

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

**AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL VOLUMÉTRICA DOS
ALOENXERTOS NA RECONSTRUÇÃO ÓSSEA DO SEIO MAXILAR
POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

DANIELLE DE PINHO TAVARES LIMA

Belo Horizonte
2011

Danielle de Pinho Tavares Lima

**AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL VOLUMÉTRICA DOS
ALOENXERTOS NA RECONSTRUÇÃO ÓSSEA DO SEIO MAXILAR
POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração em Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Villamarim Soares
Co-Orientador: Prof. Dr. Maurício Greco Cósso

Belo Horizonte
2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

L732a Lima, Danielle de Pinho Tavares
Avaliação da alteração dimensional volumétrica dos aloenxertos na reconstrução óssea do seio maxilar por meio de tomografia computadorizada / Danielle de Pinho Tavares Lima. Belo Horizonte, 2011.
46f. : Il.

Orientador: Rodrigo Villamarim Soares
Co-Orientador: Maurício Greco Cósso
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia

1. Transplante ósseo. 2. Seio do maxilar. 3. Transplante homólogo. 4. Tomografia computadorizada. I. Soares, Rodrigo Villamarim. II. Cósso, Maurício Greco. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

CDU: 616.314-089

FOLHA DE APROVAÇÃO

Ao meu querido Fábio que sempre esteve ao meu lado, sem poupar esforços, na busca pelo meu crescimento profissional. Aos nossos amados filhos, Davi e Amanda pelo amor incondicional e momentos de leveza e alegria inocentes.

Dedico a vocês, todos os frutos que vier colher por mais esta etapa concluída, que só foi possível graças ao apoio e compreensão de vocês pelos momentos em que tive que me ausentar para dedicação a este curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela proteção e luz do meu caminho.

Aos meus familiares pelo apoio e incentivo sempre.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Maurício Greco Cósso, por sua dedicação, incansável disponibilidade e valiosa contribuição na confecção deste trabalho. A quem tenho apreço e gratidão por toda forma de incentivo e verdadeira amizade.

Ao coordenador do curso, Prof. Dr. Elton G. Zenóbio, pelo empenho e responsabilidade no acompanhamento deste curso para que nos tornássemos eficientes profissionais.

Aos professores José Alfredo, Peterson, Antônio Henrique, Marcos Lanza, Paulinho, Martinho e Rodrigo, agradeço pelos ensinamentos, conselhos e empenho tão enriquecedores neste nosso aprendizado.

À todos os funcionários da Puc-Minas pela convivência e profissionalismo. Aos pacientes pela paciência e cooperação.

À Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais por nos dar a oportunidade de nos pós-graduarmos em um curso de reconhecida credibilidade e excelência, além de um corpo docente de alta qualificação.

Aos colegas, Djalma, Léo, Juliano, Daniel, Jú, Rentinha e Nídia, sempre presentes em todos os momentos, agradeço pelo companheirismo e agradável convivência. Às amigas da “caravana do Buritis”, vocês foram parte muito importante.

Por fim, meu agradecimento a todos que estiveram presentes no decorrer desta caminhada. Muito Obrigada!

RESUMO

Tratamento com implantes na maxila posterior é frequentemente dificultado pela altura insuficiente de osso como consequência de exodontias, problemas periodontais e pneumatização progressiva do seio maxilar. Estes podem ser fatores limitantes para inserção e ancoragem de implantes osseointegráveis. Cirurgia para levantamento de assoalho de seio maxilar utilizando enxertos ósseos apresenta-se como uma solução previsível para este tipo de atrofia de rebordo maxilar. Entretanto, após submeter o paciente às cirurgias avançadas com a utilização de enxertos ósseos, o processo de cicatrização e remodelamento do enxerto pode sofrer graus variados de reabsorção a ponto de inviabilizar o uso de implantes. Atualmente existem diversos estudos para avaliar o comportamento de substitutos ósseos para reconstrução óssea do seio maxilar. Este estudo, por meio da tomografia computadorizada 3D (TC3D), avaliou a alteração dimensional volumétrica do enxerto de osso alógeno, particulado, fresco, obtido de Banco de Ossos, em nove indivíduos com necessidade de levantamento de assoalho de seio maxilar, nos períodos experimentais pós-cirúrgicos de 10 (T1) e 180 dias (T2). Foram realizadas mensurações por meio de TC3D, por um observador calibrado, e analisadas pelo software Kodak Carrestream Solution®, versão 10.2, determinando-se os volumes, inicial e final, dos enxertos ósseos. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste t de student pareado e apresentaram um valor médio de volume em T1 de $1,60 \text{ cm}^3 (\pm 0,37)$ e em T2 de $0,95 \text{ cm}^3 (\pm 0,21)$, bem como uma média de alteração volumétrica de 65,33% ($\pm 27,56$) entre as duas datas, sendo o índice de confiabilidade estabelecido em $p < 0,05$. Concluiu-se, com a metodologia empregada, que o enxerto ósseo, particulado, fresco de Banco de Ossos, utilizado para elevação de assoalho de seio maxilar apresenta uma média de contração volumétrica com significância estatística.

Palavras-chave: Enxerto ósseo. Elevação de seio maxilar. Aloenxerto. Alteração volumétrica. Tomografia computadorizada 3D.

ABSTRACT

Implant treatment in posterior maxilla is often hampered by inadequate height of bone as a result of dental extractions, periodontal problems and progressive pneumatization of the maxillary sinus. These can be limiting factors for anchorage of dental implants. Surgery for removal of floor of maxillary sinus bone grafts using and enjoying presents itself as a predictable solution for this type of atrophy of the maxillary ridge. However, after subjecting the patient to advanced surgeries with the use of bone grafts, wound healing and remodeling of the graft may suffer varying degrees of resorption as to make the use of implants. Currently there are several studies to evaluate the behavior of bone substitutes for bone reconstruction of the maxillary sinus. This study by computed tomography (3D TC3D) evaluated the dimensional volume of allogeneic bone graft, particulate, cool, obtained from Bank of Bones in nine individuals in need of raising the floor of the maxillary sinus, both periods post-surgical 10 (T1) and 180 days (T2). Were carried out by TC3D measurements by one observer calibrated, and analyzed by Kodak Carrestream Solution ®, version 10.2, to determine the volumes, initial and final bone graft. The results were submitted to paired Student t test, and had an average volume of 1.60 cm³ at T1 ($\pm$ 0.37) and in T2 of 0.95 cm³ ($\pm$ 0.21), as well as a average volume change of 65.33% ($\pm$ 27.56) between the two dates, and the reliability index set at $p < 0.05$. It is concluded, the methodology employed, the bone graft particulate, fresh Bank of Bones, used for lifting the maxillary sinus floor has an average shrinkage of statistical significance.

Key-words: Bone grafting. Sinus lifting. Allograft. Change volume. 3D computed tomography.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	8
2 OBJETIVO	10
3 ARTIGO REVISÃO.....	11
4 ARTIGO DISSERTAÇÃO	20
REFERÊNCIAS GERAIS	37
ANEXOS	41

1 INTRODUÇÃO GERAL

A reabilitação da maxila posterior com implantes tornou-se um desafio para a implantodontia devido à proximidade do seio maxilar e rebordo ósseo insuficiente. A elevação de seio maxilar e o aumento ósseo subantral permitem a melhora da altura óssea vertical na região posterior da maxila anatomicamente desfavorável. Dentre as técnicas disponíveis, o procedimento cirúrgico de elevação de seio maxilar é o método mais utilizado e estudado. Este procedimento permite a instalação de implantes em áreas onde a espessura óssea é menor que quatro milímetros. (YILDIRIM, et. al., 2001; MISCH, 2000).

Enxertos ósseos no seio maxilar para colocação de implantes foi desenvolvido e relatado por Tatum, em 1975, e publicado por Boyne e James em 1980, com o objetivo de demonstrar a eficiência clínica deste procedimento.

Vários autores têm, subsequentemente, apresentado diferentes formas de preenchimento do seio maxilar: osso particulado, osso em bloco, variadas origens de material de preenchimento: autógenos, alógenos, xenógenos, aloplásticos, e combinações. (MAGINI, 2006).

Alguns estudos demonstraram a realização de enxertos ósseos autógenos particulados provenientes de crista ilíaca, mento, calota craniana, túber da maxila, para elevação do assoalho do seio maxilar com finalidade reabilitadora. Concluíram que o enxerto autógeno aumentou consideravelmente a altura do rebordo ósseo e que se tratava de um material padrão ouro em enxertia. (BOYNE; JAMES, 1980; MOY; LUNDGREN; HOLMES, 1993; BARONE et al., 2005).

Atualmente, há uma procura constante por um material capaz de substituir o osso humano e eliminar a necessidade de grandes áreas doadoras intra e extrabucais, como nos casos de paneumatização do seio maxilar.

O uso de tecido ósseo proveniente de bancos de tecidos, conhecido como enxerto homólogo ou alógeno, tem aumentado nos últimos anos. A indicação deste biomaterial ocorre na ausência do osso autólogo para captação, ou em casos em que o paciente apresenta resistência frente à necessidade de manipulação de um segundo leito cirúrgico para captação do enxerto; atividade esta frequentemente associada a problemas na fase pós-operatória, tais como edema, dor e infecção. (MISCH CE, 2002).

Vantagens como facilidade de obtenção na quantidade desejada, redução do tempo cirúrgico e a não necessidade da manipulação de uma segunda área cirúrgica tornam o osso

homólogo uma alternativa interessante nas cirurgias de reconstrução óssea prévias a reabilitação com implantes osseointegráveis. (MANKIN; DOPPELT; TOMFORD, 1983).

Acredita-se que este material atue como uma plataforma para a neoformação óssea, agindo preferencialmente como osteocondutor. (MIZUTANI et al, 1990).

Embora o osso autógeno seja visto como o melhor material para enxerto de seio maxilar, ele é mais rapidamente reabsorvido, o que pode comprometer a colocação de implantes, sendo que a taxa de reabsorção deste enxerto pode atingir 47%. Como alternativa, a literatura sugere que a associação do osso autógeno com outros biomateriais, como a hidroxiapatita, pode resultar em longo prazo uma melhor resistência à reabsorção. (HÜRZELER et al, 1997; HALLMAN; SENNERBY; LUNDGREN, 2002).

Portanto, motivados pela busca de um substituto ósseo que promova formação de novo osso com menor taxa de reabsorção, ou semelhante ao padrão ouro disponível, e que ainda apresente como vantagens a menor morbidade, pronta disponibilidade, menor custo financeiro e ausência de segundo sítio cirúrgico, a proposta deste estudo foi analisar se o enxerto de osso homólogo proveniente de Banco de Ossos mantém-se estável dimensionalmente proporcionando volume ósseo alveolar que possibilite reabilitação com implantes osseointegráveis ao final do período reparacional.

2 OBJETIVO

O objetivo deste estudo prospectivo descritivo e observacional foi analisar e mensurar a significância da alteração volumétrica dos enxertos alógenos oriundos de Bancos de Ossos, em procedimento de elevação de assoalho de seios maxilares, por meio de tomografia computadorizada.

3 ARTIGO REVISÃO

Artigo a ser submetido à Revista Clinical Implant Dentistry and Related Research.

PERSPECTIVAS ATUAIS DE USO DO ENXERTO ÓSSEO ALÓGENO NAS RECONSTRUÇÕES MAXILARES: REVISÃO DE LITERATURA.

Danielle de Pinho Tavares Lima

RESUMO

Tratamento com implantes na maxila posterior é frequentemente dificultado pela altura insuficiente de osso como consequência de exodontias, problemas periodontais e pneumatização progressiva do seio maxilar. Estes podem ser fatores limitantes para ancoragem de implantes osseointegráveis. Cirurgia para levantamento de assoalho de seio maxilar utilizando enxertos ósseos apresenta-se como uma solução previsível para este tipo de atrofia de rebordo maxilar. Entretanto, após submeter o paciente às cirurgias avançadas com a utilização de enxertos ósseos, o processo de cicatrização e remodelamento do enxerto pode sofrer graus variados de reabsorção a ponto de inviabilizar o uso de implantes. Embora o osso autógeno seja visto como o melhor material para enxerto de seio maxilar, este é mais rapidamente reabsorvido, o que pode comprometer o objetivo da cirurgia. A utilização de osso fresco congelado de Banco de Osso, isolado ou associado ao osso autógeno, como material substituto, tem sido sugerido devido a suas vantagens de um menor tempo cirúrgico, menor custo, pronta disponibilidade e menor morbidade. Entretanto, os resultados descritos na literatura não esclarecem quanto à sua estabilidade dimensional. O objetivo deste estudo foi revisar a literatura atual relacionada a utilização de osso humano fresco e congelado, conservado em Banco de Ossos, bem como sua utilização na Implantodontia com finalidade de enxertia associada à elevação de assoalho de seio maxilar.

Palavras Chave: Enxerto ósseo. Elevação de seio maxilar. Osso autógeno. Aloenxerto. Alteração volumétrica.

1 INTRODUÇÃO

A reabilitação da maxila com implantes tornou-se um desafio para a implantodontia devido à proximidade do seio maxilar e rebordo ósseo insuficiente. O osso disponível é perdido devido à expansão inferior do seio maxilar (SM) após a perda dos pré-molares e molares, associada à reabsorção vertical da crista do rebordo alveolar, causando uma condição anatômica desfavorável para o tratamento cirúrgico dos implantes dentários, além de que o

enxerto ósseo é uma alternativa essencial para a reparação de defeitos ósseos causados por tumores, trauma, e antes da colocação do implante dentário em casos de reabsorção do rebordo alveolar. ^{(1) (2)}

As técnicas de enxerto em cirurgias para o levantamento do assoalho do seio maxilar, e aumento de rebordo ósseo maxilar, vêm sendo cada vez mais utilizadas com o intuito da instalação de implantes osseointegráveis com alta previsibilidade de sucesso.

A busca por um material que pudesse substituir o osso autógeno permitindo um conforto pós-operatório maior aos pacientes fez com que inúmeros biomateriais fossem testados e utilizados nesses procedimentos, com o objetivo de alcançar a mesma segurança de resultados que são alcançados com os enxertos autógenos. ^{(3) (4) (5)}

As evidências demonstradas por alguns autores ^{(6) (7) (8)} nos leva a acreditar que a utilização de osso humano fresco congelado, conservado em Banco de Tecidos, é uma alternativa viável para reconstrução dos rebordos atróficos, defeitos ósseos periodontais, lesões ósseas decorrentes de tumores e enxertos nos seios maxilares, diminuindo a morbidade e riscos inerentes aos procedimentos autógenos, além de apresentar capacidade de remodelação, incorporação e qualidade que permite resistir às cargas funcionais quando da instalação de implantes osseointegráveis.

O presente artigo propõe-se a revisar a literatura atual relacionada à utilização de osso humano fresco e congelado, conservado em Banco de Ossos, bem como sua utilização na Implantodontia com finalidade de enxertia para reconstrução maxilar.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A literatura classifica os enxertos em autógenos, homógenos, heterógenos e aloenxertos ou enxertos aloplásticos. Os enxertos autógenos são aqueles em que o doador e o receptor são do mesmo indivíduo; enxertos homógenos ocorrem entre dois indivíduos da mesma espécie; enxertos heterógenos ocorrem entre dois animais de espécies diferentes, e enxertos aloplásticos ou aloenxertos ocorrem quando o material a ser enxertado é de origem mineral ou sintética. Nas técnicas de enxertia do assoalho do seio maxilar os enxertos e biomateriais são divididos em autógenos e alógenos ou aloplásticos. ⁽⁹⁾

Enxerto de osso autógeno tem elevada taxa de sucesso e resultados bem elucidados pela literatura, que já o considera “padrão ouro”, devido às suas propriedades osteogênicas, osteocondutivas e osteoindutivas, quando utilizados com finalidade de enxertia. Entretanto, a disponibilidade óssea intra-oral, na grande maioria das vezes, não é suficiente para preencher

a cavidade criada na elevação do assoalho do seio, principalmente se o enxerto for bilateral. Por outro lado, disponibilizar osso de áreas extra-orais requer um segundo sítio cirúrgico, o que aumenta a morbidade pós-operatória e a exposição do paciente a complicações decorrentes da retirada do enxerto. Além disso, os enxertos de osso autógeno são altamente reabsorvidos e frequentemente degradados antes do reparo ósseo estar completo.⁽⁷⁾

Substitutos ósseos têm sido utilizados como alternativa ao osso autógeno. Diversos materiais xenógenos, alógenos ou aloplásticos têm sido empregados nos procedimentos de reconstrução de rebordo maxilar, tanto em altura, quanto em espessura e elevação de assoalho de seio maxilar.^{(10) (11)}

Material ideal para a reconstrução óssea deve ser de fácil revascularização, tenha uma capacidade osteogénica e osseointegradora, não tenha propriedade antigénica, ausência da necessidade de um sítio doador e promova adequada estabilidade e suporte. Entre as alternativas está o osso alógeno, cuja forma mais difundida é a liofilizada. Entretanto, possui uma revascularização mais lenta do que o autógeno, apresenta reabsorção e osteocondução e não tem a capacidade de promover a osseointegração. Já no caso do osso alógeno fresco congelado asséptico, oriundo de Banco de Tecidos Ósseos, as proteínas osseointegradoras são preservadas.^{(12) (13)}

Na década de 50 surgiu o primeiro Banco de Tecidos Ósseos, localizado no Centro Médico Naval, que pertencia à Marinha dos Estados Unidos. O Banco tinha como diretor um general e o objetivo inicial era a reconstrução dos defeitos ósseos nos soldados mutilados de guerra que, na época, em meio aos conflitos com a Coreia, eram em grande demanda. Pela falta de apoio do governo americano, o Banco de Tecidos foi sendo lentamente desativado.⁽⁸⁾

No início da década de 90, com a regulamentação de leis para captação de órgãos, armazenamento e sua utilização com finalidade de transplantes e tratamento, o número de procedimentos realizados aumentou, assim como a segurança com os tecidos enxertados, uma vez que a tecnologia dava condições para que o congelamento fosse realizado a temperaturas mais baixas, em aproximadamente 80°C negativos. Ainda, na década de 90, ocorreu a divulgação do primeiro protocolo de estruturação para Banco de Tecidos Músculo-esqueléticos, funcionamento, normas de seleção de doadores, regras de captação de ossos, processamento, armazenamento e distribuição dos tecidos para finalidade de transplantes. O protocolo foi descrito pela American Association of Tissue Bank (AATB), nos Estados Unidos, e posteriormente aceito pela European Association of Tissue Bank e servem de base para o processo de transplante no mundo inteiro.⁽¹⁴⁾

O processamento deste tecido, conforme proposto pela AATB, inclui o debridamento físico para remoção do tecido mole e redução da carga celular, lavagem ultrassônica para remover o restante das células e de sangue, lavagem com etanol para desnaturar as proteínas celulares e causar a inativação de qualquer vírus que possa existir, lavagem com antibióticos para matar bactérias, corte do tecido ósseo na geometria específica e esterilização, feita por irradiação gama ou exposição ao óxido de etileno, prévios ao seu congelamento, aproximadamente 80°C negativos, para posterior liberação do lote para distribuição. ⁽¹⁶⁾

A Lei nº 9.434, regulamentada pelo Decreto nº 2268 de 30-06-97, que dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento, foi aprovada no Brasil em fevereiro de 1997 e publicada em portaria nº. 304 do Ministério da Saúde, em 16 de fevereiro de 2000, que regulamenta banco de tecidos no Brasil. Bancos de ossos estão disponíveis para fornecer tecidos adquiridos através de fontes *pós-mortem* ou doadores vivos. Com critérios apropriados de seleção do doador e técnicas de processamento, esses tecidos são eficientes e seguros. ⁽¹⁷⁾

Com o protocolo descrito pela AATB, o rigor para realização dos transplantes aumentou a segurança dos procedimentos, assim como o índice de sucesso com a técnica. Já com relação aos riscos de transmissão de doenças, o fato de haver um rígido critério de seleção para doadores faz com que a chance de contaminação seja praticamente nula. Os estudos sugerem que seguindo os protocolos da AATB o risco de contaminação com HIV pelos transplantes ósseos é de aproximadamente 1:1.600.000, enquanto que procedimentos corriqueiros como transfusão de sangue apresentam taxas de risco de contaminação em torno de 1:1.450.000. ⁽⁸⁾

Atualmente, no Brasil existem seis Bancos de Tecidos Músculo-Esqueléticos (BTMEs) com autorização de funcionamento, que podem ser procurados pelos cirurgiões-dentistas como fontes de material homólogo para enxertia. Quatro deles estão localizados na região sudeste do país, três no estado de São Paulo (Unioss Marília, Hospital das Clínicas da USP – São Paulo e Faculdade de Medicina da Santa Casa de São Paulo) e um no estado do Rio de Janeiro (Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia – INTO). Os outros dois bancos autorizados estão localizados na região Sul do país, um na cidade de Passo Fundo (RS), vinculado ao Hospital São Vicente de Paulo, e o outro na cidade de Curitiba (PR), vinculado ao Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Paraná.

Os enxertos alógenos, que podem ser cortical ou esponjoso, possuem propriedade osteocondutoras e possivelmente osteoindutoras, porém, não são osteogênicos. Algumas das

vantagens dos aloenxertos incluem uma disponibilidade imediata, eliminação de um local doador no paciente, anestesia e tempo cirúrgicos reduzidos, menor perda de sangue e menos complicações. As desvantagens estão associadas principalmente ao uso de tecidos de outros indivíduos, porque uma resposta imune, mesmo que discreta, pode ocorrer e a qualidade do enxerto ósseo depende da história médica do doador. ⁽¹⁸⁾

O osso humano fresco e congelado (FFB) oferece uma alternativa ao osso autógeno e ao alógeno liofilizado e desmineralizado. Pode ser obtido nos bancos de ossos, na forma de bloco cortico-esponjoso, osso particulado cortico-esponjoso e esponjoso puro. Os blocos cortico-esponjosos são estruturalmente mais fortes do que o seco congelado. E tem as mesmas características de textura e resistência que o autógeno. A maior vantagem é que as proteínas osseoindutivas não são destruídas na preparação e pode resultar em uma melhor formação óssea e diminuição da reabsorção em longo prazo. ⁽¹³⁾

Seguindo a implantação de um enxerto homólogo, há vários processos que ocorrem, causando sua remodelação. Inicialmente ocorre uma reação inflamatória, a partir da qual as regiões necróticas do tecido implantado começam a ser reabsorvidas, criando espaços que permitam sua invasão por vasos sanguíneos e a chegada das células responsáveis pelo metabolismo ósseo (osteoclastos e osteoblastos), atuando na remodelação gradativa da região.

Os osteoclastos irão degradar a matriz óssea homóloga enxertada, enquanto que os osteoblastos irão secretar novo osso, sempre de uma maneira progressiva, em um termo conhecido como *creeping substitution*. Finalmente, o enxerto homólogo é completamente remodelado e substituído por osso novo. Porém, o tempo exato que essa finalização levará para ocorrer é indeterminado, visto que é dependente de vários fatores, como o tipo de enxerto (cortical ou esponjoso), a vascularização do leito receptor e a quantidade de material necrótico a ser remodelado. ⁽¹⁹⁾

Comparado ao enxerto autólogo, o enxerto alógeno apresenta capacidade de revascularização e remodelação consideravelmente mais lentas e a união entre o leito receptor e o enxerto é obtida de forma consistente, porém não uniforme. ⁽²⁰⁾

Os procedimentos de transplantes ósseos eram praticamente exclusivos da área médica, ou seja, ortopedistas e oncologistas reconstruíam grandes defeitos originados por trauma, acidentes, patologias por meio da utilização da técnica chamaram a atenção dos Cirurgiões-Dentistas e Implantodontistas, que viram a possibilidade de se reconstruir defeitos provenientes de perda do elemento dental, seja por trauma ou por patologia, sem utilização de enxertos autógenos, principalmente nas cirurgias prévias à colocação de implantes buscando aumento de altura e espessura ósseas. ⁽¹⁴⁾

Alguns autores ⁽²¹⁾ realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a eficácia da utilização do enxerto ósseo alógeno nas reconstruções maxilo-mandibulares para futura reabilitação com implantes dentários. 28 pacientes que se submeteram a cirurgia para reconstrução da maxila com o enxerto de osso alógeno, obtido de Banco de osso. Os pacientes receberam o enxerto por diferentes técnicas: enxerto onlay para aumento de rebordo em espessura, enxerto particulado, a partir do bloco, para elevação de assoalho de seio; e somente enxerto particulado, para elevação de seio. Dos 8 pacientes que se submeteram a aumento de rebordo em espessura, todos receberam os implantes e obtiveram sucesso após período de acompanhamento entre 1-4 anos. Dos 7 pacientes que se submeteram a cirurgia de elevação de seio com osso alógeno particulado, somente 5 puderam receber os implantes, os outros 2 necessitaram de nova cirurgia reconstrutiva, no período de 1-6 anos de observação. Dos 13 pacientes restantes, submetidos à cirurgia de elevação de seio com enxerto ósseo, alógeno onlay e particulado, em 2 desses pacientes não foi possível instalar os implantes no período de 1-5 anos de observação. Com base nos resultados os autores concluíram que o enxerto de osso alógeno pode ser considerado uma boa alternativa quando comparado ao enxerto autógeno, devido à sua boa cicatrização, grande disponibilidade de material e à possibilidade de usar anestesia local, com consequentemente redução da morbidade para o paciente.

Em outro estudo ⁽²⁾ foi realizada análise clínica e histológica da consolidação do enxerto ósseo alógeno em bloco, em 15 pacientes com atrofia de rebordo maxilar, e sua capacidade de suportar cargas após instalação de implantes osseointegráveis. Trinta e quatro blocos foram colocados, e o número de blocos que cada paciente recebeu variou de 1 a 4. Durante os procedimentos de instalação dos implantes, todos os enxertos foram encontrados com consistência firme, bem incorporados e vascularizados. Um total de 51 implantes foi colocado sobre os enxertos com um torque mínimo de 40 N, em todos os casos. Nenhum dos implantes foi perdido no período de acompanhamento entre 24-35 meses. A análise histológica revelou um osso que apresentou características de tecido ósseo maduro e compacto rodeado por espaços medulares. Os autores concluíram que os aloenxertos podem ser um material de enxerto bem sucedido para o tratamento de defeitos da crista maxilar. Se técnicas cirúrgicas adequadas forem adotadas, este tipo de enxerto ósseo pode ser usado com segurança em regiões de colocação do implante como uma alternativa viável para os enxertos autógenos.

Também em 2009, outros autores ⁽²²⁾ , realizaram um estudo em 13 pacientes com o objetivo de avaliar a viabilidade do aloenxerto congelado para os procedimentos de aumento de rebordo em maxilas severamente atroficas e avaliar o sucesso clínico dos implantes após a

enxertia e antes da reabilitação protética. Os implantes dentários foram inseridos cinco meses após a enxertia. Dos 24 aloenxertos em bloco onlay, 5 foram agendados para aumento de rebordo alveolar vertical e os 19 restantes para aumento de rebordo alveolar horizontal. A exposição precoce do enxerto ósseo onlay foi observada em 2 pacientes. Todos os enxertos de bloco que apresentaram exposição precoce tiveram que ser completamente removidos devido a infecção. Todas as complicações observadas foram associadas a enxertos ósseos onlay colocados para aumentar a dimensão vertical das cristas alveolares. Trinta e oito implantes, variando de 10 a 15 mm, foram colocados na área de regeneração óssea. Todos os implantes obtiveram estabilidade primária satisfatória. Dois implantes não osseointegraram seis meses após sua colocação, observado durante a segunda etapa cirúrgica. Os implantes foram substituídos com sucesso sem nenhuma necessidade de enxerto ósseo adicional. Com base em seus resultados, os autores concluíram que o enxerto ósseo congelado pode ser considerado um tratamento promissor para a atrofia maxilar severa. Entretanto, mais estudos de acompanhamento são necessários para confirmar esses dados preliminares.

3 CONCLUSÃO

Os enxertos alógenos possuem propriedade osteocondutoras e possivelmente osteoindutoras, porém, não são osteogênicos. Este enxerto apresenta-se como uma alternativa viável para casos de reconstrução óssea de rebordo maxilar, quer em altura, quer em espessura ou mesmo para elevação de assoalho de seio maxilar.

Algumas das vantagens dos aloenxertos incluem uma disponibilidade imediata, eliminação de um local doador no paciente, anestesia e tempo cirúrgicos reduzidos, menor perda de sangue e menos complicações. As desvantagens estão associadas, principalmente, ao uso de tecidos de outros indivíduos podendo apresentar, mesmo que de forma discreta, uma resposta imune.

São necessários mais estudos envolvendo esse biomaterial que esclareçam melhor seu comportamento biológico e previsibilidade clínica para suportar cargas funcionais.

ABSTRACT

Implant treatment in posterior maxilla is often hampered by inadequate height of bone as a result of dental extractions, periodontal problems and progressive pneumatization of the maxillary sinus. These can be limiting factors for anchorage of dental implants. Surgery for removal of floor of maxillary sinus bone grafts using and enjoying presents itself as a predictable solution for this type of atrophy of the maxillary ridge. However, after subjecting

the patient to advanced surgeries with the use of bone grafts, wound healing and remodeling of the graft may suffer varying degrees of resorption as to make the use of implants. Although autologous bone is seen as the best material for grafting the maxillary sinus that is quickly reabsorbed, which may compromise the goal of surgery. The use of fresh frozen bone Bank, alone or associated with autogenous bone as substitute material, it has been suggested due to its advantages of less surgical time, lower cost, ready availability and lower morbidity, but the results described in the literature do not explain how its dimensional stability. The aim of this study was to review the current literature related to use of fresh and frozen human bone, held in Bank of Bones, as well as its use in implant dentistry with the purpose of grafting associated with elevated floor of the maxillary sinus.

Keywords: Bone grafting. Elevation of the maxillary sinus. Autogenous bone. Allograft. Volume change.

REFERÊNCIAS

- (01) Yildirim M, Spiekermann H, Handt S, Edelhoff D. Maxillary sinus augmentation with the xenograft Bio-Oss® and autogenous intraoral bone for qualitative improvement of the implant site: a histologic and histomorphometric clinical study in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001 Jan-Feb; 16(1):23-33.
- (02) Contar CM, Sarot JR, Bordini JJr, Galvão GH, Novolau GV, Machado MA. Maxillary ridge aummentation with fresh-frozen bone allografts. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009 Jun; 67(6):1280-1285.
- (03) Boyne PJ, James RA. Grafting of maxillary sinus floor with autogenous bone marrow. *J Oral Surg*. 1980; 38(8):613-6.
- (04) Moy PK, Lundgren S, Holmes RE. Maxillary sinus augmentation: histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51(8):857-862.
- (05) Barone A, Crespi R, Aldini NN, Fini M, Giardino R, Covani U. Maxillary sinus augmentation: histologic and histomorphometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20(4):519-525.
- (06) Friedlaender GE. Bone banking. In support of reconstructive surgery of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1987 Dec; (225):17-21.
- (07) 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.
- (08) Pelegriini AA, Macedo LGS, Cosmo LAM. Transplantes ósseos na odontologia: aplicabilidade clínica e evidências científicas sobre o uso de tecidos provenientes de banco de ossos. Nova Odessa: Napoleão, 2008.
- (09) Magini RS. Enxerto ósseo no seio maxilar: estética e função. São Paulo: Santos, 2006.

- (10) 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.
- (11) Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. *Review J Clin Periodontol*. 2008 Sept; 35(8 Suppl):216-40.
- (12) Perrot DH, Smithh RA, Kaban LB. The use of fresh frozen allogenic bone for maxillary and mandibular reconstruction. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1992; 21(5):260-5
- (13) Rocha LRS, Moraes JR, Rocha FA. Homeonxerto ósseo congelado: relato de casos clínicos. *ImplantNews*, 2006 nov./dez. 3(6):579-84.
- (14) Amatuzzi MM; Croci AT; Giovani AMM; Santos LAU. Banco de tecidos: estruturação e normatização. *Rev Bras Ortop*. 2000; 35(5):165-72.
- (15) Eppley BL, Pietrzak WS, Blanton MW. Allograft and alloplastic bone substitutes: a review of science and thecnology for the craniomaxillofacial surgeon. *J Craniofac Surg*, 2005 16(6):981-989.
- (17) Navarro Júnior W. Estudo retrospectivo multicentro com enxerto ósseo alógeno fresco congelado na reconstrução dos maxilares com a finalidade de implantes dentais. [Dissertação] Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- (18) Marx RE, Garg AK. Bone structure, metabolismo, and physiology: its impact on dental implantology. *Implant Dent*. 1998 7(4):267-76.
- (19) Aspenberg P, Thoren K. Lipid extraction enhances bank bone incorporation: an experiment in rabbits. *Acta Orthop Scand*. 1990 61(6):546-548.
- (20) Brown KL, Cruess RL. Bone and cartilage transplation in orthopaedic surgery: a review. *J Bone Joint Surg Am*. 1982; 64(2):270-9
- (21) Gomes KU, Carlini JL, Biron C, Rapoport A, Dedivitis RA. Use of allogenic bone graft in maxillary reconstruction for installation of dental implants. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008 66(11):2335-2338.
- (22) Barone A, Varanini P, Orlando B, Tonelli P, Covani U. Deep-frozen allogenic onlay bone grafts for reconstruction of atrophic maxillary alveolar ridges: a preliminary study. *J Oral Maxillofac Surg* 2009 67(6):1300-1306.

4 ARTIGO DISSERTAÇÃO

Artigo a ser submetido à Revista Clinical Implant Dentistry and Related Research.

AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL VOLUMÉTRICA DOS ALOENXERTOS NA RECONSTRUÇÃO ÓSSEA DO SEIO MAXILAR POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Danielle de Pinho Tavares Lima

RESUMO

Atualmente existem diversos estudos para avaliar o comportamento de substitutos ósseos para reconstrução óssea do seio maxilar. Este estudo, por meio da tomografia computadorizada 3D (TC3D), avaliou a alteração dimensional volumétrica do enxerto de osso alógeno, particulado, fresco, obtido de Banco de Ossos, em nove indivíduos com necessidade de levantamento de assoalho de seio maxilar, nos períodos experimentais pós-cirúrgicos de 10 (T1) e 180 dias (T2). Foram realizadas mensurações, por meio de TC3D por um observador calibrado, e analisadas pelo software Kodak Carstream Solution®, versão 10.2, determinando-se os volumes, inicial e final, dos enxertos ósseos. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste t de student pareado, e apresentaram um valor médio de volume em T1 de $1,60 \text{ cm}^3 (\pm 0,37)$ e em T2 de $0,95 \text{ cm}^3 (\pm 0,21)$, bem como uma média de alteração volumétrica de 65,33% ($\pm 27,56$) entre as duas datas, sendo o índice de confiabilidade estabelecido em $p < 0,05$. Concluiu-se, com a metodologia empregada, que o enxerto ósseo, particulado, fresco de Banco de Ossos, utilizado para elevação de assoalho de seio maxilar apresenta uma média de contração volumétrica com significância estatística.

Palavras Chave: Enxerto ósseo. Elevação de seio maxilar. Aloenxerto. Alteração volumétrica. Tomografia computadorizada 3D.

1 INTRODUÇÃO

Os enxertos ósseos para levantamento do assoalho do seio maxilar, vêm sendo cada vez mais utilizados com o objetivo de aumentar a altura óssea, e a instalação de implantes osseointegráveis. O precursor da técnica foi Tatum (1977). Entretanto, somente em 1980 essa técnica foi publicada por Boyne e James com o objetivo de demonstrar a eficiência clínica desse procedimento. ⁽¹⁾

A busca por um material que pudesse substituir o osso autógeno fez com que inúmeros biomateriais fossem testados e utilizados nos procedimentos de enxerto sinusal. Contudo, os resultados, obtidos e descritos na literatura, não mostraram, na maioria das

situações, a mesma segurança de resultados que são alcançados com os enxertos autógenos.⁽¹⁾
(2) (3)

O enxerto de osso alógeno ou homólogo tem sido usado por muito tempo como um substituto natural na reparação de defeito ósseo por oferecer uma alternativa interessante para o autógeno devido à sua disponibilidade, menos limitada, permitir restauração do esqueleto e sua superfície favorecer na formação do novo osso.^{(4) (5)}

O entendimento da biologia da reparação óssea e o desempenho dos Bancos de Tecidos Músculo-esqueléticos, na melhoria dos métodos para obtenção de osso humano fresco congelado, têm permitido o seu uso de forma crescente e segura. O material ósseo alógeno pode ser obtido de cadáver e de doadores vivos, disponíveis em Banco de Tecidos, onde são processados e armazenados com critérios rígidos de esterilização. As vantagens desse material incluem pronta disponibilidade na qualidade e configuração desejadas, anestesia e tempo cirúrgicos reduzidos, ausência de um local doador no paciente, menor sangramento e poucas complicações.⁽⁶⁾

Embora o osso autógeno seja visto como o melhor material para elevação de assoalho de seio maxilar, ele é mais rapidamente reabsorvido, o que pode comprometer a colocação de implantes, sendo que a taxa de reabsorção desse enxerto, pode atingir 47%. Tem sido sugerido como alternativa que a associação do osso autógeno com outros biomateriais, como a hidroxiapatita, pode resultar, em longo prazo, numa melhor resistência à reabsorção.^{(7) (8)}

Autores⁽⁹⁾ utilizaram osso alógeno mineralizado para procedimento de enxerto em seio maxilar e, após avaliarem histológica e histomorfometricamente, obtiveram resultados de $73,3\% \pm 11,2\%$ de osso mineralizado na área enxertada, enquanto que na região não enxertada (lado controle) os resultados ficaram em $73,2\% \pm 11,4\%$, demonstrando não haver diferença estatisticamente significativa. A região enxertada demonstrou densidade óssea similar ao osso adjacente. Concluíram que o osso alógeno mineralizado pode ser considerado uma alternativa ao osso autógeno em casos de enxertia em seio maxilar.

Com o objetivo de avaliar a alteração volumétrica tempo-dependente de enxertos inlay particulados em seios, alguns autores⁽¹⁰⁾ utilizaram uma mistura de hidroxiapatita phycogenic (Algipore/C-enxerto) e osso autógeno recolhidos na área de acesso cirúrgico como material de enxertia. Trinta e três aumentos do seio maxilar foram realizados em 18 pacientes com atrofia severa da maxila posterior. O volume do enxerto foi medido, 1 a 14 dias de pós-operatório e antes da colocação de implantes dentários, e 6 meses após, para avaliar a quantidade de reabsorção tempo-depende para o material implantado, em imagens tomográficas computadorizadas da região enxertada. As imagens foram colocadas em formato digital no

tomógrafo Imagin and Communications in Medicine (DICOM) e avaliadas com o software Analisar. O material de reposição ósseo implantado foi traçado manualmente em cada fatia da TC, e o volume do material implantado foi calculado. Os resultados encontrados indicaram que a perda de volume médio do material de substituição óssea durante o período de observação foi de $13,9\% \pm 1,9\%$. Os resultados indicam que o material de enxerto - uma mistura de Aligipore, fragmentos de osso autógeno e sangue venoso - exibiu uma perda de volume reduzido ao longo de um período de aproximadamente 6 meses, proporcionando altura previsível para a segunda fase de instalação dos implantes.

Em 2002, outro estudo ⁽⁰⁸⁾ avaliou a taxa de sobrevida dos implantes colocados em áreas de enxertos de seio maxilar, da associação de osso autógeno e hidroxiapatita bovina, e estimaram também as mudanças dimensionais ocorridas com o tempo. O método para avaliar as mudanças dimensionais foi através de medidas lineares, por meio de tomografias. Após análise dos dados os autores observaram que o enxerto alterou menos que 10%, mas com significância estatística, e concluíram que o sucesso da osseointegração pode ser obtido a curto prazo, após uso da associação de hidroxiapatita e osso autógeno e que tal enxerto tem boa resistência à reabsorção.

Alguns autores ⁽¹¹⁾ avaliaram as alterações tridimensionais ao longo do tempo após aumento de volume com e sem substitutos ósseos em seios maxilares, utilizando dados radiográficos tridimensionais. Dezesesseis pacientes foram submetidos a procedimento de elevação seio. O primeiro corte tomográfico foi feito com poucos dias após a intervenção cirúrgica e o segundo 6 meses após o primeiro. Um total de 25 seios maxilares foram elevados com diferentes materiais (Aligipore®, Bio-Oss®, autógeno e suas associações). O volume de formação óssea foi calculado pelo método de soma das áreas usando o Somaris® Sienet Magic View Software. Os resultados das mensurações mostraram uma média de volume ósseo residual de $3,02 \text{ cm}^3$, determinado no primeiro corte, e $2,28 \text{ cm}^3$ no segundo. Tais resultados indicam uma redução no volume do enxerto de 26% após elevação de assoalho de seio maxilar.

O exame radiográfico é indispensável em planejamento de inserção de implantes e avaliação longitudinal do tratamento. ⁽¹²⁾ Radiografias panorâmicas e cefalogramas permitem uma estimativa global da anatomia e tecido ósseo viável. Entretanto, radiografias intraorais não permitem informações detalhadas, assim os procedimentos tomográficos se fazem necessários. As imagens obtidas por radiografias panorâmicas apresentam certa quantidade de distorção devido às discrepâncias entre ampliações horizontais e verticais. ⁽¹³⁾

A tomografia computadorizada em 3 dimensões (TC-3D) é uma técnica que usa dados da tomografia computadorizada convencional (TC) para reconstrução de uma imagem visualizada em todos os 3 planos espaciais. ⁽¹⁴⁾

As Tomografias Convencionais (TC) e as computadorizadas em 3 dimensões (TC-3D) podem prover imagens seccionais do osso alveolar no local do implante planejado, principalmente quando estes implantes podem interferir com estruturas anatômicas como: seio maxilar, cavidade nasal, forame incisal, canal mandibular. TC-3Ds também têm sido utilizadas em avaliações pós-operatórias de enxertos nos seios. ⁽¹²⁾

Estudos ⁽¹⁵⁾ avaliaram imagens TC-3D como método para medir o volume de 38 seios maxilares previamente às cirurgias. O método por imagens tomográficas para mensurações de volumes de seios maxilares mostrou-se confiável e preciso.

Autores ⁽¹⁶⁾ estudaram as mudanças volumétricas em enxertos ósseos em maxilas edêntulas após 6 meses por meio da TC, com o objetivo de determinar a precisão da tomografia computadorizada para calcular o volume dos enxertos ósseos realizados na maxila. Para isso, simularam enxertos ósseos feitos de gesso comum (paris) fixados a um crânio seco, na região anterior do rebordo alveolar e no interior do seios maxilares bilateralmente. Quinze a vinte varreduras axiais contíguas de 2mm de espessura do crânio foram obtidas com tomografia computadorizada e analisadas com o software Dentascan 9.0, pelo método de soma das áreas. O volume real de cada enxerto simulado foi medido pelo uso da técnica do deslocamento de água. O volume real foi comparado com o volume calculado. A precisão do método foi estimada como coeficiente de confiabilidade. Os coeficientes de confiabilidade encontrados foram de 0,97 (enxerto sinusal direito), 0,6 (enxerto sinusal esquerdo) e 0,96 (enxerto onlay do rebordo alveolar) sendo a média de 0,84. Os autores concluíram que os volumes dos enxertos ósseos simulados podem ser estimados a partir de tomografia computadorizada axial com boa precisão. Esse método pode, portanto, ser recomendado para estudos longitudinais de enxertos ósseos para regiões maxilofaciais.

Remodelação avascular variável e imprevisível do enxerto ósseo pode produzir resultado de qualidade e quantidade óssea insuficiente para o posicionamento do implante dentário. Tem sido especulado que o suprimento sanguíneo arterial local é de grande importância para manter a vitalidade do osso receptor e, portanto, revascularização do enxerto e cicatrização das membranas mucosas. Tal suprimento sanguíneo ósseo é reduzido progressivamente com a idade e atrofia e, portanto, um assoalho antral reduzido a uma lâmina de osso compacto recebe o seu suprimento de sangue apenas de vasos periosteais. ⁽¹⁷⁾

Foi realizado um estudo ⁽¹⁸⁾ com o objetivo de avaliar a associação entre a remodelação óssea e fatores tridimensionais tanto do osso enxertado quanto do sítio receptor, bem como a densidade do osso enxertado, além de avaliar a relação entre o grau de reabsorção óssea e o tipo de enxerto ósseo autógeno utilizado no procedimento de elevação de seio maxilar (osso da crista do íliaco em bloco ou particulado ou bloco do mento). Os resultados mostram uma variação do padrão de remodelação dependentes de fatores tridimensionais, ou seja, espessura do enxerto inlay, área de superfície do enxerto em contato com o osso basal, volume do leito receptor e da área de superfície do enxerto, projetando-se na cavidade sinusal. Os autores afirmam também que o comportamento do enxerto esteve estritamente dependente das propriedades físicas dos enxertos e do leito receptor. Entretanto, eles ressaltam que os resultados descreveram o padrão de remodelação do enxerto ósseo após a inserção do implante e que tal padrão não necessariamente reflete a remodelação antes deste estágio.

Neste mesmo ano, um estudo ⁽¹⁹⁾ analisou o resultado do aumento ósseo na maxila anterior atrofica com blocos de aloenxerto esponjoso seguido da colocação de implantes. Em sua metodologia colcaram 46 aloenxertos em bloco em 31 pacientes e inseriram 63 implantes. O método de análise das alterações foi uma sonda periodontal além de radiografias panorâmicas e periapicais pré e pós operatórias. Os resultados encontrados foram um ganho ósseo observado no ato da instalação dos implantes de $5 \pm 0,5$ mm na horizontal e $2 \pm 0,5$ mm na vertical, além de reabsorção óssea vestibular de $0,5 \pm 0,5$ mm no ato da colocação dos implantes, correspondentes a 10%, e de $0,2 \pm 0,2$ mm no segundo estágio cirúrgico correspondentes a 14% de reabsorção. Os autores concluíram que o enxerto ósseo com blocos de osso alógeno proporcionou osseointegração satisfatória dos implantes após um acompanhamento de 59 meses.

Quando nos deparamos com estudos de cirurgias de elevação de assoalho de seio maxilar, encontramos inúmeros estudos publicados com os diferentes tipos de biomateriais e enxertos autógenos. Entretanto, não há relatos na literatura de trabalhos que avaliem o uso de TC-3D na mensuração de alterações dimensionais volumétricas do enxerto ósseo alógeno proveniente de Banco de Ossos.

A proposta deste estudo foi analisar se o enxerto de osso particulado, alógeno, proveniente de Banco de Ossos mantém-se estável dimensionalmente durante o período de reparação, após elevação de assoalho de seio maxilar, que possibilite reabilitação com implantes osseointegráveis.

2 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como um ensaio clínico analítico, prospectivo, em pacientes submetidos à elevação de assoalho sinusal, com a finalidade de instalação de implantes, na região posterior da maxila. O fator estudado foi a porcentagem de contração do enxerto de osso homólogo fresco, congelado e particulado oriundo de Banco de Ossos.

Da população de pacientes atendidos nas clínicas odontológicas da PUC Minas foram selecionados para este estudo 9 indivíduos, de ambos os sexos e idade entre 18 e 65 anos, com ausência uni ou bilateral de dentes na região posterior da maxila e que apresentaram remanescente ósseo menor que 4 mm entre a crista do rebordo e o assoalho do seio maxilar.

Foram excluídos deste estudo pacientes que apresentaram evidências clínicas e radiográficas pré-operatórias de alterações locais ou sistêmicas que contra-indicassem o procedimento cirúrgico de elevação de seio maxilar, tais como: doenças imunológicas, diabetes mellitus não controlada, alcoolismo, tabagismo, bem como pacientes com patologias dos seios maxilares, por exemplo, cisto de retenção ou evidências clínicas de sinusite, cirurgias de seio maxilar prévia, presença de septos que poderiam dificultar o procedimento de descolamento da membrana sinusal.

O estudo foi realizado 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. O Comitê de Ética de Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais aprovou este estudo com protocolo número CAAE 0107.0.213.000-10 (Anexo A).

Os indivíduos selecionados receberam informações verbais e escritas sobre o estudo. Aqueles que se dispuseram a participar leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B).

Para todos os pacientes foi prescrito, no período pré-operatório, Amoxicilina (500mg), 2 comprimidos uma hora antes do procedimento cirúrgico, com objetivo de evitar contaminação da ferida cirúrgica, sendo este mantido no período pós-operatório por 10 dias. Além de Dexametasona (4mg), um comprimido 12 horas antes e outro duas horas antes do procedimento.⁽²⁰⁾

Após anestesia, 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. Incisões relaxantes foram realizadas anteriormente na região de incisivo lateral e posteriormente na região de túber maxilar. Assim, um retalho mucoperiosteal pode ser obtido e afastado

lateralmente, fixado por meio de suturas na base do retalho vestibular, a fim de expor a parede lateral do seio maxilar (FIGURA 01). Uma janela, de tamanho variável, conforme tamanho do seio maxilar foi realizado com auxílio de uma broca esférica diamantada número 8 girando em baixa velocidade sob irrigação contínua de solução fisiológica. Tal preparo teve por finalidade expor uma faixa estreita da membrana de Schneider a qual foi cuidadosamente separada da superfície interna do seio maxilar, sem a perfuração da mesma, usando uma série de instrumentos específicos para esse procedimento, começando na parede inferior da cavidade e se estendendo para a parede anterior e posterior. A porção de osso da parede lateral que fica aderida na membrana sinusal após a osteotomia foi retirada para que não interferisse no processo reparacional, e não fosse incluída no volume do enxerto remodelado (FIGURAS 02 e 03). Após a inserção do material de enxerto, suturas por primeira intenção, fazendo manobras de relaxamento do retalho, quando necessário, foram feitas buscando uma sutura sem tensão (FIGURA 04).

Cada indivíduo foi submetido à elevação do assoalho de seio maxilar, sendo o material do enxerto o osso homólogo, particulado, de banco de osso. Esse enxerto foi adquirido através da UNIOSS, um banco de osso situado em Marília, cadastrado no Ministério da Saúde e aprovado pelo Sistema Nacional de Transplantes, desde 2005.



Figura 01: Obtenção do Retalho Mucoperiósteo

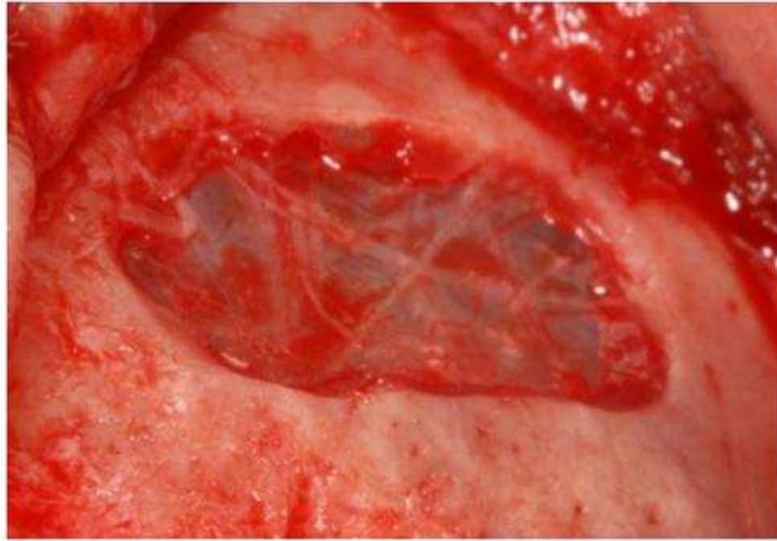


Figura 02: Visão da Integridade da Membrana de Schnaider após Osteotomia da Parede Lateral

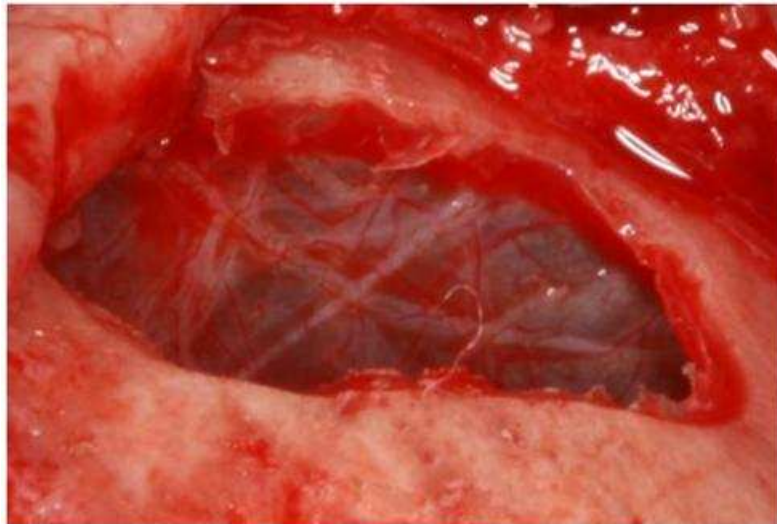


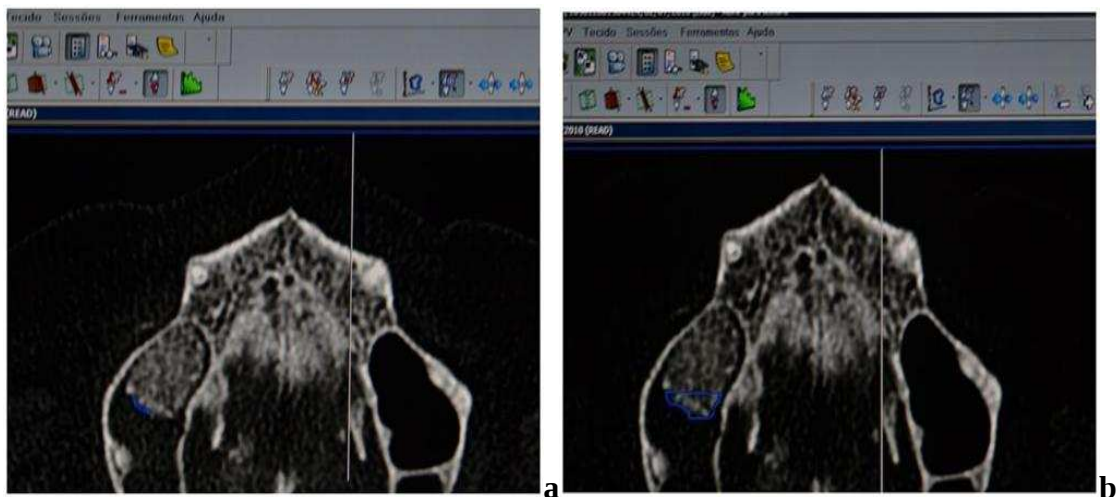
Figura 03: Visão da Membrana de Schinaider Íntegra após sua Elevação



Figura 04: Visão da Cavidade do Seio Enxertada com Osso de Banco de Osso

Os pacientes foram submetidos à radiografia panorâmica pré-operatória, para avaliação das condições pré-operatórias do seio maxilar. Após 10 e 180 dias da intervenção cirúrgica, tomografias computadorizadas foram realizadas para avaliar o volume da massa de enxerto colocado no interior dos seios maxilares a fim de mensurar o grau de alteração volumétrica, entre os dois tempos de reparação. Para obtenção das imagens, foi utilizado um aparelho de tomografia computadorizada Somatom Sensation 64 da Siemens®.

O software Kodak Carestream Solution (Carestream Health®), versão 10.2, foi utilizado para análise das imagens e obtenção do volume dos enxertos. A técnica de soma das áreas foi utilizada como um método de cálculo de volume de imagens sequenciais de TC. Esse método requer a delimitação manual do perímetro do enxerto com um “mouse” em cada secção de TC até a sua cobertura total (FIGURA 05 a, b, c, d). Esse procedimento foi realizado por um observador experiente e treinado. Para cada secção, o software calcula o volume em cm^3 dentro da região delimitada de interesse, levando em consideração a espessura do slice. O volume individual de cada slice é adicionado ao volume das secções precedentes (FIGURA 06 a,b). Quando o enxerto estiver completamente delimitado nas imagens sequenciais, a função volumetria do *software* é acionada e o resultado final obtido automaticamente é igual ao volume do enxerto (FIGURA 07). Esses procedimentos foram realizados em todos os exames no primeiro momento (10 dias) e reavaliados no segundo momento (180 dias). Esse método de soma das áreas foi validado por Johansson *et al* em 2001.



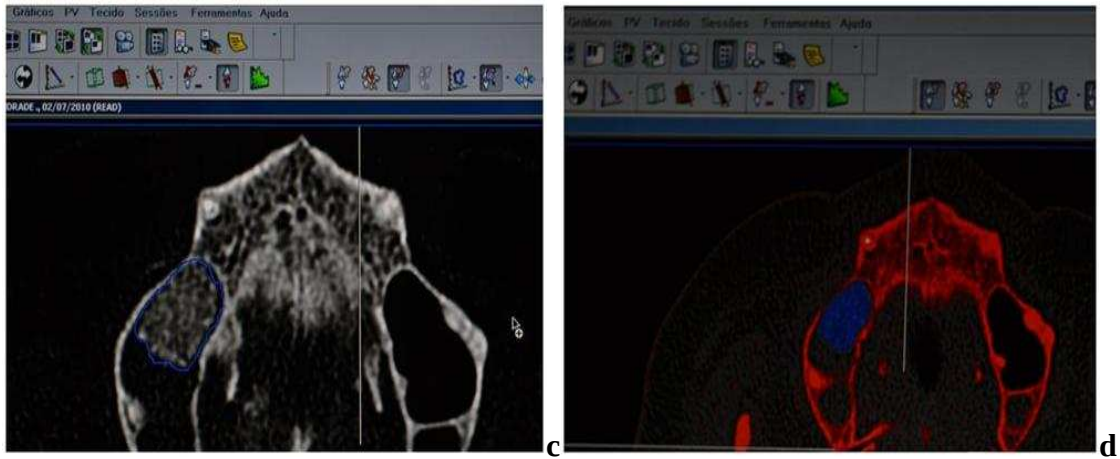


Figura 05 (a, b, c, d): Delimitação Manual do Perímetro do Enxerto com um "Mouse" em Cada Secção de TC até a sua Cobertura Total

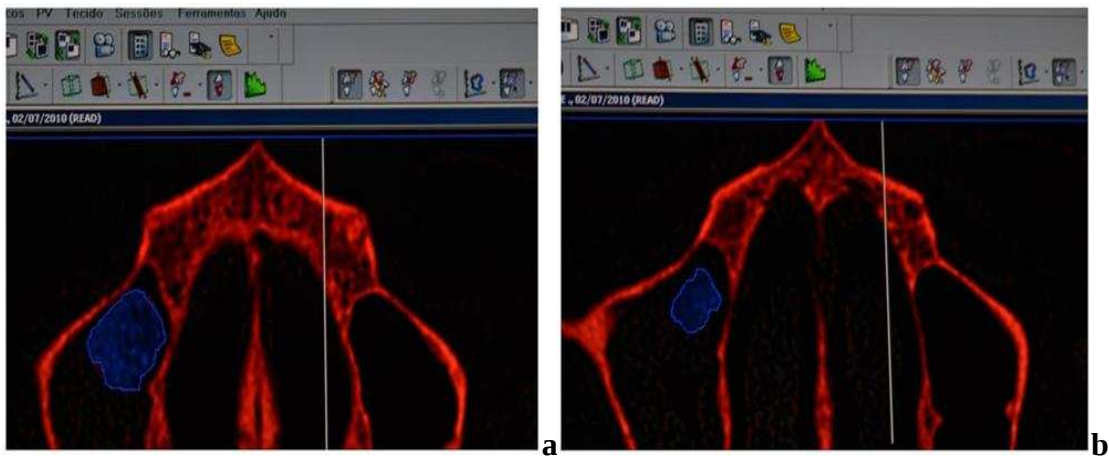


Figura 06: Esse Procedimento é Repetido até a Cobertura Total do Enxerto



Figura 07: Resultado Final é do Volume é Obtido Automaticamente pelo Software

3 RESULTADOS

Foram avaliados 18 imagens de TC obtidas após cirurgia de elevações de 9 seios maxilares, e as mensurações foram realizadas através do programa BioEstat, versão 5.0. Os dados de volume obtidos T1 e T2 foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, para verificar a distribuição e homogeneidade da amostra. Os volumes dos enxertos ósseos foram expressados em cm³ (média e desvio padrão). Diferença entre os tempos T1 e T2 (intervalo) foi testada através do teste t-student, sendo o índice de confiabilidade estabelecido em $p < 0,05$. (TAB.1)

TABELA 1 - TESTE t- STUDENT: AMOSTRAS PAREADAS

	Tempo 1	Tempo 2
INDIVÍDUOS	9	9
MÉDIA	1.6078	0.9544
DESVIO PADRÃO	0.3726	0.2193
Erro padrão	0.1242	0.0731
Desv. Padrão da $\neq$	0.2756	-----
Erro Padrão da $\neq$	0.0919	-----
MÉDIA DAS DIFERENÇAS	0.6533	-----
(t)=	7.1120	-----
Graus de Liberdade	8	-----
(p) unilateral	<0.0001	-----
(p) bilateral	<0.0001	-----
IC(95%)	0.4415 a 0.8652	-----
IC(99%)	0.3451 a 0.9615	

O número de observações realizadas foi de 9 nos dois períodos (tabela 1). Quando a média de volume é considerada para os dois períodos, o valor obtido na 1ª data foi 1,60 cm³ (desvio padrão 0,37 cm³). No 2º período este valor foi de 0,95 cm³ (desvio padrão 0,21 cm³). (Gráfico 1)

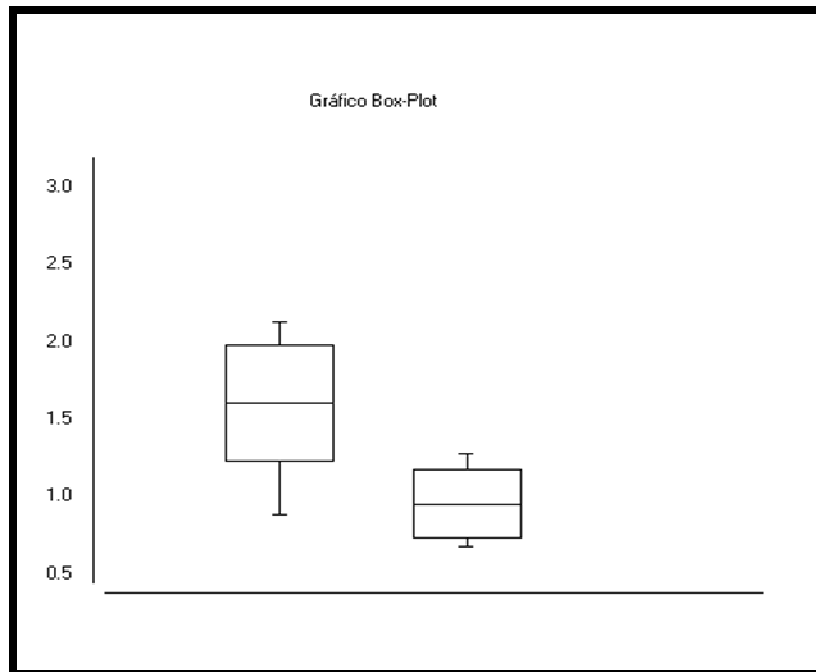


GRÁFICO 1: Média e Desvio Padrão, Valor Máximo e Mínimo entre os Volumes em T1 e T2.

Na tabela 1 também se pode verificar que houve uma diferença estatisticamente significativa entre os volumes quando a 1ª data é comparada à 2ª data. Observa-se diminuição do volume do enxerto sendo a percentagem da diferença igual a 65,33%.

Para analisar a correlação entre o volume enxertado e a porcentagem de contração do enxerto foi realizada a análise de CORRELAÇÃO DE PEARSON. O resultado obtido não mostrou uma correlação positiva, uma vez que $p > 0,05$. (Gráfico 2).

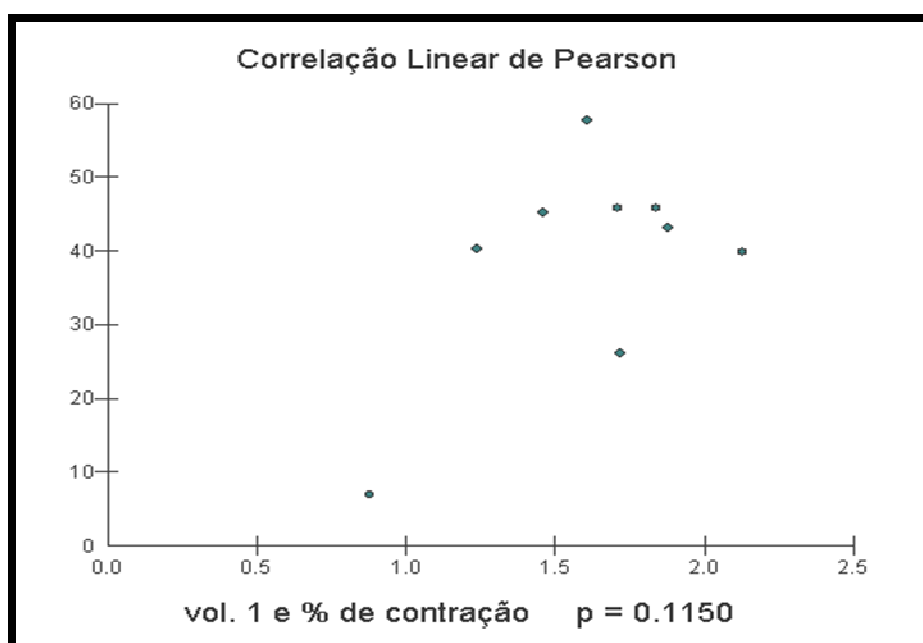


GRÁFICO 2: Correlação de Pearson: Volume 1 E Diferença de Contração para $p < 0,05$.

4 DISCUSSÃO

O levantamento de SM é um procedimento consagrado na literatura que permite a instalação de implantes em áreas posteriores atróficas da maxila.^{(1) (21) (22) (23)} Esta técnica cirúrgica pode empregar diferentes materiais de enxertia, que podem ser utilizados sozinhos ou em associação ao enxerto ósseo autógeno.^{(24) (25)} Estudos que avaliaram este procedimento cirúrgico reportaram que todos os tipos de enxertos sofrem alterações dimensionais em grau e significância clínica de menor ou maior porte.^{(26) (16) (8) (27)}

Consolidação do enxerto no seio após sua elevação é um processo complexo, em que um novo osso proveniente do osso maxilar receptor é orientado pelas propriedades osteocondutora de biomateriais até a membrana de Schneiderian.⁽²⁸⁾

Neste estudo podemos constatar que, em cada paciente, o enxerto apresentou um padrão de comportamento não linear, o que pode ser observado pelos dados apresentados no Gráfico 2, em se que mostrou a relação de proporcionalidade entre o volume enxertado e a alteração dimensional do mesmo, em que esta correlação não apresentou uma resposta positiva.

A reabsorção do enxerto ósseo foi primeiramente estudada utilizando-se a técnica bi-dimensional. Alguns autores⁽¹²⁾ avaliaram, por sucessivas radiografias, a reabsorção do enxerto ósseo na maxila severamente, e expressou a reabsorção como perda de altura e largura. A medição de perda de uma dimensão do enxerto é insuficiente para descrever o comportamento dos enxertos em 3 dimensões. As análises volumétricas com base na tomografia computadorizada ou ressonância magnética (RM) são as melhores ferramentas para a determinação do volume. Vários autores têm mostrado que a TC e RM permitem a determinação do volume de enxertos ou estruturas anatômicas com até 97% de precisão.⁽¹⁶⁾
(15)

Este trabalho analisou a alteração dimensional do enxerto alógeno particulado em cirurgia de elevação de seio maxilar, através da técnica de somas das áreas com imagens obtidas por TC-3D, feitas por um observador treinado e experiente. Estudos⁽²⁹⁾ avaliaram a precisão da tomografia computadorizada para medições de volume e encontraram um alto índice de confiabilidade. Os autores recomendam o exame para estudos longitudinais de enxertos ósseos para a região maxilofacial.

Os trabalhos que adotaram como metodologia a medição linear,^{(08), (19)} apresentam resultados semelhantes no padrão de reabsorção, mas subestimados, quando comparados com os resultados de estudos^{(11) (16)} que avaliaram as alterações dimensionais nas três dimensões,

através da soma das áreas. Isso mostra que a metodologia adotada neste presente estudo apresenta maior credibilidade e segurança dos resultados.

Na presente pesquisa, quando a análise é realizada comparando-se a alteração dimensional do enxerto ósseo alógeno, particulado, de Banco de Ossos em cirurgia de elevação de seio maxilar, em relação aos dois períodos experimentais (10 e 180 dias), verifica-se que o biomaterial apresentou importante alteração dimensional, sendo este resultado estatisticamente significativo ($p < 0,0001$) (tabela 01).

Os achados desta pesquisa indicam uma redução de volume para o aloenxerto de 65,33% (tabela 01). Esse resultado revela que o aloenxerto apresentou uma redução volumétrica maior que a redução volumétrica apresentada pelo enxerto de osso autógeno, apresentado na literatura, cuja média é de 47%,⁽⁸⁾ e de 49,5%.⁽¹⁶⁾

Embora o objetivo principal deste trabalho tenha sido avaliar a alteração dimensional do enxerto alógeno, a instalação dos implantes foi também uma preocupação, já que tinha-se como justificativa a necessidade de reabilitar o paciente. Entretanto, mesmo com a redução no volume apresentado pelo biomaterial em análise, os implantes foram inseridos no enxerto, com comprimentos mínimos de 9mm e máximos de 11,5mm, sem nenhuma intercorrência trans e pós-operatória.

Não há na literatura um grande número de trabalhos que avaliem o uso de TC 3D na mensuração de alterações dimensionais volumétricas dos diferentes materiais de enxerto utilizados em procedimentos de aumento de SM, principalmente do enxerto alógeno proveniente de Banco de Tecido Músculo-Esquelético. As pesquisas existentes relatam apenas as alterações dimensionais lineares dos materiais enxertados após a realização do levantamento de SM e o grau de reabsorção do material utilizando a técnica de histomorfometria.^{(25) (30)} Os resultados obtidos pela presente pesquisa apontam para a relevância do acompanhamento das alterações dimensionais dos enxertos usados no levantamento de SM e estão em concordância com os achados de Peleg et al. (1999), que reafirmaram a importância do método de análise por imagem obtido pela tomografia computadorizada.

5 CONCLUSÃO

Com base na metodologia empregada, e diante das análises dos resultados obtidos, pode-se concluir que o enxerto de osso particulado alógeno obtido de Banco de Ossos

Músculo-Esqueléticos para elevação de seio maxilar apresentou alteração volumétrica média de 65,33%, sem correlação positiva entre o volume enxertado e o nível de alteração volumétrica do enxerto.

ABSTRACT

Currently there are several studies to evaluate the behavior of bone substitutes for bone reconstruction of the maxillary sinus. This study by computed tomography (3D TC3D) evaluated the dimensional volume of allogeneic bone graft, particulate, cool, obtained from Bank of Bones in nine individuals in need of raising the floor of the maxillary sinus, both periods post-surgical 10 (T1) and 180 days (T2). Were carried out by TC3D measurements by one observer calibrated, and analyzed by Kodak Carrestream Solution®, version 10.2, to determine the volumes, initial and final bone graft. The results were submitted to paired Student t test, and had an average volume of 1.60 cm³ at T1 (± 0.37) and in T2 of 0.95 cm³ (± 0.21), as well as a average volume change of 65.33% (± 27.56) between the two dates, and the reliability index set at $p < 0.05$. It is concluded, the methodology employed, the bone graft particulate, fresh Bank of Bones, used for lifting the maxillary sinus floor has an average shrinkage of statistical significance.

Keywords: Bone grafting. Elevation of the maxillary sinus. Allograft. Volume change. 3D computed tomography.

REFERÊNCIAS

- (01) Boyne PJ, James RA. Grafting of maxillary sinus floor with autogenous bone marrow. J Oral Surg. 1980; 38(8):613-6.
- (02) Moy PK, Lundgren S, Holmes RE. Maxillary sinus augmentation: histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. J Oral Maxillofac Surg 1993; 51(8):857-862.
- (03) Barone A, Crespi R, Aldini NN, Fini M, Giardino R, Covani U. Maxillary sinus augmentation: histologic and histomorphometric analysis. Int J Oral Maxillofac Implants 2005; 20(4):519-525.
- (04) Friedlaender GE. Bone banking. In support of reconstructive surgery of the hip. Clin Orthop Relat Res. 1987 Dec; (225):17-21.
- (05) Perrot DH, Smith RA, Kaban LB. The use of fresh frozen allogenic bone for maxillary and mandibular reconstruction. Int J Oral Maxillofac Surg. 1992; 21(5):260-5
- (06) Pelegrini AA, Macedo LGS, Cosmo LAM. Transplantes ósseos na odontologia: aplicabilidade clínica e evidências científicas sobre o uso de tecidos provenientes de banco de ossos. Nova Odessa: Napoleão, 2008.
- (07) Hhürzeler, M. B. et al. Maxillary sinus augmentation using different grafting materials and dental implants in monkeys. Clin Oral Implants Res. 1997 8(5):401-411.

- (08) Hallman M, Sennerby L, Lundgren S. A clinical and histologic evaluation of implant integration in the posterior maxilla after sinus floor augmentation with autogenous bone, bovine hydroxyapatite, or a 20:80 mixture. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002 17(5):635-643.
- (09) Gapski R, Neiva R, Oh T, Wang H. Histologic analyses of human mineralized bone grafting material in sinus elevation procedures: a cases series. *Int J Periodontics Restoratives Dent*, 2006; 26(1): 59-69.
- (10) Wanschitz F, Figi M, Wagner A, Rolf E. Measurement of volume change after sinus floor augmentation with a phycogenic hydroxyapatite. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006 21(3):433-438.
- (11) Kirmeier R, Payer M, Wehrschoetz M, Jakse N, Platzer S, Lorenzoni M. Evaluation of three-dimensional changes after sinus floor augmentations with different grafting materials. *Clin. Oral Impl. Res*. 2008 19(4):366-372.
- (12) Nyström E, Ahlqvist J, Kahnberg KE, Rosenquist JB. Autogenous onlay bone grafts fixed with screw implants for the treatment of severely resorbed maxillae. *Int. J. Oral Maxillofac Implants*. 1996 25(5):351-359.
- (13) Sanderink GC. Imaging characteristics in rotational panoramic radiograph. *Dentomaxillofac Radiol Suppl.*, 9:211-213, 1987.
- (14) Jensen J, Kragsskov J, Wenzel A, Sindet-Pedersen S. Volumetry of bone grafts by tree-dimensional computed tomographic reconstructions: an animal study in the minipig. *Dentomaxillofac Radiol*. 1997 27(1):41-44.
- (15) Uchida Y, Goto M, Katsuki T, Soejima Y. Measurement of maxillary sinus volume using computerized tomographic images. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998 6(6):811–818.
- (16) Johansson B, Grepe A, Wannfors K, Aberg P, Hirsch JM. Volumetry of simulated bone grafts in the edentulous maxilla by computed tomography: an experimental study. *Dentomaxillofac Radiol*, 2001 30(3):153-156.
- (17) Solar P, Geyerhofer U, Traxler H. Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. *Clin Oral Implants Res*. 1999 10:34.
- (18) Sbordone, C. et al. Volume changes of grafted autogenous bone in sinus augmentation procedure. *J Oral Maxillofac Surg*, 2011 69:1633-1641
- (19) Nissan J, Mardinger O, Calderon S, Romanos GE, Chaushu G. Cancellous bone block allografts for the augmentation of the anterior atrophic maxilla. *Clin. Implant Dent Relat Res*, 13(2):104-11, 2011.
- (20) Andrade ED. *Terapêutica medicamentosa em odontologia*. São Paulo: Artes Médicas, 1999.
- (21) Misch, C. E. Aumento do osso para inserção do implante: soluções para o enxerto ósseo. In: Misch, C. E. *Implantes dentários contemporâneos*. 2. ed. São Paulo: Santos; 2000.

- (22) Kaufman E. Maxillary sinus elevation: an overview. *J Esthet Restor Dent*. 2003; 15(5):272-82.
- (23) Sorní M, Guarinós J, García O, Peñarrocha M. Implant rehabilitation of the atrophic upper jaw: a review of the literature since 1999. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2005 Apr 1; 10 Suppl 1:E45-56.
- (24) 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.
- (25) Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. *Review J Clin Periodontol*. 2008 Sept; 35(8 Suppl):216-40.
- (26) Jensen J, Kragsskov J, Wenzel A, Sindet-Pedersen S. Volumetry of bone grafts by tree-dimensional computed tomographic reconstructions: an animal study in the minipig. *Dentomaxillofac Radiol*. 1998 Jan; 27(1):41-4.
- (27) Schlegel KA, Fichtner G, Schultze-Mosgau S, Wiltfang J. Histologic findings in sinus augmentation with autogenous bone chips versus a bovine bone substitute. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003 Jan-Feb; 18(1):53-8.
- (28) Busenlechner D, Tangl S, Mair B, Fugger G, Gruber R, Redl H, Watzek G. Simultaneous in vivo comparison of bone substitutes in a guided bone regeneration model. *Biomaterials* 2008 29(22):3195–3200.
- (29) Hatano N, Shimizu Y, Ooya K. A clinical long-term evaluation of graft height changes after maxillary sinus augmentation with a 2:1 autogenous bone/xenograft mixture and simultaneous placement of dental implants. *Clin Oral Implants Res*. 2004 June; 15(3):339-45.
- (30) Johansson B, Grepe A, Wannfors K, Hirsch JM. A clinical study of changes in the volume of bone grafts in the atrophic maxilla. *Dentomaxillofac Radiol*. 2001 30(3):157-161.

REFERÊNCIAS GERAIS

- AMATUZZI, M. M. et al. Banco de tecidos: estruturação e normatização. Revista **Brasileira de Ortopedia**, v. 35, n. 5, p. 165-172, 2000.
- ANDRADE ED. **Terapêutica medicamentosa em odontologia**. São Paulo: Artes Médicas, 1999.
- ASPENBERG, P.; THOREN, K. Lipid extraction enhances bank bone incorporation: an experiment in rabbits. **Acta Orthopaedica Scandinavica**, v. 61, n. 6, p. 546-548, 1990.
- BARONE, A. et al. Deep-frozen allogenic onlay bone grafts for reconstruction of atrophic maxillary alveolar ridges: a preliminary study. **Journal of Oral & Maxillofacial Surgery**, v. 67, n. 6, p. 1300-1306, 2009
- BARONE, A. et al. Maxillary sinus augmentation: histologic and histomorphometric analysis. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 20, n. 4, p.519-525, 2005.
- BOYNE, P. J.; JAMES, R. A. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous bone marrow. **Journal of Oral Surgery**, v. 38, n. 8, p. 613-616, 1980.
- BROWAEYS, H.; BOUVRY, P.; DE BRUYN H. A literature review on biomaterials in sinus augmentation procedures. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 9, n. 3, p. 166-177, Sept. 2007.
- BROWN, K. L.; CRUESS, R. L. Bone and cartilage transplantation in orthopaedic surgery: a review. **The Journal of Bone and Joint Surgery: American Volume**. v. 64, n. 2, p. 270-279, 1982.
- BUSENLECHNER, D. et al. Simultaneous in vivo comparison of bone substitutes in a guided bone regeneration model. **Biomaterials**, v. 29, n. 22, p. 3195–3200, 2008.
- CONTAR, C. M. M. et al. Maxillary Ridge aumentation with fresh-frozen bone allografts. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 67, n. 6, p. 1280-1285, 2009.
- EPPLEY, B. L.; PIETRZAK, W. S.; BLANTON, M. W. Allograft and alloplastic bone substitutes: a review of science and thecnology for the craniomaxillofacial surgeon. **The Journal of Craniofacial Surgery**, v.16, n. 6, p. 981-989, 2005.
- FELLAH, B. H. et al. Osteogenicity of biphasic calcium phosphate ceramics and bone autograft in a goat model. **Biomaterials**, v.29, n.9, p.1177-88, Mar. 2008.
- FRIEDLAENDER, G. E. Bone banking. In support of reconstructive surgery of the hip. **Clinical Orthopaedics Related Research**, n. 225, p. 17-21, Dec. 1987.
- GAPSKI, R. et al. Histologic analyses of human mineralized bone grafting material in sinus elevation procedures: a cases series. **The International Journal of Periodontics Restoratives Dentistry**, v. 26, n. 1, p. 59-69, 2006.

GOMES, K. U. et al. Use of allogenic bone graft in maxillary reconstruction for installation of dental implants. **Journal of Oral & Maxillofacial Surgery**, v. 66, n. 11, p. 2335-2338, 2008.

HALLMAN, M.; SENNERBY, L.; LUNDGREN, S. A clinical and histologic evaluation of implant integration in the posterior maxilla after sinus floor augmentation with autogenous bone, bovine hydroxyapatite, or a 20:80 mixture. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 17, n. 5, p. 635-643, Sept./Oct. 2002.

HATANO, N.; SHIMIZU, Y.; OOYA, K. A clinical long-term evaluation of graft height changes after maxillary sinus augmentation with a 2:1 autogenous bone/xenograft mixture and simultaneous placement of dental implants. **Clinical Oral Implants Research**, v. 15, n. 3, p. 339-45 June 2004.

HÜRZELER, M. B. et al. Maxillary sinus augmentation using different grafting materials and dental implants in monkeys. **Clinical Oral Implants Research**, v. 8, n. 5, p. 401-411, Oct. 1997.

JENSEN, J. et al. Volumetry of bone grafts by tree-dimensional computed tomographic reconstructions: an animal study in the minipig. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 27, n. 1, p. 41-44, Jan. 1998.

JENSEN, J. et al. Volumetry of bone grafts by tree-dimensional computed tomographic reconstructions: an animal study in the minipig. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.27, n. 1, p. 41-44, 1997.

JOHANSSON, B. et al. A clinical study of changes in the volume of bone grafts in the atrophic maxilla. **Dentomaxillofac Radiol**; v.30, n. 3, p.157–161, 2001b.

JOHANSSON, B. et al. Volumetry of simulated bone grafts in the edentulous maxilla by computed tomography: an experimental study. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.30, n. 3, p.153-156, 2001a.

KAUFMAN E. Maxillary sinus elevation: an overview. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 15, n. 5, p. 272-82, 2003.

KIRMEIER, R. et al. Evaluation of three-dimensional changes after sinus floor augmentations with different grafting materials. **Clinical Oral Implant Research**, v. 19, n. 4, p. 366-372, 2008.

MAGINI, R. S. **Enxerto ósseo no seio maxilar: estética e função**. São Paulo: Santos, 2006.

MANKIN, H. J.; DOPPELT, S.; TOMFORD, W. Clinical experience with allograft implantation. The first ten years. **Clinical Orthopaedic and Related Research**, n. 174, p. 69-86, 1983.

MARX, R. E.; GARG, A. K. Bone structure, metabolism, and physiology: its impact on dental implantology. **Implant Dentistry**, v. 7, n. 4, p. 267-276, 1998.

MISCH, C. E. Implant dentistry. **Dental Today**, v. 21, n. 11, p. 62, 2002.

MISCH, C. E. Aumento do osso para inserção do implante: soluções para o enxerto ósseo. In: MISCH, C. E. **Implantes dentários contemporâneos**. 2. ed. São Paulo: Santos; 2000.

MIZUTANI A, FUJITA T, WATANABE S, SAKAKIDA K, OKADA Y. Experiments on antigenicity and osteogenicity in allotransplanted cancellous bone. **Interational Orthopedic**, v. 14, p. 243-248, 1990.

MOY, P. K.; LUNDGREN, S.; HOLMES, R. E. Maxillary sinus augmentation: histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 51, n. 8, p. 857-862, Aug. 1993.

NAVARRO JÚNIOR, W. **Estudo retrospectivo multicentro com enxerto ósseo alógeno fresco congelado na reconstrução dos maxilares com a finalidade de implantes dentais**. 2002. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Mestrado Acadêmico Fora da Sede, Florianópolis.

NYSTROM, E. et al. Autogenous onlay bone grafts fixed with screw implants for the treatment of severely resorbed maxillae. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 25, n. 5, p. 351-359, 1996.

PELEG, M.; MAZOR, Z.; GARG, A. K. Augmentation grafting of the maxillary sinus and simultaneous implant placement in patients with 3 to 5 mm of residual alveolar bone height. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 14, n. 4, p. 549-556, July/Aug. 1999.

PELEGRINI, A. A.; MACEDO, L. G. S.; COSMO, L. A. M. **Transplantes ósseos na odontologia: aplicabilidade clínica e evidências científicas sobre o uso de tecidos provenientes de banco de ossos**. Nova Odessa: Napoleão, 2008.

PERROT, D. H.; SMITHH, R. A.; KABAN, L. B. The use of fresh frozen allogenic bone for maxillary and mandibular reconstruction. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery**, v. 21, n. 5, p. 260-265, 1992.

PJETURSSON, B. E. et al. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 35, n. 8 Suppl., p. 216-240, Sept. 2008.

ROCHA, L. R. S.; MORAES, J. R.; ROCHA, F, A. Homeonxerto ósseo congelado: relato de casos clínicos. **Implant News**, v. 3, n. 6, p. 579-584, nov./dez. 2006.

SANDERINK GC. Imaging characteristics in rotational panoramic radiograph. **Dentomaxillofacial Radiologic Suppl.**, v. 9, p.211-213, 1987.

SBORDONE C, SBORDONE L, TOTI P, *et al*: Volume Changes of Grafted Autogenous Bone in Sinus Augmentation Procedure. **Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, v. 69, p. 1633-1641, 2011.

SCHLEGEL, K. A. et al. Histologic findings in sinus augmentation with autogenous bone chips versus a bovine bone substitute. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 18, n. 1, p. 53-58, Jan./Feb. 2003.

SOLAR P, GEYERHOFER U, TRAXLER H, *et al*: Blood supply to the maxillary sinus relevant to sinus floor elevation procedures. **Clin Oral Implants Res.** v.10, p.34, 1999.

SORNÍ, M. et al. Implant rehabilitation of the atrophic upper jaw: a review of the literature since 1999. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v.1, n. 10 Suppl., p. E45-56, Apr. 2005.

UCHIDA, Y. et al. Measurement of maxillary sinus volume using computerized tomographic images. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.6, n. 6, p. 811–818, 1998.

WANSCHITZ, F. et al. Measurement of volume change after sinus floor augmentation with a phycogenic hydroxyapatite. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.21, n. 3, p. 433-438, 2006.

YILDIRIM, M. et al. Maxillary sinus augmentation with the xenograft Bio-Oss® and autogenous intraoral bone for qualitative improvement of the implant site: a histologic and histomorphometric clinical study in humans. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 16, n. 1, p. 23-33, Jan./Feb. 2001.

ANEXOS



Belo Horizonte, 26 de abril de 2011.

De: Profa. Maria Beatriz Rios Ricci
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

Para: Danielle de Pinho Tavares Lima
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Prezado (a) pesquisador (a),

O Projeto de Pesquisa CAAE – 0107.0.213.000-10 “*Avaliação da alteração dimensional volumétrica dos enxertos homólogos na reconstrução óssea do seio maxilar por meio de tomografia computadorizada*” foi **aprovado** pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas.

O CEP PUC Minas solicita corrigir no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido os telefones e endereços da Clínica de Mestrado em Implantodontia da Faculdade de Odontologia e do 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. Maria Beatriz Rios Ricci
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa – PUC Minas

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DE PACIENTES QUE RECEBERÃO ENXERTO PARA ELEVAÇÃO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR

Título da pesquisa:

AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL VOLUMÉTRICA DOS ENXERTOS HOMÓLOGOS NA RECONSTRUÇÃO ÓSSEA DO SEIO MAXILAR POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

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 “ **AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL VOLUMÉTRICA DOS ENXERTOS HOMÓLOGOS NA RECONSTRUÇÃO ÓSSEA DO SEIO MAXILAR POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**”, realizado na PUC-MG, pelo aluna do Mestrado em Odontologia, área de concentração em Implantodontia, Danielle de Pinho Tavares Lima. 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 18 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 avaliar por meio de tomografia computadorizada se há alguma

diminuição de volume dos enxertos usando o osso homólogo proveniente de Banco de Osso utilizados para aumentar o osso na região posterior do maxilar superior. É importante deixar claro que o produto que está sendo utilizado é um produto seguro, que vem sendo utilizado rotineiramente há muitos anos na Implantodontia (especialidade da odontologia que trabalha com os implantes) e na medicina ortopédica.

3) Procedimentos do estudo

Para realização desta pesquisa, será necessário criar um acesso a 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, onde parte desta cavidade será preenchida com o enxerto.

O enxerto que será utilizado é constituído de osso natural de doadores vivos, provenientes de Banco de Ossos, com uma morfologia para estimular a formação de osso vital, funcionando como uma estrutura de suporte para a adesão do tecido ósseo durante o processo de osteogênese (formação de osso). A Lei 9.434, regulamentada pelo Decreto nº 2268 de 30-06-97, que dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento, foi aprovada no Brasil em fevereiro de 1997, e publicada em portaria nº. 304 do Ministério da Saúde em 16 de fevereiro de 2000, que regulamenta banco de tecidos no Brasil.

Este procedimento vai gerar uma área de ferida cirúrgica na boca, cujo desconforto será controlado com o uso de analgésicos de ação central, antiinflamatórios 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 (ex: Tylex 30 mg) e antiinflamatórios (ex: Nimesulida 100mg) e antibióticos específicos (ex: Amoxicilina + Ácido Clavulânico). De acordo com a literatura não há riscos à saúde em com relação as 2 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 com enxerto ósseo para elevação do assoalho do seio maxilar, criando com isso, condições para a reabilitação protética da área através da instalação de implantes osseointegrados. Uma vez

realizados os procedimentos cirúrgicos e após o prazo de cicatrização estabelecido para este procedimento (6 meses), automaticamente você receberá os implantes que se fizerem necessários assim como a prótese sobre estes de forma totalmente gratuita no Curso de Mestrado em Implantodontia realizado pela Faculdade de Odontologia da PUC- MG, sendo que o custo de todo o 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 de responsabilidade do pesquisador. Quanto ao transporte, você será encaminhado ao centro de tomografias, Axial, pelo pesquisador. Caso seja necessária alguma despesa com medicação não fornecida ou mesmo o transporte, 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 realizadas nas dependências da Faculdade de Odontologia da PUC-MG.

As Tomografias Computadorizadas serão realizadas pela Axial Medicina Diagnóstica localizado à Av. Bernardo Monteiro - 1472, Funcionários, Belo Horizonte – MG.

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 do 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. Danielle de Pinho Tavares Lima (pesquisadora) no telefone (31) 9154-6790*. 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 01 sala 203 - 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