobrevida pelo tratamento convencional por implantes^{13, 15}. Recente estudo avaliou 44 pacientes que receberam 80 implantes pelo protocolo supracitado, durante um período de acompanhamento de cinco anos pós-carregamento. Os implantes foram instalados em rebordos alveolares com altura média de 5 mm pela abordagem lateral da janela do seio maxilar. Os resultados demonstraram uma taxa de sobrevida de 100% durante o período de acompanhamento, com média de ganho ósseo de $7,44 \pm 1,94$ mm. Com base em seus resultados os autores confirmaram o sucesso da técnica a longo prazo³².

CONCLUSÃO

O protocolo de elevação do seio maxilar e instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos e substitutos ósseos quando abordado de forma adequada e com um correto planejamento cirúrgico protético, possibilita a formação óssea no processo de reconstrução do seio maxilar. Os resultados da presente literatura têm demonstrado a viabilidade da técnica de forma regular na clínica, como no caso relatado. Entretanto, mais estudos longitudinais com acompanhamento a longo prazo, após o carregamento dos implantes, são requeridos para maior embasamento científico da técnica.

REFERÊNCIAS

1. Bornstein MM, Chappuis V, Von Arx T, Buser D. Performance of dental implant safter staged sinus floor elevation procedures: 5-year results of a prospective study in partially edentulous patients. Clin Oral Implants Res. 2008 Oct; 19(10):1034-43.
2. Boyne P, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg. 1980 Aug; 38(8):613-6.
3. Tatum, OH. Maxillary and sinus implant reconstructions. Dent Clin North Am. 1986 Apr; 30(2):207-29.
4. Wood RM, Moore DL. Grafting of the maxillary sinus with intraorally harvested autogenous bone prior to implant placement. Int J Oral Maxillofac Implants. 1988 Fall; 3(3):209-14.
5. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. Compendium. 1994 Feb; 15(2):152, 154-6, 158.
6. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009; 24 Suppl: 237-59.
7. Barone A, Santini S, Sbordon L, Crespi R, Covani U. A clinical study of the outcomes and complications associated with maxillary sinus augmentation. Int J Oral Maxillofac Implants. 2006 Jan-Feb; 21(1):81-5.
8. Lundgren S, Andersson S, Gualini F, Sennerby L Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. Clin Implant Dent Relat Res. 2004;6(3):165-73.

9. Nedir R, Bischof M, Vazquez L, Szmukler-Moncler S, Bernard JP. Osteotome sinus floor elevation without grafting material: a 1-year prospective pilot study with ITI implants. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Dec; 17(6):679-86.
10. Jeong SM, Choi BH, Li J, Xuan F. A retrospective study of the effects of sinus membrane elevation on bone formation around implant splaced in the maxillary sinus cavity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Mar;107(3):364-8.
11. Tonetti MS, Hämmerle CH; European Workshop on Periodontology Group C. Advances in bone augmentation to enable dental implant placement: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2008 Sept; 35(8 Suppl):168-72.
12. Lundgren S, Andersson S, Sennerby L. Spontaneous bone formation in the maxillary sinus after removal of a cyst: coincidence or consequence? *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003; 5(2):78-81.
13. Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L. Bone formation at the maxillary sinus floor following simultaneous elevation of the mucosal lining and implant installation without graft material: an evaluation of 20 patients treated with 44 Astra Tech implants. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007 July; 65(7 Suppl 1):64-72.
14. Borges FL, Dias RO, Piattelli A, Onuma T, Gouveia Cardoso LA, Salomão M, et al. Simultaneous sinus membrane elevation and dental implant placement without bone graft: a 6-month follow-up study. *J Periodontol.* 2011 Mar; 82(3):403-12.
15. Cricchio G, Sennerby L, Lundgren S. Sinus bone formation and implant survival after sinus membrane elevation and implant placement: a 1 to 6-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* 2011 Oct; 22(10):1200-12.
16. Nyman S. Bone regeneration using the principle of guided tissue regeneration. *J Clin Periodontol.* 1991 July;18(6):494-8.
17. Retzepi M, Donos N. Guided bone regeneration: biological principle and therapeutic applications. *Clin Oral Implants Res.* 2010 June; 21(6):567-76.
18. Hatano N, Sennerby L, Lundgren S. Maxillary sinus augmentation using sinus membrane elevation and peripheral venous blood for implant-supported rehabilitation of the atrophic posterior maxilla: case series. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2007 Sept; 9(3):150-5.
19. Lundgren S, Cricchio G, Palma VC, Salata LA, Sennerby L. Sinus membrane elevation and simultaneous insertion of dental implants: a new surgical

technique in maxillary sinus floor augmentation. *Periodontol* 2000 2008;47:193-205.

20. Srouji S, Kizhner T, Ben David D, Riminucci M, Bianco P, Livne E. The Schneiderian membrane contains osteoprogenitor cells: in vivo and in vitro study. *Calcif Tissue Int.* 2009 Feb; 84(2):138-45.
21. Srouji S, Ben-David D, Lotan R, Riminucci M, Livne E, Bianco P. The innate osteogenic potential of the maxillary sinus (Schneiderian) membrane: an ectopic tissue transplant model simulating sinus lifting. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010 Aug; 39(8):793-801.
22. Ahn JJ, Cho SA, Byrne G, Kim JH, Shin HI. New bone formation following sinus membrane elevation without bone grafting: histologic findings in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011 Jan-Feb; 26(1):83-90.
23. Palma VC, Magro-Filho O, de Oliveria JA, Lundgren S, Salata LA, Sennerby L. Bone reformation and implant integration following maxillary sinus membrane elevation: an experimental study in primates. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2006; 8(1):11-24.
24. Scala A, Botticelli D, Rangel IG Jr, de Oliveira JA, Okamoto R, Lang NP. Early healing after elevation of the maxillary sinus floor applying a lateral access: a histological study in monkeys. *Clin Oral Implants Res.* 2010 Dec; 21(12):1320-6.
25. Scala A, Botticelli D, Faeda RS, Garcia Rangel I Jr, Américo de Oliveira J, Lang NP. Lack of influence of the Schneiderian membrane in forming new bone apical to implants simultaneously installed with sinus floor elevation: an experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Feb; 23(2):175-81.
26. Sohn DS, Lee JS, Ahn MR, Shin HI. New bone formation in the maxillary sinus without bone grafts. *Implant Dent.* 2008 Sep;17(3):321-31.
27. Kim HR, Choi BH, Xuan F, Jeong SM. The use of autologous venous blood for maxillary sinus floor augmentation in conjunction with sinus membrane elevation: an experimental study. *Clin Oral Implants Res.* 2010 Mar; 21(3):346-9.
28. Sul SH, Choi BH, Li J, Jeong SM, Xuan F. Effects of sinus membrane elevation on bone formation around implants placed in the maxillary sinus cavity: an experimental study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 June;105(6):684-7.

29. Asai S, Shimizu Y, Ooya K. Maxillary sinus augmentation model in rabbits: effect of occluded nasal ostium on new bone formation. *Clin Oral Implants Res.* 2002 Aug; 13(4):405-9.
30. Wallace SS, Froum SJ, Cho SC, Elian N, Monteiro D, Kim BS, Tarnow DP. Sinus augmentation utilizing anorganic bovine bone (Bio-Oss) with absorbable and non absorbable membranes placed over the lateral window: histomorphometric and clinical analyses. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Dec; 25(6):551-9.
31. Sul SH, Choi BH, Li J, Jeong SM, Xuan F. Histologic changes in the maxillary sinus membrane after sinus membrane elevation and the simultaneous insertion of dental implants without the use of grafting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Apr; 105(4):e1-5.
32. Lin IC, Gonzalez AM, Chang HJ, Kao SY, Chen TW. A 5-year follow-up of 80 implants in 44 patients placed immediately after the lateral trap-door window procedure to accomplish maxillary sinus elevation without bone grafting. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011 Sept-Oct; 26(5):1079-86.
33. Mazor Z, Horowitz RA, Del Corso M, Prasad HS, Rohrer MD, Dohan Ehrenfest DM. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using Choukroun's platelet-rich fibrin as the sole grafting material: a radiologic and histologic study at 6 months. *J Periodontol.* 2009 Dec; 80(12):2056-64.

FIGURAS E LEGENDAS

Quadro 1 - Neoformação óssea e taxa de sucesso dos artigos revisados

Autor / ano	Altura do rebordo	Número / comprimento implantes	Protrusão intra-sinusal	Média de ganho ósseo	Contração do coágulo	Acompanha-mento	Insu-cesso	Resultados da neoforma-ção óssea	Avaliação	Sucesso %
Lungren et al., 2004	≥7,0mm	19 implantes 10 a 15mm comp.	ND	ND	Sim	6 meses após cirurgia e 12 meses após carga	0	Positivo	CT RX RFA	100%
Thor et al., 2007	≤5,0mm	44 implantes 13-15mm comp.	ND	6.5mm	ND	4 anos após instalação dos implantes	1	Positivo	RX periapi-cal e panorâ-mica	97%
Hatano et al., 2007	2,0 a 10,0mm	14 implantes ≥ 11,5mm ≤ 15,0mm comp	ND	10mm	ND	6 meses	1	Positivo * sangue venoso	RX intraoral	92.8%
Sohn et al., 2008	1,0 a 9,0mm	21 implantes 10 a 15mm comp.	≥ 4 mm	ND	ND	4 a 8 meses pós-cirúrgico 6 a 12 meses pós-carregamento	0	Positivo	CT e Histológico	100%
Mazor et al., 2009	1,5 a 6,0mm	41 implantes 13 a 15mm comp.	ND	SD 10.1 ± 0.9m	ND	6 meses pós cirúrgico	0	Positivo* utilizou PRF	CT e Histológico	100%
Jeong et al., 2009	4,0 a 6,0mm	10 implantes 10 a 12mm comp.	>4 mm	3.5 ± 0.6mm	ND	4 meses pós-cirúrgico	0	Positivo	CT	100%
Borges et al., 2011	≤3,00mm	54 implantes 15 a 18mm comp.	8mm	7.9 ± 3.6mm	ND	6 meses pós-cirúrgico	1	Positivo	CT	96,4%
Cricchio et al., 2011	5,7mm ± 2,3mm	189 implantes SD 13mm Comp.	≥ 4mm	5,2 ± 2,2mm	ND	1 a 6 anos	3	Positivo	RX digital	98,7%
Lin et al., 2011	5.06 ± 1,51mm	80 implantes 12 a 15mm a comp	7.77 ± 1.69mm	7.44 ± 1.94mm	ND	5 anos pós-arregamento	0	Positivo	CT e RX panorâmico	100%

* ND não relatado no artigo

* PRF: Plasma rico em fibrina

Figura 1 – Tomografia Computadorizada, vista panorâmica.

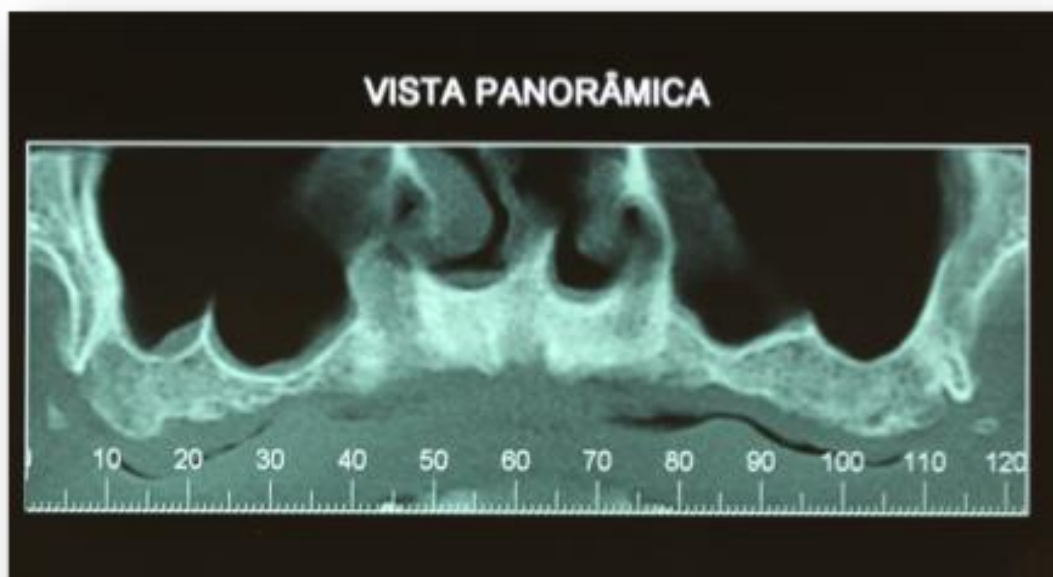


Figura 2 - Inserção do implante posicionado em média de 7 mm para dentro do seio maxilar. Janela óssea servindo como teto da área de estudo

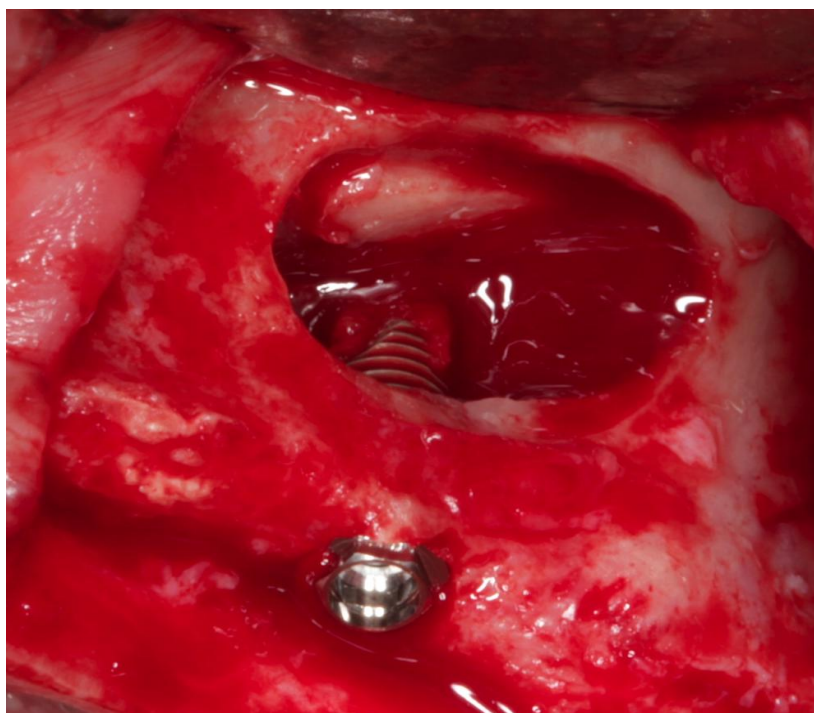


Figura 3a - Tomografia computadorizada pós-cirúrgica de dez dias. Presença do coágulo e posição do implante



Fonte: Acervo da autora

Figura 3b - Tomografia computadorizada pós-cirúrgica de seis meses. Evidência da neoformação óssea



ARTIGO 2

Artigo formatado de acordo com as normas da revista Clinical Implant Dentistry and Related Research

AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA DA FORMAÇÃO ÓSSEA E DA ESTABILIDADE DO COÁGULO APÓS ELEVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO ESPAÇO DA MEMBRANA SINUSAL MAXILAR POR MEIO DA INSTALAÇÃO IMEDIATA DE IMPLANTES

Liziany David Cardoso¹

Elton Gonçalves Zenóbio²

Maurício Grecco Cósso³

Martinho Campolina Horta⁴

Autor correspondente:

Elton Gonçalves Zenóbio

Endereço: Av. Dom José Gaspar – 500, 46 Hall

Master Implant Dentistry Program

Cep: 30535-610 Belo Horizonte, Minas Gerais , Brazil

Phone(31) 3319-4414 _ (31) 3319-4453

Cel (31) 9897-5133

E-mail: zenóbio@pucminas.br

¹ Mestranda em Odontologia pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC Minas

² Orientador. Professor Doutor em Periodontia PUC Minas

³ Coorientador. Professor Doutor em Implantodontia da PUC Minas

⁴ Professor Doutor em Patologia da PUC Minas

RESUMO

Antecedentes: estudos têm demonstrado como alternativa para reconstrução óssea do seio maxilar a elevação da membrana sinusal e instalação imediata de implantes, sem utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos. **Objetivo:** este estudo clínico controlado teve como objetivo avaliar a neoformação óssea e contração do coágulo após a elevação da membrana sinusal (EMS) e instalação imediata de implantes sem a utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos, utilizando como ferramenta a tomografia computadorizada multislice. **Materiais e métodos:** doze implantes foram instalados pela técnica de EMS e instalação imediata de implantes sem a utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos através da abordagem da janela lateral, com altura de rebordo ósseo ≥ 4 e ≤ 7 mm. Como parte do protocolo utilizou-se a membrana reabsorvível (Bio-Gide®, Geistlich, USA) no fechamento da janela óssea. Tomografias computadorizadas foram realizadas após um período de 10 e 180 dias para avaliação do grau de contração do coágulo e da neoformação óssea. Os dados foram submetidos aos testes t pareado e correlação de Pearson. **Resultados:** ocorreu diferença na quantidade de formação óssea entre H1 e H2 ($p < 0,05$), sendo esta maior em H2. A proporção de neoformação óssea apresentou média de 58,01% e desvio padrão de 23,73%. Observou-se forte correlação positiva entre a quantidade de coágulo e proporção de neoformação óssea ($p < 0,05$). A média de contração do coágulo foi de 22,40% e desvio padrão de 8,60%. **Conclusão:** o presente estudo demonstrou consistente formação óssea em todos os implantes avaliados e ressalta-se a necessidade de estudos longitudinais para se estabelecer o prognóstico a longo prazo em diversas modalidades de reabilitação protética sobre estes implantes.

Palavras chave: Elevação da membrana sinusal. Neoformação óssea. Coágulo. Instalação imediata de implantes. Tomografia computadorizada.

COMPUTED TOMOGRAPHY EXAMINATION OF BONE FORMATION AND BLOOD CLOT ESTABILITY FOLLOWING ELEVATION AND MAINTENANCE OF THE MAXILLARY SINUS MEMBRANE SPACE BY MEANS OF IMMEDIATE IMPLANT PLACEMENT

ABSTRACT

Background: studies have demonstrated as an alternative for bone reconstruction of the maxillary sinus the elevation of the sinus membrane and immediate implant placement, without the use of bone grafts and/or bone substitutes. **Objective:** The present controlled clinical study had the purpose of assessing bone neoformation and contraction of the blood clot following the elevation of the sinus membrane (MSL) and immediate implant placement without the use of bone grafts and/or bone substitutes, using the multislice computed tomography. **Materials and methods:** twelve implants were placed by MSL and immediate implant placement without the use of bone grafts and/or bone substitutes by means of the lateral window approach, with a bone crest height ≥ 4 and ≤ 7 mm. As part of the protocol a resorbable membrane (Bio-Gide®, Geistlich, USA) was used to close the window. Computed tomography images were taken following a period of 10 and 180 days to assess the rate of blood clot contraction and bone new formation. The data were submitted by the paired t-tests and Pearson's correlation tests. **Results:** there was a difference in the amount of bone formation between H1 and H2 ($p < 0,05$), which was higher in H2. The proportion of bone new formation has presented an average of 58.01% and standard deviation of 23.73%. Strong positive correlation between the amount of blood clot and the proportion of bone new formation was observed ($p < 0,05$). The average of blood clot contraction was 22.40%, and the standard deviation was 8.60%. **Conclusion:** the present study have demonstrated consistent bone formation in all assessed implants and the need of longitudinal studies to establish a long-term prognosis in several modalities of prosthetic rehabilitation on those implants is emphasized.

Keywords: Sinus lift. Bone new formation. Blood clot. Immediate implant placement. Computed tomography.

INTRODUÇÃO

O tratamento por implantes na região posterior da maxila requer interesse específico na implantodontia, pois a reabsorção do osso alveolar seguida pela perda dentária e associada à pneumatização do seio maxilar resulta em rebordo alveolar atrésico¹ o que impossibilita a reabilitação protética por implantes^{2,3}. Vários procedimentos de aumento do seio maxilar têm sido utilizados para o restabelecimento adequado de volume ósseo a fim de possibilitar a instalação de implantes. Atualmente existem duas técnicas de abordagens para o levantamento do seio maxilar: acesso pela janela lateral e acesso pela crista do rebordo alveolar^{4,5}.

A técnica mais utilizada foi originalmente introduzida por Tatum⁶ e por Boyne & James⁷ e modificada por Wood e Moore⁵. É baseada na criação de uma janela óssea da parede lateral do seio maxilar, elevação da membrana de *Schneider* com a utilização de materiais de enxertos. Os estudos demonstram que a técnica cirúrgica de enxerto do seio maxilar é confiável e permite a instalação de implantes em maxilas posteriores atróficas, com excelente prognóstico e previsibilidade⁸. Neste contexto, resultados semelhantes são obtidos com diferentes materiais de enxerto, como osso autógeno, xenoenxertos, aloenxertos, materiais aloplásticos e combinações entre eles^{9, 10}.

Embora a neoformação óssea seja obtida nos procedimentos de elevação do seio após a utilização de materiais de enxertos em ambas as abordagens, estudos têm demonstrado que a elevação da membrana sinusal, com a instalação imediata de implantes sem utilização de materiais de enxertos, resultou em nova formação óssea^{11, 12} baseada nos princípios de regeneração óssea guiada^{13, 14, 15}. A técnica foi primeiramente descrita por Lundgreen¹⁶ a partir da reparação óssea inesperada do

seio maxilar, após a remoção de um cisto mucoso intra-sinusal onde foi observada nova formação óssea¹⁷. O protocolo consiste na abordagem lateral do seio maxilar, criação de um espaço recluso pela elevação da membrana e sua manutenção por meio da formação do coágulo e da instalação imediata de implantes e o reposicionamento da janela óssea. Evidências radiográficas demonstraram nova formação óssea em todos os 10 pacientes pertencentes do estudo¹⁶.

A partir daí estudos em modelos animal e humano têm demonstrado a previsibilidade da técnica^{18, 19}. Palma et al.²⁰ foram os primeiros a compararem resultados histológicos da elevação do seio maxilar com e sem a utilização de enxertos ósseos após um período de seis meses de cicatrização e também a investigarem o papel desempenhado pelas superfícies de implantes na osseointegração sob essas circunstâncias. Os resultados demonstraram que a mera elevação e instalação simultânea de implantes resultaram em formação óssea e que não houve diferenças estatísticas significativas da quantidade de tecido ósseo formado entre os dois grupos. Histologicamente, o novo osso foi frequentemente visto depositado em contato com a membrana de *Schneider* no grupo controle com enxerto ósseo, sugerindo o potencial osteoindutivo da membrana. Além disso, achados clínicos e histológicos revelaram forte resposta óssea para os implantes com superfície tratada, apresentando alto nível de contato osso/implante. Outros pesquisadores avaliaram 44 implantes instalados em rebordos ósseos remanescentes de 2 mm a 9 mm de altura. Após um período de seis meses, radiografias periapicais e tomografias computadorizadas foram realizadas para mensurarem a neoformação óssea. Os resultados demonstraram consistente formação óssea com uma média de ganho ósseo de 6,51 mm e taxa de sobrevida dos implantes de 97,7% durante um período 27,5 meses de acompanhamento²¹.

Na busca de maior fundamentação científica de protocolos de abordagens menos invasivas e com menores custos financeiros no tratamento de reconstruções ósseas da região posterior da maxila, este estudo teve como objetivo avaliar a neoformação óssea e a contração do coágulo por meio da tomografia computadorizada *multislice* em pacientes que se submeteram ao procedimento de elevação do seio maxilar com instalação imediata de implantes sem a utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos.

METODOLOGIA

Pacientes

Foram selecionados onze pacientes, de ambos os sexos, com idade de 21 a 65 anos, referenciados pelas clínicas odontológicas da PUC Minas para tratamento reabilitador sobre implantes na região posterior da maxila. Todos pacientes foram submetidos à radiografia panorâmica e à tomografia computadorizada, para avaliação das condições pré-operatórias do seio maxilar e para o planejamento cirúrgico dos sítios de instalação dos implantes. Como critérios de inclusão os pacientes deveriam ser portadores de um rebordo alveolar com altura óssea remanescente de 4 a 7 mm na região posterior da maxila, apresentarem largura suficiente para instalação dos implantes; não apresentarem condições patológicas do seio maxilar e nos dentes adjacentes; concordarem em participar da pesquisa de acordo com o formulário de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídos deste estudo pacientes tabagistas e aqueles com alterações sistêmicas que contraindicavam o procedimento cirúrgico como: doenças imunológicas, *diabetes mellitus* não controlada, alcoolismo, endocardite primária, próteses valvares

cardíacas e próteses articulares metálicas instaladas nos últimos seis meses. Em relação aos critérios locais foram excluídos aqueles pacientes com cirurgias de seio maxilar prévia tipo Caldwell Luc, presença de septos que dificultariam o procedimento de descolamento da membrana sinusal e instalação dos implantes, seios extremamente estreitos e relação intermaxilar desfavorável.

O estudo foi realizado após a aprovação do Comitê de Ética de Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e de acordo com as normas e diretrizes da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta a pesquisa com envolvimento de seres humanos.

Procedimento cirúrgico

No período pré-operatório, foram prescritos para todos os pacientes Amoxicilina (500 mg), dois comprimidos uma hora antes do procedimento cirúrgico e Dexametasona (4 mg), um comprimido 12 horas antes e uma hora antes do procedimento.

Após anestesia local com lidocaína 1:100.000 (Alphacaína® - DFL) foi realizada uma incisão horizontal na crista do rebordo alveolar e duas incisões verticais além da linha muco gengival. Foi obtido um retalho de espessura total que expôs apropriadamente a parede lateral do seio maxilar. Uma janela óssea de tamanho variável, dependente do tamanho do seio maxilar, foi obtida através da osteotomia da parede lateral do seio maxilar com o auxílio de uma broca esférica diamantada de número 8, sob constante irrigação de solução salina estéril. A janela óssea manteve-se aderida na membrana do seio maxilar e deslocada para o interior da cavidade do seio, após o descolamento e elevação da membrana sem tensão e

cuidadosamente, a fim de evitar a perfuração da mesma. A quantidade de elevação da membrana foi o suficiente para proporcionar a instalação dos implantes posicionados para dentro da cavidade recém-criada. A posição ideal do sítio de perfuração para instalação dos implantes foi orientada pelo guia cirúrgico, confeccionado a partir do planejamento protético (Figura 1).

A preparação dos sítios foi executada a fim de se obter a estabilidade primária do implante por meio da utilização da técnica de subinstrumentação e diante de osso tipo IV, não foi utilizada a broca *countersink*. A estabilidade primária foi notada manualmente na instalação em que nenhum implante mostrou-se rotacional ou com instabilidade lateral.

Após a instalação dos implantes e confirmação do preenchimento de sangue no compartimento criado, a janela óssea foi coberta por uma membrana de colágeno (Bio-Gide®, Geistlich, USA) e o retalho reposicionado sem tensão e suturado adequadamente por primeira intenção com fio de sutura Nylon nº 05.

Pós-operatório

Medicações foram prescritas, incluindo o uso tópico de Clorexidina 0,12% forma gel duas vezes ao dia, por 14 dias na área operada; 500 mg de Amoxicilina de 8/8 hora por 10 dias, Paracetamol 750 mg 6/6 horas por três dias e solução nasal, Cloreto de Benzalcônio 0,1 mg + Cloreto de Sódio 9,0 mg (Sorine® Infantil, aché, Brasil), quatro gotas em cada narina, quatro a seis vezes ao dia durante 10 dias. As suturas foram removidas após 14 dias do procedimento cirúrgico e os pacientes foram monitorados durante todo o período de acompanhamento.

Avaliação tomográfica

Protocolo de aquisição

Após 10 (T1) e 180 (T2) dias da intervenção cirúrgica, tomografias computadorizadas foram realizadas, utilizando-se o parêlho de tomografia computadorizada *multislice* SomatonSensation 64 (Simens®*Medical Solutions*, Fochheim, Alemanha) com colimação de 0,5 mm de espessura e com filtro ósseo. Foi avaliada a área de elevação do seio maxilar com instalação imediata de implantes, com o objetivo de mensurar a neoformação óssea e o grau de contração do coágulo entre os dois tempos de reparo.

Interpretação das imagens

Um único observador revisou de maneira cega e independente as imagens as quais foram processadas pelo *software* Kodak Carestream Solution (Carestream Health®), versão 10.2. Todas as imagens foram avaliadas com janela fixa (Windowlevel de 500 e Windowwidth de 3900). Os dados foram transferidos em formato DICOM para navegação pelo *software* que possibilitou a reconstrução multiplanar (MPR) e tridimensional da maxila com voxel isotrópico (*volume element*) o qual proporciona a mesma resolução espacial em qualquer plano avaliado. Além disso, o *software* permite, por meio de ferramentas de segmentação, a mensuração da altura da crista óssea ao longo dos cortes transversais, axiais, coronais e coronais oblíquos.

As mensurações lineares foram realizadas pelo corte coronal oblíquo, correspondente ao corte panorâmico, o qual possibilitou avaliar a face mesial e distal dos implantes. Para isto utilizou-se ferramentas do *software* para padronização das mensurações. As leituras foram realizadas em três cortes: centro do implante, 1,2 mm para vestibular e 1,2 mm para palatina, obtendo-se uma média em cada face: mesial e distal. Para a obtenção do corte coronal oblíquo colocou-se o ROI (região de interesse radiográfico) de fixação no centro do implante, pelo corte axial, e traçou-se uma linha paralela à cortical óssea vestibular. Utilizou-se a ferramenta Ângulo de Cobb para a verificação do traçado adequado do plano. A partir daí, mensurações foram realizadas ao longo do eixo longitudinal dos implantes (Figura 2A-F). O processamento multiplanar dos dados foram executados com 0,6 mm de espessura e 0,6 mm de espaçamento.

Esse procedimento foi realizado em todas as TC pós-operatórias de 10 (T1) e 180 dias (T2). A quantidade de formação óssea foi mensurada pela média entre as medidas lineares mesial e distal da distância entre a plataforma do implante e o assoalho do seio maxilar. A quantidade de formação óssea foi mensurada em dois tempos: H1 (10 dias após a cirurgia) e H2 (180 dias após a cirurgia) (Figura 3).

A proporção de neoformação óssea foi calculada pela fórmula: $(H2-H1 / H1) \times 100$. Em adição, a quantidade de coágulo foi mensurada pela medida linear mesial e distal da distância entre a plataforma do implante e a porção superior do coágulo.

Análise estatística

O teste de D'Agostino e Pearson foi utilizado para verificar a normalidade das amostras e demonstrou a presença de distribuição normal. O teste t pareado foi

utilizado para avaliar a existência de diferença na quantidade de formação óssea entre T1 e T2. O teste de correlação de Pearson foi utilizado para avaliar a existência de correlação entre a quantidade de coágulo e proporção de neoformação óssea. O nível de significância foi estabelecido em 5% e os testes estatísticos foram realizados por meio do *software* GraphPadPrism 5.00 (GraphPad Software, San Diego, USA).

RESULTADOS

O procedimento foi bem tolerado por todos os pacientes e nenhuma condição patológica no seio maxilar pós-cirúrgico foi observada. Um total de 12 implantes rosqueados de superfície tratada (Neodent®; Brasil) foi instalado sendo cinco de conexão interna e sete de conexão externa, com comprimentos que variaram de 11 mm a 15 mm. Durante o procedimento, ocorreram duas perfurações da membrana de *Schneider* dos 12 procedimentos realizados. Como as perfurações foram de pequeno diâmetro não houve a necessidade de utilizar membranas de colágenos e tão pouco abortar a cirurgia. O descolamento em maior extensão da membrana foi o suficiente para selar a perfuração, entretanto foram excluídos do estudo quanto à análise da contração do coágulo²².

Dentro do período de acompanhamento, um total de nove implantes foi avaliado. Um implante falhou após um mês do procedimento cirúrgico, o qual estava associado ao uso de uma prótese parcial removível bilateral (Classe I de Kennedy). Além disso, um paciente abandonou a pesquisa.

Em todos os nove implantes foi evidenciada a ossificação do coágulo e uma nova altura do assoalho do seio maxilar foi alcançada após a realização do procedimento.

As medidas H1 apresentaram média de 8,11 mm e desvio padrão de 1,51 mm. Já as medidas H2 apresentaram média de 12,63 mm e desvio padrão de 1,85 mm (Tabela 1).

O teste t pareado demonstrou a existência de diferença na quantidade de formação óssea entre T1 e T2 ($p < 0,05$), sendo esta maior em T2 (Gráfico 1).

Foi possível mensurar a quantidade de coágulo em sete dos nove implantes devido à ocorrência de duas perfurações da membrana sinusal. A quantidade de coágulo apresentou média de 15,66 mm e desvio padrão de 3,12 mm.

A proporção de neoformação óssea apresentou valor mínimo de 34,38%, valor máximo de 107%, média de 58,01% e desvio padrão de 23,73%. Sendo que a média de formação óssea foi de 4,51 mm com desvio padrão de 1.41 mm.

O teste de correlação de Pearson demonstrou existência de forte correlação positiva entre a quantidade de coágulo formado e proporção de neoformação óssea ($p < 0,05$; $r = 0,78$).

DISCUSSÃO

A reconstrução óssea do seio maxilar com a utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos tem sido considerada uma técnica previsível para aumento vertical da maxila posterior²³. Entretanto, estudos clínicos e histológicos demonstraram que a mera elevação do seio maxilar e instalação imediata de implantes sem a utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos resulta também em nova formação óssea^{16, 24}. Em adição, a utilização de sangue venoso autólogo,

plasma rico em fibrina, esponjas gelatinosas reabsorvíveis e dispositivos para manutenção de espaço nos procedimentos de elevação do seio maxilar associados à instalação imediata ou não de implantes têm sido relatados como alternativa para reconstrução óssea do seio maxilar^{25, 26, 27, 28}.

O presente estudo demonstrou que a elevação do seio maxilar e a instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos resultaram em nova formação óssea em todos os pacientes avaliados pela análise tomográfica. Os resultados são concordantes com estudos prévios em modelo animal^{20, 11} e em humanos^{16, 12} que evidenciaram nova formação óssea após o procedimento.

O mecanismo da neoformação óssea está fundamentado nos princípios de regeneração óssea guiada (ROG)^{13, 14}. Uma das hipóteses da neoformação óssea, obtida pela técnica de elevação do seio maxilar sem utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos e instalação imediata de implantes, é a provável migração de células mesenquimais indiferenciadas da medula óssea para o osso alveolar adjacente e possivelmente o deslocamento de fragmentos teciduais, durante o procedimento cirúrgico, para a cavidade preenchida pelo coágulo¹⁶. Outra hipótese quanto ao mecanismo da neoformação óssea é a presença das células do periósteo da membrana do seio maxilar elevada as quais desempenham um papel importante no processo de neoformação por apresentarem propriedades osteogênicas e osteoindutivas demonstradas em estudos prévios^{29, 30, 20}. Entretanto, não há um consenso quanto à participação da membrana de *Schneider* no processo de neoformação óssea quando utilizado o protocolo supracitado. Estudos histológicos em modelo animal não evidenciaram a participação da membrana de *Schneider* na neoformação óssea no período precoce de cicatrização após a realização da

elevação do seio maxilar e instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos^{31, 32}.

Para avaliar a proporção de contração do coágulo sanguíneo e a quantidade de neoformação óssea nas faces mesial e distal dos implantes, houve a necessidade de se utilizar métodos precisos de aquisição de imagens para maior confiabilidade dos resultados. Nesse contexto, utilizou-se como ferramenta de mensuração a tomografia computadorizada *Multislice* com 64 detectores, por ser considerada uma tecnologia de alta acurácia e reprodutível, fornecendo assim, imagens altamente precisas e detalhadas³³. Uma das principais vantagens da TCMS é a visualização precisa de tecido mole e tecido duro em um único scanner, o que proporcionou mensurações confiáveis do coágulo, do H1 e do H2³⁴. Apesar do artefato, causado por estruturas metálicas, ser um dificultador na avaliação de imagens tomográficas, Cremonini et al.³⁵ avaliaram a influência dos artefatos nas precisões de mensurações lineares entre dois tomógrafos: tomografia computadorizada feixe cônico (TCFC) e TCMS. Foram realizados dois escaneamentos por tomógrafos: sem e com estrutura metálica. Os resultados demonstraram que a presença de artefatos metálicos não alterou as mensurações lineares obtidas em ambos os tomógrafos, entretanto, na sua presença o grau de dificuldade foi maior. Vale ressaltar que o presente estudo utilizou a plataforma do implante como referência absoluta na metodologia de mensuração, o que facilitou a aquisição das medidas lineares, proporcionando mensurações mais precisas.

As TC pós-operatórias de 10 dias revelaram que a cavidade formada após a elevação do seio maxilar estava preenchida pelo coágulo sanguíneo em todos os pacientes. Já as TC pós-operatórias de seis meses demonstraram formação óssea tipo tenda em todos os casos. O coágulo sanguíneo, juntamente com os implantes,

agem na manutenção do espaço para nova formação óssea. Entretanto, o presente estudo corrobora com a literatura^{36, 31, 32} ao demonstrarem a contração do coágulo após o período de reparação com média de contração de 22,40% e desvio padrão de 8,60%. Esses dados podem ser considerados bons uma vez que os enxertos ósseos autógenos, considerado como padrão ouro nas técnicas de reconstruções ósseas maxilares, apresentam uma proporção de contração de até 40% após o período reparacional^{41, 43}. Por outro lado, os resultados demonstram que o coágulo sanguíneo, por si só, não é capaz de manter o espaço criado após o procedimento, o que sugere uma limitação da sua capacidade de formação óssea. Outros estudos também evidenciaram o colapso da membrana sobre os implantes, sugerindo que o espaço criado, após a elevação da membrana, não é mantido somente com a instalação de um único implante³⁷ (Sul et al., 2008) e que a influência da pressão do ar na cavidade do seio maxilar, pode causar o colapso da membrana sinusal sobre os implantes e interferir na nova formação óssea³⁸.

A neoformação óssea foi um achado constante em todos os sítios da instalação de implantes, apresentando uma proporção com valor mínimo de 34,38% e valor máximo de 107%. Em adição, o teste de Pearson demonstrou uma correlação positiva entre a quantidade de neoformação óssea e quantidade de coágulo formado. Estes dados confirmam a importância da certificação do preenchimento, pelo coágulo sanguíneo, em toda a extensão da cavidade criada após a ESM e instalação imediata de implantes para obtenção de maiores níveis de ganho ósseo.

O presente estudo utilizou como método de fechamento da janela membranas reabsorvíveis de colágeno como barreira mecânica para impedir a invasão de tecido

conjuntivo fibroso para dentro da cavidade formada, após o procedimento de elevação do seio maxilar³⁹.

A taxa de sucesso durante seis meses de acompanhamento foi de 90%, devido à perda de um implante, um mês após a cirurgia, associado ao uso de uma prótese parcial removível. Estudos têm demonstrado alta taxa de sobrevida, assemelhando-se às taxas de sobrevida pelo tratamento convencional por implantes^{21, 19}. Um recente estudo avaliou 44 pacientes que receberam 80 implantes pelo protocolo supracitado, durante um período de acompanhamento de cinco anos pós-carregamento. Os implantes foram instalados em rebordos alveolares com altura média de 5 mm pela abordagem lateral da janela do seio maxilar. Os resultados demonstraram uma taxa de sobrevida de 100% durante o período de acompanhamento, com média de ganho ósseo de $7,44 \pm 1,94$ mm. Com base em seus resultados os autores confirmaram o sucesso da técnica a longo prazo⁴².

O protocolo cirúrgico demonstrou ótima previsibilidade da técnica quando realizada dentro de um adequado protocolo cirúrgico, pautando-se na obtenção da estabilidade primária dos implantes, na garantia da permanência do espaço sinusal por meio do adequado deslocamento superior da membrana de *Schneider* e na permanência do coágulo sanguíneo formado após o deslocamento da membrana⁴⁰.

Este procedimento apresenta vantagens como: redução do tempo de tratamento já que a formação óssea acontece juntamente com o processo de cicatrização dos implantes, menor custo financeiro, menor morbidade quando comparada aos enxertos ósseos autógenos, ausência de riscos de contaminação cruzada relacionada aos enxertos heterógenos, além de ser um procedimento bem respeitoso tanto para a mucosa sinusal como para o óstio do seio maxilar^{40, 37}.

CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou consistente formação óssea após elevação do seio maxilar com instalação imediata de implantes sem utilização de enxertos e/ou substitutos ósseos. Em adição, corrobora com o protocolo da instalação imediata de implantes dentro da indicação rigorosa dos pré requisitos da técnica e ressalta-se a necessidade de estudos longitudinais para prognóstico a longo prazo destes implantes em diversas modalidades de reabilitação protética.

REFERÊNCIAS

1. Sharan A, Madjar D. Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008 Jan-Feb; 23(1):48-56.
2. Bornstein MM, Chappuis V, Von Arx T, Buser D. Performance of dental implant safter staged sinus floor elevation procedures: 5-year results of a prospective study in partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res*. 2008 Oct; 19(10):1034-43.
3. Fermergard R, Astrand P. Osteotome sinus floor elevation without bone grafts - a 3-year. Retrospective study with Astra Tech mplants. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012 Apr; 14(2):198-205.
4. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium*. 1994 Feb; 15(2):152, 154-6, 158.
5. Wood RM, Moore DL. Grafting of the maxillary sinus with intraorally harvested autogenous bone prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1988 Fall; 3(3):209-14.
6. Tatum, OH. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am*. 1986 Apr; 30(2):207-29.
7. Boyne P, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg*. 1980 Aug; 38(8):613-6.
8. Stern A, Green J. Sinus lift procedures: an overview of current techniques. *Dent Clin North Am*. 2012 Jan; 56(1):219-33.

9. Zijdeveld SA, Schulten EA, Aartman IH, ten Bruggenkate CM. Long-term changes in graft height after maxillary sinus floor elevation with different grafting materials: radiographic evaluation with a minimum follow-up of 4.5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2009 July; 20(7):691-700.
10. Sbordon L, Toti P, Menchini-Fabris G, Sbordon C, Guidetti F. Implant success in sinus-lifted maxillae and native bone: a 3-year clinical and computerized tomographic follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009 Mar-Apr; 24(2):316-24.
11. Sohn DS, Kim WS, An KM, Song KJ, Lee JM, Mun YS. Comparative histomorphometric analysis of maxillary sinus augmentation with and without bone grafting in rabbit. *Implant Dent.* 2010 June; 19(3):259-70.
12. Borges FL, Dias RO, Piattelli A, Onuma T, Gouveia Cardoso LA, Salomão M, et al. Simultaneous sinus membrane elevation and dental implant placement without bone graft: a 6-month follow-up study. *J Periodontol.* 2011 Mar; 82(3):403-12.
13. Dahlin C, Sennerby L, Lekholm U, Linde A, Nyman S. Generation of new bone around titanium implants using a membrane technique: an experimental study in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1989 Spring; 4(1):19-25.
14. Nyman S. Bone regeneration using the principle of guided tissue regeneration. *J Clin Periodontol.* 1991 July; 18(6):494-8.
15. Retzepi M, Donos N. Guided bone regeneration: biological principle and therapeutic applications. *Clin Oral Implants Res.* 2010 June; 21(6):567-76.
16. Lundgren S, Andersson S, Gualini F, Sennerby L. Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2004;6(3):165-73.
17. Lundgren S, Andersson S, Sennerby L. Spontaneous bone formation in the maxillary sinus after removal of a cyst: coincidence or consequence? *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5(2):78-81.
18. Sul SH, Choi BH, Li J, Jeong SM, Xuan F. Effects of sinus membrane elevation on bone formation around implants placed in the maxillary sinus cavity: an experimental study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 June; 105(6):684-7.
19. Cricchio G, Sennerby L, Lundgren S. Sinus bone formation and implant survival after sinus membrane elevation and implant placement: a 1- to 6-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* 2011 Oct; 22(10):1200-12.
20. Palma VC, Magro-Filho O, de Oliveria JA, Lundgren S, Salata LA, Sennerby L. Bone reformation and implant integration following maxillary sinus membrane

elevation: an experimental study in primates. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2006; 8(1):11-24.

21. Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L. Bone formation at the maxillary sinus floor following simultaneous elevation of the mucosal lining and implant installation without graft material: an evaluation of 20 patients treated with 44 Astra Tech implants. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007 July; 65(7 Suppl 1):64-72.
22. Fugazzotto PA, Vlassis J. A simplified classification and repair system for sinus membrane perforations. *J Periodontol*. 2003 Oct; 74(10):1534-41.
23. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009; 24 Suppl: 237-59.
24. Jeong SM, Choi BH, Li J, Xuan F. A retrospective study of the effects of sinus membrane elevation on bone formation around implant splaced in the maxillary sinus cavity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 Mar; 107(3):364-8.
25. Hatano N, Sennerby L, Lundgren S. Maxillary sinus augmentation using sinus membrane elevation and peripheral venous blood for implant-supported rehabilitation of the atrophic posterior maxilla: case series. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2007 Sept; 9(3):150-5.
26. Mazor Z, Horowitz RA, Del Corso M, Prasad HS, Rohrer MD, Dohan Ehrenfest DM. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using Choukroun's platelet-rich fibrin as the sole grafting material: a radiologic and histologic study at 6 months. *J Periodontol*. 2009 Dec; 80(12):2056-64.
27. Cricchio G, Palma VC, Faria PE, de Oliveira JA, Lundgren S, Sennerby L, Salata LA. Histological findings following the use of a space-making device for bone reformation and implant integration in the maxillary sinus of primates. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2009 Oct; 11Suppl 1:e14-22.
28. Ahn JJ, Cho SA, Byrne G, Kim JH, Shin HI. New bone formation following sinus membrane elevation without bone grafting: histologic findings in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011 Jan-Feb; 26(1):83-90.
29. Srouji S, Kizhner T, Ben David D, Riminucci M, Bianco P, Livne E. The Schneiderian membrane contains osteoprogenitor cells: in vivo and in vitro study. *Calcif Tissue Int*. 2009 Feb; 84(2):138-45.
30. Srouji S, Ben-David D, Lotan R, Riminucci M, Livne E, Bianco P. The innate osteogenic potential of the maxillary sinus (Schneiderian) membrane: an ectopic tissue transplant model simulating sinus lifting. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Aug; 39(8):793-801.

31. Scala A, Botticelli D, Rangel IG Jr, de Oliveira JA, Okamoto R, Lang NP. Early healing after elevation of the maxillary sinus floor applying a lateral access: a histological study in monkeys. *Clin Oral Implants Res.* 2010 Dec; 21(12):1320-6.
32. Scala A, Botticelli D, Faeda RS, Garcia Rangel I Jr, Américo de Oliveira J, Lang NP. Lack of influence of the Schneiderian membrane in forming new boneapical to implants simultaneously installed with sinus floor elevation: an experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Feb; 23(2):175-81.
33. Cavalcanti, MGP, Sales, MAO. Tomografia computadorizada. In: Cavalcanti, M. Diagnóstico por imagem da face. São Paulo: Santos, 2008, p.3-43.
34. Loubele M, Guerrero ME, Jacobs R, Suetens P, van Steenberghe D. A comparison of jaw dimensional and quality assessments of bone characteristics with cone-beam CT, spiral tomography, and multi-slice spiral CT. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007 May-Jun; 22(3):446-54.
35. Cremonini CC, Dumas M, Pannuti CM, Neto JB, Cavalcanti MG, Lima LA. Assessment of linear measurements of bone for implant sites in the presence of metallic artefacts using cone beam computed tomography and multislice computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Aug;40(8):845-50.
36. Kim HR, Choi BH, Xuan F, Jeong SM. The use of autologous venous blood for maxillary sinus floor augmentation in conjunction with sinus membrane elevation: an experimental study. *Clin Oral Implants Res.* 2010 Mar; 21(3):346-9.
37. Sul SH, Choi BH, Li J, Jeong SM, Xuan F. Histologic changes in the maxillary sinus membrane after sinus membrane elevation and the simultaneous insertion of dental implants without the use of grafting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Apr; 105(4):e1-5.
38. Asai S, Shimizu Y, Ooya K. Maxillary sinus augmentation model in rabbits: effect of occluded nasal ostium on new bone formation. *Clin Oral Implants Res.* 2002 Aug; 13(4):405-9.
39. Wallace SS, Froum SJ, Cho SC, Elian N, Monteiro D, Kim BS, Tarnow DP. Sinus augmentation utilizing anorganic bovine bone (Bio-Oss) with absorbable and nonabsorbable membranes placed over the lateral window: histomorphometric and clinical analyses. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Dec; 25(6):551-9.
40. Sohn DS, Lee JS, Ahn MR, Shin HI. New bone formation in the maxillary sinus without bone grafts. *Implant Dent.* 2008 Sep;17(3):321-31.

41. Browaeys H, Bouvry P, De Bruyn H. A literature review on biomaterials in sinus augmentation procedures. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007 Sept; 9(3):166-77.
42. Lin IC, Gonzalez AM, Chang HJ, Kao SY, Chen TW. A 5-year follow-up of 80 implants in 44 patients placed immediately after the lateral trap-door window procedure to accomplish maxillary sinus elevation without bone grafting. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011 Sept-Oct; 26(5):1079-86.
43. Fellah BH, Gauthier O, Weiss P, Chappard D, Layrolle P. Osteogenicity of biphasic calcium phosphate ceramics and bone autograft in a goat model. *Biomaterials*, 2008 Mar; 29(9):1177-88.

FIGURAS E LEGENDAS

Figura 1 - Inserção do implante posicionado para dentro do seio maxilar. Janela óssea manteve-se aderida à membrana e deslocada para dentro do compartimento intra-sinusal

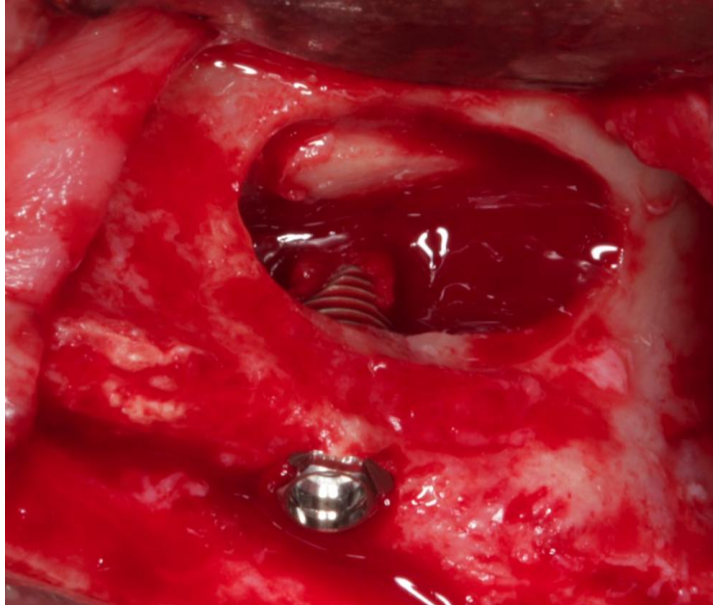
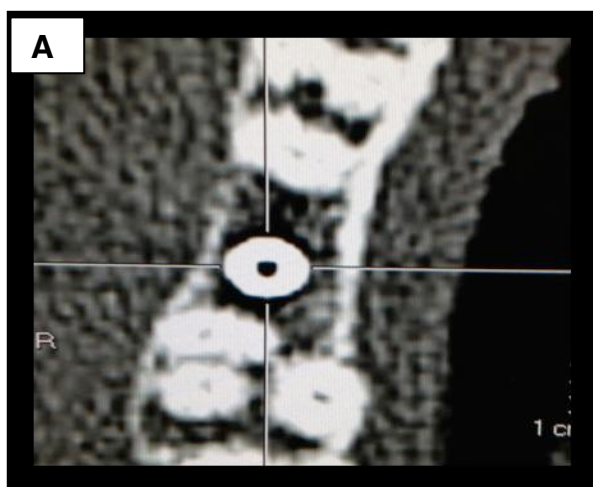
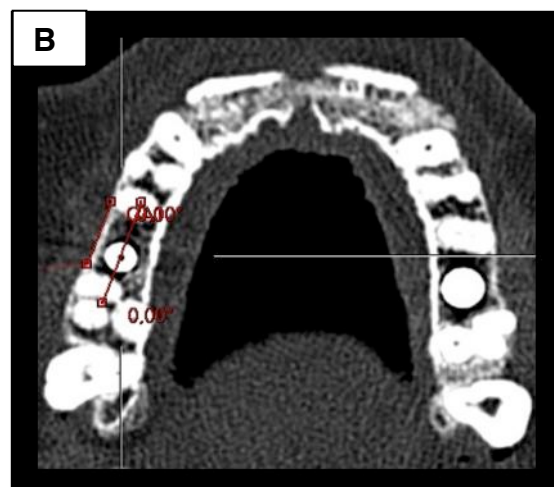


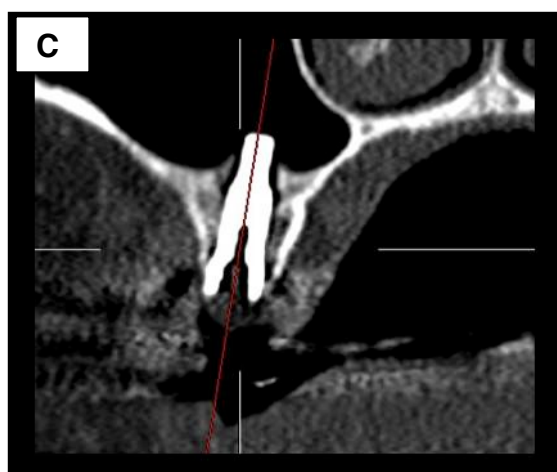
Figura 2 - Metodologia de mensuração



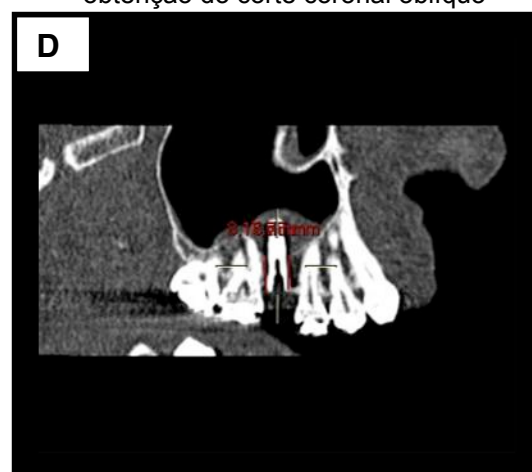
A: fixação do ROI no centro do implante



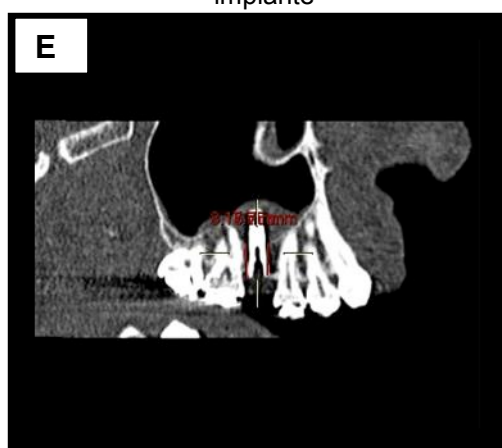
B: traçado no centro do implante e paralelo à cortical óssea vestibular (ângulo de Cobb) para obtenção do corte coronal oblíquo



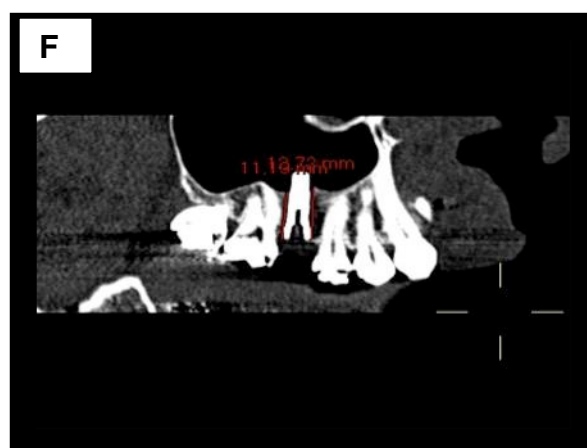
C: traçado ao longo do eixo longitudinal do implante



D: mensuração 10 dias pós-cirúrgico

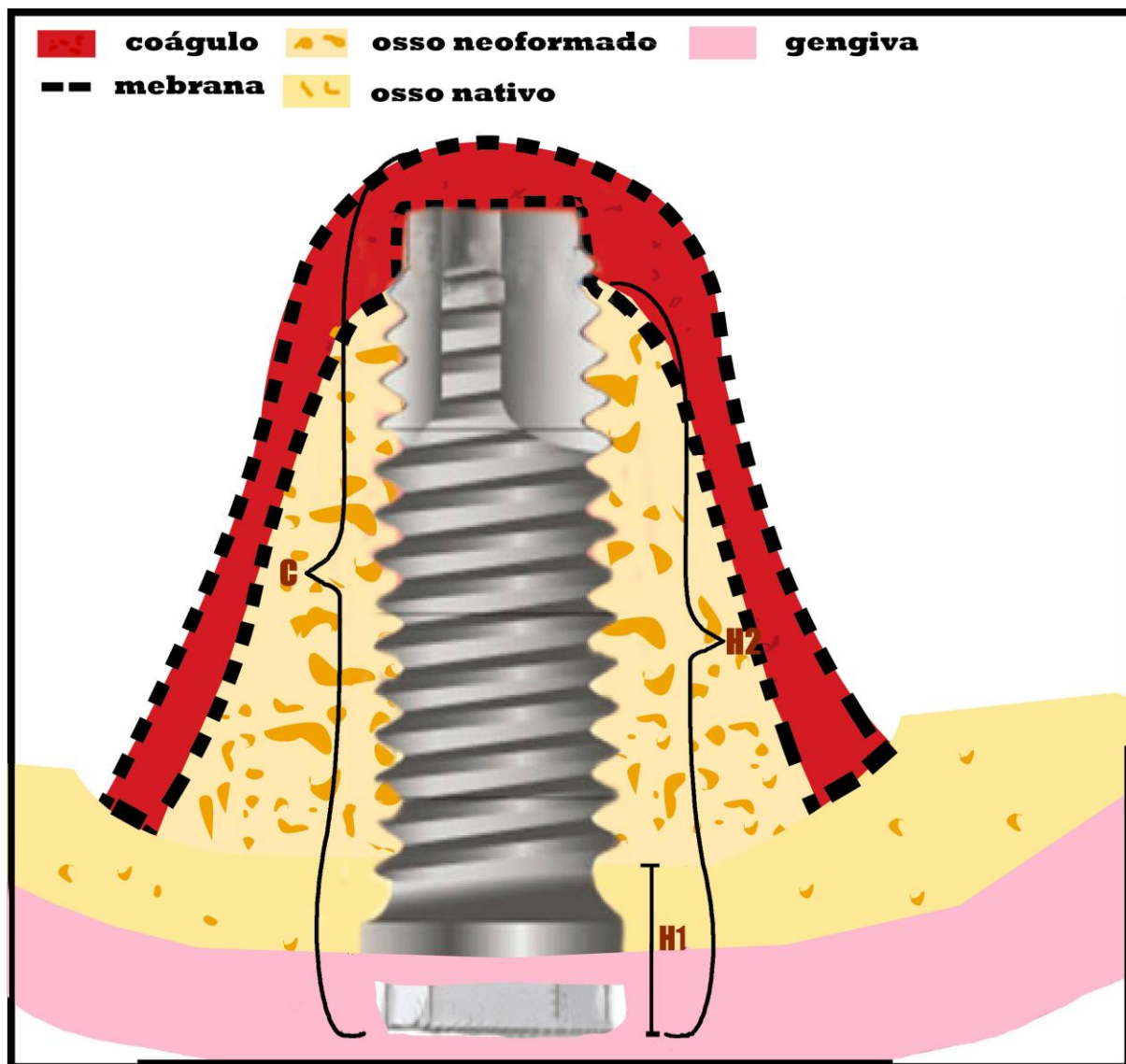


E: Mensuração do coágulo



F: mensuração 180 dias pós-cirúrgico

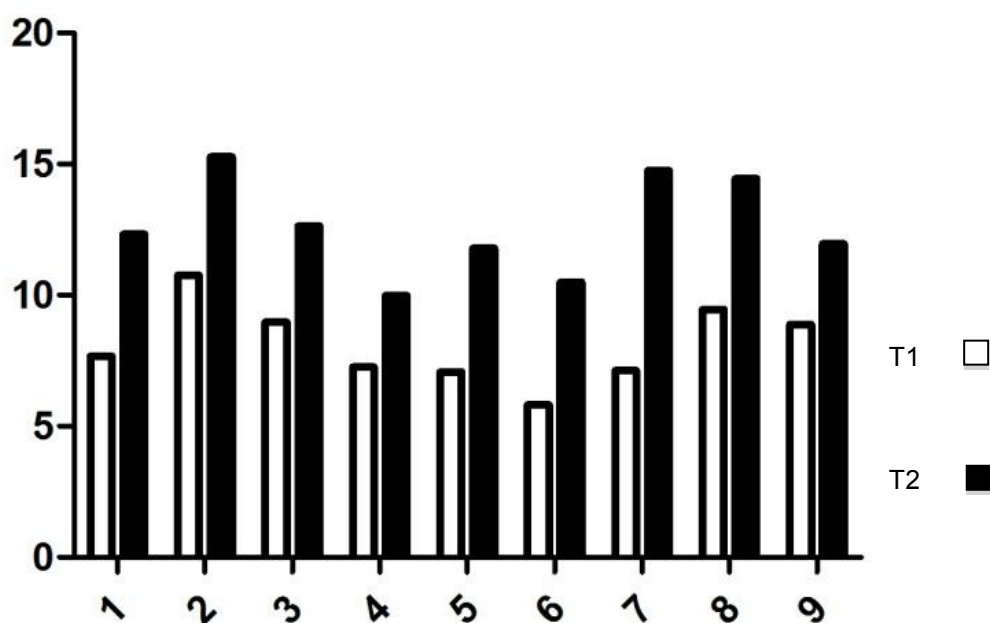
Figura 3 - Desenho esquemático das mensurações realizadas



H1: plataforma do implante até o assoalho do seio (TC 10 dias) C: plataforma do implante até a porção superior do coágulo (TC 10 dias) e H2: Plataforma do implante até novo assoalho do seio (TC 180 dias).

Tabela 1 - Valor Médio de H1 e H2

	Plataforma do implante+ assoalho do SM (mm)	Plataforma do implante +assoalho do SM (mm)
Paciente	H1	H2
	8,11 (1,51mm)	12,63 (1,85)

Gráfico 1 - proporção das mensurações entre T1 e T2 dos nove implantes em mm

REFERÊNCIAS

- BACKSTROM, A. et al. The effect of system parameters on resolution in rotational panoramic radiography. A mathematical analysis. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.18, n.4, p.169-176, Nov. 1989.
- BARONE, A. et al. Deep-frozen allogeneic onlay bone grafts for reconstruction of atrophic maxillary alveolar ridges: a preliminary study. **Journal of Maxillofacial and Oral Surgery**, v.67, n.6, p.1300-1306, June 2009.
- BOLIN, A. et al. Radiographic evaluation of mandibular posterior implant sites: correlation between panoramic and tomographic determinations. **Clinical Oral Implants Research**, v.7, n.4, p.354-359, Dec. 1996.
- BORGES, F.L. et al. Simultaneous sinus membrane elevation and dental implant placement without bone graft: a 6-month follow-up study. **Journal of Periodontology**, v.82, n.3, p.403-412, Mar. 2011.
- BORNSTEIN, M.M. et al. Performance of dental implants after staged sinus floor elevation procedures: 5-year results of a prospective study in partially edentulous patients. **Clinical Oral Implants Research**, v.19, n.10, p.1034-1043, Oct. 2008.
- BOYNE, P.J.; JAMES, R.A. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. **Journal of Oral Surgery**, v.38, n.8, p.613-616, Aug. 1980.
- CHIAPASCO, M.; CASENTINI, P.; ZANIBONI, M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.24 Suppl, p.237-259, 2009.
- CRICCHIO, G.; SENNERBY, L.; LUNDGREN, S. Sinus bone formation and implant survival after sinus membrane elevation and implant placement: a 1- to 6-year follow-up study. **Clinical Oral Implants Research**, v.22, n.10, p.1200-1212, Oct. 2011.
- JEONG, S.M. et al. A retrospective study of the effects of sinus membrane elevation on bone formation around implants placed in the maxillary sinus cavity. **Oral Surgery, Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics**, v.107, n.3, p.364-368, Mar. 2009.
- LIN, I.C. et al. A 5-year follow-up of 80 implants in 44 patients placed immediately after the lateral trap-door window procedure to accomplish maxillary sinus elevation without bone grafting. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.26, n.5, p.1079-1086, Sept.-Oct. 2011.
- LOUBELE, M. et al. A comparison of jaw dimensional and quality assessments of bone characteristics with cone-beam CT, spiral tomography, and multi-slice spiral CT. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.22, n.3, p.446-454, May-June 2007.

LOUBELE, M. et al. Comparative study of image quality for MSCT and CBCT scanners for dentomaxillofacial radiology applications. **Radiation Protection Dosimetry**, v.129, n.1-3, p.222-226, 2008.

LUNDGREN, S. et al. Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v.6, n.3, p.165-173, 2004.

LUNDGREN, S. et al. Sinus membrane elevation and simultaneous insertion of dental implants: a new surgical technique in maxillary sinus floor augmentation. **Periodontology 2000**, v.47, p.193-205, 2008.

MAZOR, Z. et al. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement using Choukroun's platelet-rich fibrin as the sole grafting material: a radiologic and histologic study at 6 months. **Journal of Periodontology**, v.80, n.12, p.2056-2064, Dec. 2009.

REDDY, M.S. et al. A comparison of the diagnostic advantages of panoramic radiography and computed tomography scanning for placement of root form dental implants. **Clinical Oral Implants Research**, v.5, n.4, p.229-238, Dec. 1994.

SBORDONE, L. et al. Implant success in sinus-lifted maxillae and native bone: a 3-year clinical and computerized tomographic follow-up. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.24, n.2, p.316-324, Mar.-Apr. 2009.

SHARAN, A.; MADJAR, D. Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.23, n.1, p.48-56, Jan.-Feb. 2008.

SOHN, D.S. et al. Comparative histomorphometric analysis of maxillary sinus augmentation with and without bone grafting in rabbit. **Implant Dentistry**, v.19, n.3, p.259-270, June 2010.

SOHN, D.S. et al. New bone formation in the maxillary sinus without bone grafts. **Implant Dentistry**, v.17, n.3, p.321-331, Sept. 2008.

SROUJI, S. et al. The Schneiderian membrane contains osteoprogenitor cells: in vivo and in vitro study. **Calcified Tissue International**, v.84, n.2, p.138-145, Feb. 2009.

STERN, A.; GREEN, J. Sinus lift procedures: an overview of current techniques. **Dental Clinics of North America**, v.56, n.1, p.219-233, Jan. 2012.

SUOMALAINEN, A. et al. Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.37, n.1, p.10-17, Jan. 2008.

TATUM JÚNIOR, H. Maxillary and sinus implant reconstructions. **Dental Clinics of North America**, v.30, n.2, p.207-229, Apr. 1986.

THOR, A. et al. Bone formation at the maxillary sinus floor following simultaneous elevation of the mucosal lining and implant installation without graft material: an evaluation of 20 patients treated with 44 Astra Tech implants. **Journal of Maxillofacial and Oral Surgery**, v.65, n.7 Suppl 1, p.64-72, July 2007.

WOOD, R.M.; MOORE, D.L. Grafting of the maxillary sinus with intraorally harvested autogenous bone prior to implant placement. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.3, n.3, p.209-214, Fall 1988.

ANEXO A

**Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação
Comitê de Ética em Pesquisa**

Belo Horizonte, 19 de dezembro de 2011.

De: Profa. Cristiana Leite Carvalho
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

Para: Liziany David Cardoso
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Prezado (a) pesquisador (a),

O Projeto de Pesquisa CAAE – 0344.0.213.000-11 “*Volume de formação óssea após elevação e manutenção do espaço sinusal da membrana do seio maxilar por meio da instalação imediata de implantes: avaliação clínica e tomográfica*” foi **aprovado** pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas.

Informamos que, por solicitação da CONEP/MS – Carta Circular 003/2011 –, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverá conter rubrica do sujeito da pesquisa ou seu representante (se for o caso) e rubrica do pesquisador responsável em todas as folhas, além das assinaturas na última página do referido Termo.

Atenciosamente,

Profa. Cristiana Leite Carvalho
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DE PACIENTES QUE RECEBERÃO IMPLANTES IMEDIATOS NA ELEVAÇÃO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR

Título da pesquisa:

VOLUME DE FORMAÇÃO ÓSSEA APÓS ELEVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO ESPAÇO DA MEMBRANA SINUSAL DO SEIO MAXILAR POR MEIO DA INSTALAÇÃO IMEDIATA DE IMPLANTES: avaliação clínica e tomográfica

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Peça ao pesquisador que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente.

1) Introdução

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “VOLUME DE FORMAÇÃO ÓSSEA APÓS ELEVAÇÃO E MANUTENÇÃO DO ESPAÇO DA MEMBRANA SINUSAL DO SEIO MAXILAR POR MEIO DA INSTALAÇÃO IMEDIATA DE IMPLANTES: avaliação clínica e tomográfica”, realizada na PUC-MG, pela aluna do Mestrado em Odontologia, área de concentração em Implantodontia, Liziany David Cardoso. Se decidir participar dela, é importante que leia essas informações sobre o estudo e o seu papel nesta pesquisa.

Você foi selecionado entre indivíduos de ambos os sexos, idade de 21 a 65 anos, não fumantes, com ausência de doença periodontal (gengiva saudável), sem história de sinusite crônica, sem apresentar qualquer envolvimento sistêmico (com boa saúde geral), e que necessita de reabilitação protética parcial ou total (dentaduras, ponte fixa, coroas e *roach*). Diante de todas estas opções clínicas oferecidas você optou como primeira escolha pela reabilitação com implantes dentários. É importante que você saiba que a cirurgia proposta nesta pesquisa só é necessária porque a reabilitação envolve implantes dentários.

Desta forma é preciso entender a natureza e os riscos da sua participação e dar o seu consentimento livre e esclarecido por escrito.

2) Objetivo

O objetivo desta pesquisa é não utilizarmos qualquer material de enxerto e aguardar, após elevação da membrana sinusal, a nova formação óssea que resultará em maior

volume ósseo na região posterior do maxilar superior que será avaliada por meio tomográfico e clínico. É importante deixar claro que é uma técnica segura, que vem sendo estudada e praticada nos últimos anos na pesquisa e que tem obtido resultados satisfatórios.

3) Procedimentos do estudo

Para realização desta pesquisa, será necessário criar um acesso à cavidade do seio maxilar (espaço aéreo localizado no interior do osso maxilar, que quando inflama mostra sinais e sintomas de sinusite) em um dos lados da boca. Após o acesso iremos deslocar a membrana sinusal e estabilizá-la pela própria janela óssea e instalação imediata dos implantes.

Este procedimento vai gerar uma área de ferida cirúrgica na boca, cujo desconforto será controlado com o uso de analgésicos de ação central, anti-inflamatórios e antibióticos

4) Riscos e desconfortos

Os desconfortos que esses procedimentos podem causar são variáveis e dependem de cada indivíduo, mas geralmente são semelhantes aos produzidos por outras cirurgias bucais como extrações de dentes. Neste tipo de intervenção podem se esperar a ocorrência de dor (leve a moderada), edema local (inchaço) e infecção da ferida cirúrgica. Porém, estes problemas são de difícil ocorrência e são resolvidos com a prescrição de analgésicos (exemplo: Tylenol 30 mg) e anti-inflamatórios (exemplo: Nimesulida 100mg) e antibióticos específicos (exemplo: Amoxicilina + Ácido Clavulânico). De acordo com a literatura não há riscos à saúde com relação às duas tomografias realizadas após a cirurgia, pois a quantidade de radiação incidente no paciente não ultrapassa o limite de radiação anual em que o paciente pode ser submetido.

5) Benefícios

O presente trabalho irá beneficiar o paciente tratando as atrofia do maxilar posterior pela mera elevação do seio maxilar e instalação imediata de implantes sem a utilização de materiais de enxerto, proporcionando um tempo de tratamento reduzido pela diminuição de intervenção cirúrgica. Uma vez realizados os procedimentos cirúrgicos e após o prazo de cicatrização estabelecido para este procedimento (seis meses), automaticamente você receberá as próteses sobre estes de forma totalmente gratuita no Curso de Mestrado de

Implantodontia realizado pela faculdade de Odontologia da PUC-MG, sendo que o custo de todo material será do pesquisador.

6) Participação voluntária

A participação neste estudo é voluntária. Você tem o direito de sair deste estudo a qualquer momento, sem penalidades ou perda de qualquer benefício a que tenha direito nesta instituição. Se você decidir não participar deste estudo, os tratamentos odontológicos disponíveis para o seu caso são: confecção de prótese totais removíveis convencionais, próteses parciais removíveis e prótese parciais fixas. Você também pode ser desligado do estudo a qualquer momento sem o seu consentimento nas seguintes situações:

- a) não usar ou seguir adequadamente as orientações/tratamento em estudo;
- b) sofrer efeitos indesejáveis sérios não esperados;
- c) término do estudo.

7) Custos/reembolso

Você não terá nenhum gasto com a sua participação no estudo. Toda a medicação necessária para realização desta cirurgia, as consultas, os materiais utilizados, as radiografias, as tomografias e os deslocamentos que forem necessários (transporte) serão gratuitos. Caso seja necessária alguma despesa com medicação não fornecida, a mesma será reembolsada prontamente pelo pesquisador. Você não receberá pagamento pela sua participação.

8) Local de realização dos trabalhos

As cirurgias e todos os tratamentos clínicos serão realizados nas dependências da Faculdade de Odontologia da PUC-MG.

As tomografias computadorizadas serão realizadas pela Axial Medicina Diagnóstica no endereço: Av. Bernardo Monteiro, 1472, bairro: Funcionários Telefone: (31)3237-1212.

9) Responsabilidade

Efeitos indesejáveis ou lesões são possíveis em qualquer estudo de pesquisa, apesar de todos os cuidados possíveis, e podem acontecer sem que a culpa seja sua ou dos profissionais.

Se diagnosticado algum problema indesejado como resultado direto de sua participação neste estudo, este será tratado na Clínica de Mestrado em Implantodontia da Faculdade de Odontologia da PUC Minas; Av. Dom José Gaspar, 500 - Fones: (31) 3319-4229 e (31) 3319.4230 - Fax: 3319-4229 - CEP: 30535.610 - Belo Horizonte - Minas Gerais – Brasil

10) Caráter confidencial dos registros

As informações obtidas a partir de sua participação neste estudo serão mantidas estritamente confidenciais. Terão acesso aos registros apenas os profissionais de saúde que estarão cuidando de você e o Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, onde o estudo está sendo realizado. Você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa.

11) Participação

Sua participação nesta pesquisa consistirá em comparecer na Faculdade de Odontologia da PUC-MG, prédio 46, no Bloco Cirúrgico, quando solicitado.

12) Para obter informações adicionais

Caso você tenha mais perguntas sobre o estudo, por favor, ligue para Dra Liziany David Cardoso (pesquisadora) no telefone (31) 9777-5238. Se você tiver perguntas com relação a seus direitos como participante do estudo clínico, você poderá contatar o Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, Professora Maria Beatriz Rios Ricci, no endereço: Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 03 - 2º andar - Fone: 3319-4211- Fax: 3319-4229 - CEP 30.535-610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil

13) Declaração de consentimento

Li, ou alguém leu para mim, as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que fui informado sobre o tratamento a ser realizado durante o estudo, as inconveniências, riscos, benefícios e eventos adversos que podem vir a ocorrer em consequência dos procedimentos.

Declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Declaro também que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi

satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também que recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade e sem reservas para participar como paciente deste estudo.

Nome do participante (em letra de forma):

Assinatura do participante

Data ____/____/____

Atesto que expliquei cuidadosamente a natureza e o objetivo deste estudo, os possíveis riscos e benefícios da participação no mesmo, junto ao participante e/ou seu representante autorizado. Acredito que o participante recebeu todas as informações necessárias, que foram fornecidas em uma linguagem adequada e compreensível e que ele/ela compreendeu essa explicação.

Assinatura do pesquisador