

ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CURSO DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DOUTORADO EM PRÓTESE DENTÁRIA

THIAGO REVILLION DINATO

**ENXERTO TOTAL DE MAXILA COM 100% DE BIO OSS:
ESTUDO RETROSPECTIVO CLÍNICO E TOMOGRÁFICO**

Porto Alegre
2019

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CURSO DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRÓTESE DENTÁRIA

THIAGO REVILLION DINATO

**ENXERTO TOTAL DE MAXILA COM 100% DE BIO OSS: ESTUDO
RETROSPECTIVO CLÍNICO E TOMOGRÁFICO**

Porto Alegre
2019

THIAGO REVILLION DINATO

**ENXERTO TOTAL DE MAXILA COM 100% DE BIO OSS: ESTUDO
RETROSPECTIVO CLÍNICO E TOMOGRÁFICO**

Tese apresentada como requisito para a obtenção do grau de Doutor pelo programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Lima Grossi

Porto Alegre
2019

THIAGO REVILLION DINATO

**ENXERTO TOTAL DE MAXILA COM 100% DE BIO OSS: ESTUDO
RETROSPECTIVO CLÍNICO E TOMOGRÁFICO**

Tese apresentada como requisito para a
obtenção do grau de Doutor pelo programa
de Pós-Graduação do Curso de Odontologia
da Escola de Ciências da Saúde da Pontifícia
Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em: 15 de janeiro de 2019.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Márcio Lima Grossi – PUCRS

Prof. Dr. José Pedro Peixoto de Oliveira – PUCRS

Prof. Dr. Tomás Geremia – PUCRS

Prof. Dr. Luis Schneider – ULBRA

Prof. Dr. Ricardo Smidt – ULBRA

Porto Alegre
2019

Dedico esta tese à minha família, pela sua importância em toda a minha caminhada, em especial ao meu irmão Daniel, aos meus pais, Monique e Cícero e à minha namorada Carolina.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Márcio Lima Grossi, pela grande pessoa que é, apoiando e incentivando sempre. Sua compreensão e dedicação à minha pessoa e minha formação são de grande valor para mim;

Ao meu amigo de todos os dias, colega de faculdade, profissão, trabalho e de pós-graduação Fábio Sá Carneiro Sczepanik, pelo companheirismo e amizade;

À equipe da Clínica Dinato de Odontologia, pela convivência diária e pela oportunidade de trabalhar em conjunto de uma maneira muito agradável e respeitosa;

À Carolina Ritter Bromberg, pelo amor que sempre me proporcionou, sua cumplicidade, compreensão e ajuda durante os anos são muito importantes para mim;

Ao meu irmão Daniel Dinato, pela nossa amizade e amor que dispensam palavras e proximidade;

Ao meu pai Cícero Dinato, pelo exemplo de profissional que tento seguir e que sempre busca o melhor para a profissão e a família;

À minha mãe, pelo amor e dedicação a todos, pelo exemplo de mãe que é e por estar sempre pronta para me receber e ouvir.

RESUMO

Introdução: A perda de dentes e o uso de uma prótese total por muitos anos ainda é uma realidade e resulta em perda óssea. A reconstrução adequada de uma maxila edêntula extremamente atrófica é um desafio e diferentes métodos têm sido descritos para a sua resolução. O objetivo deste estudo foi: a) descrever uma técnica utilizando 100% de matriz óssea bovina inorgânica (MOBI) para reconstrução maxilar; b) medir o ganho ósseo horizontal 6 a 8 meses após o enxerto; e c) avaliar a taxa de sobrevivência dos implantes. **Métodos:** Pacientes buscando a reabilitação com implantes em maxilas atróficas edêntulas foram selecionados em uma clínica privada em Porto Alegre, Brasil. A primeira tomografia computadorizada foi avaliada para verificar a necessidade de enxerto ósseo e a segunda, 6-8 meses após o enxerto ósseo, para planejar a colocação dos implantes e avaliar o ganho ósseo horizontal na região anterior de maxila. A primeira cirurgia envolveu o levantamento de seio bilateral e o enxerto horizontal na região anterior da maxila, ambos com partículas de 0,25-1mm de MOBI (Bio-Oss, Geistlich, Suíça) e recobertos por membrana de colágeno (Bio-Gide, Geistlich). **Resultados:** Um total de 124 implantes foram instalados em 19 pacientes. A taxa de sobrevivência dos implantes foi de 95,2%, com seis implantes perdidos ao longo de um tempo médio de acompanhamento de $47,68 \pm 20$ meses. O ganho ósseo horizontal variou de 0 a 6,86 mm, com ganho médio de $2,85 \pm 1,44$ mm. Uma média de $5,5 \pm 1,5$ g de MOBI foi usada por paciente, em 73,7% dos casos foi possível a realização de cirurgia sem retalho no momento da instalação dos implantes, e em 92 dos implantes foi possível a realização de carga imediata com uma sobredentadura provisória apoiada sobre uma barra fixa. A reabilitação final foi realizada com prótese fixa em 16 pacientes, com tempo médio de acompanhamento da prótese de $38,4 \pm 22$ meses. O ganho ósseo horizontal foi maior quando a altura óssea inicial foi maior que 8, 10 ou 12mm quando comparados com alturas iniciais menores que 8, 6 ou 4mm. **Conclusão:** Dentro das limitações deste estudo é possível afirmar que o enxerto ósseo com 100% MOBI em maxila atrófica é um tratamento confiável e permite a reabilitação com implantes com alta taxa de sobrevivência, sendo que quanto maior a altura óssea inicial, maior a possibilidade de ganho ósseo horizontal.

Palavras chave: maxila atrófica, implantes dentários, enxerto ósseo, xenógeno.

ABSTRACT

Background: Tooth loss and the use of a complete denture for years is still a reality and results in bone loss. Adequate reconstruction of an extremely atrophic edentulous maxilla is a challenge, and different treatment methods have been described for its resolution. The objective of this study was: a) to describe a technique using 100% deproteinized bovine bone matrix (DBBM) for maxilla reconstruction, b) to measure horizontal bone gain 6 to 8 months after bone graft in the anterior region of the maxilla, and c) to evaluate the survival rate and variables related to bone augmentation and/or implant survival rate. **Methods:** Patients (18 to 85 years old) seeking implant placement in edentulous upper jaw with an atrophic maxilla were selected in a private clinic in the city of Porto Alegre, Brazil. The bone graft was performed with a bilateral sinus lift and a horizontal bone graft in the anterior region, both with 0,25-1mm particles of DBBM (Bio-Oss, Geistlich, Switzerland) covered with a collagen membrane (Bio-Gide, Geistlich). Cone beam computed tomography (CBCT) were evaluated to verify the need for bone graft, and after 6-8 months bone graft follow-up, to plan the implant placement and to assess the horizontal bone gain. **Results:** A total of 124 implants were placed in 19 patients. The survival rate was 95.2%, with six implants lost over a mean implants follow-up time of 47.68 ± 20.00 months. The horizontal bone gain ranged from 0.00 to 6.86 mm, with a mean gain of 2.85 ± 1.44 mm. An average of 5.5 ± 1.5 g of DBBM was used per patient, and in 73.7 % of the cases, a flapless surgery was possible for implant placement, and in 92 implants an immediate loading was possible with a provisional overdenture. The final rehabilitation was accomplished with a fixed prosthodontics in 16 patients with a mean prosthesis follow-up time of 38.4 ± 22 months. The mean bone width gain was higher when the initial bone height was higher than 8, 10 or 12mm compared to initial bone heights lower than 8, 6 or 4mm. **Conclusion:** Within the limitations of this study, it is possible to affirm that the bone graft with 100% DBBM in atrophic maxilla is a reliable treatment and allow the rehabilitation with implants with a high survival rate; and the higher the initial bone height, the greater the gain in bone width.

Key words: Atrophic maxilla, dental implants, xenograft, bone graft

SUMÁRIO

NOTA DE ESCLARECIMENTO.....	09
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. ARTIGO.....	14
3. DISCUSSÃO.....	30
4. ARTIGO.....	34
5. DISCUSSÃO.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS.....	42

NOTA DE ESCLARECIMENTO

Para a obtenção do título de Doutor em Odontologia são necessários dois artigos científicos para posterior publicação em revistas científicas. Neste trabalho, portanto, serão apresentados dois artigos: o primeiro descreve uma técnica de enxerto total de maxila com 100% de matriz óssea bovina inorgânica, avaliando o ganho ósseo horizontal 6-8 meses após sua realização bem como a taxa de sobrevivência dos implantes instalados sobre o enxerto; o segundo apresenta, em um relato de caso, a reabilitação de um paciente de 72 anos que fraturou a porção coronária de um dente anterior. Desta forma, o texto aqui apresentado para avaliação da banca examinadora apresenta uma introdução ao enxerto total de maxila, seguida pelo primeiro artigo e sua discussão. Na sequência, o segundo artigo é apresentado, seguido por sua respectiva discussão.

1. INTRODUÇÃO

A reabilitação protética de pacientes totalmente ou parcialmente edêntulos é um método valioso no reestabelecimento da estética e função oral mastigatória com resultados previsíveis.¹⁻⁹ Altura e espessura óssea mínimas são necessárias para a colocação de implantes com sucesso, o que pode ser influenciado por diversos fatores.^{5,10} Condições locais desfavoráveis, consequência de atrofia, trauma ou doença periodontal, podem levar a um volume ósseo insuficiente e a uma relação inter arco desfavorável, o que não permite uma posição correta e guiada pela reabilitação protética dos implantes.¹⁰

Assim, o tratamento com implantes depende de um volume ósseo adequado, e este pode ser alterado por muitos motivos e, muitas vezes, aliado ao envelhecimento, resulta numa alteração morfológica da face. A reabilitação de dentes perdidos na região anterior da maxila pode ser realizada através de diversos métodos, incluindo as próteses fixas implanto ou dento suportadas, com ou sem gengiva artificial, e as próteses removíveis.¹¹

Tanto em casos de perdas anteriores quanto em casos de edentulismo total, a reconstrução da espessura do rebordo alveolar é essencial para um ambiente favorável à colocação de implantes, proporcionando um contorno ideal para a reabilitação estética. O objetivo de tais enxertos é fornecer um aumento do rebordo de maneira confiável, com pouca morbidade e previsível a longo prazo, suportando os implantes e possibilitando restaurações estéticas.¹¹

Muitas técnicas foram desenvolvidas e aprimoradas no intuito de realizar tais reconstruções, sendo realizadas em conjunto com a colocação do implante ou em uma primeira etapa, seguida da colocação do implante após cerca de 6 meses.¹² Tais enxertos sempre foram um desafio na odontologia, sendo o enxerto autógeno em bloco a técnica mais confiável e previsível para muitos cirurgiões.¹⁰

Entretanto, enxertos autógenos onlay foram avaliados ao longo do tempo e a reabsorção da espessura óssea cortical foi relatada ser de 1,2mm até 50% do volume total do enxerto. Dessa maneira, a perda de volume durante esse processo ocorre e é difícil de prever.¹³⁻¹⁸ Por outro lado, Jensen e Terheyden¹⁹ concluíram que um alto

nível de evidência demonstrou que a taxa de sobrevivência de implantes em enxertos é comparável à taxa de sobrevivência de implantes colocados em osso nativo.

Jemt e Lekholm²⁰ concluíram que após 6 meses, o enxerto de osso autógeno pode proporcionar volume ósseo suficiente para a colocação de implantes, porém variações no padrão de reabsorção tornam este tipo de enxerto imprevisível a longo prazo.

Al-Khaldi e cols.²¹ compararam a estabilidade de implantes colocados em osso enxertado e não enxertado na região anterior da maxila com o uso de análise de frequência de ressonância. Os autores concluíram que implantes em osso enxertado podem ser favoravelmente comparados com implantes colocados em osso nativo, além de apresentarem excelente estabilidade.

A estabilidade de implantes colocados em osso particulado, bloco onlay autógeno, osso interposicional e osso nativo foi comparada por Rasmuson e cols.²² durante o início da osseointegração, com análise de frequência de ressonância, além da avaliação da perda de implantes. Implantes colocados em osso não enxertado e enxertado apresentaram estabilidade similar quando as cirurgias foram realizadas em duas etapas distintas. Pacientes submetidos à enxerto interposicional após osteotomias Le Fort I mostraram menor estabilidade do implante quando comparado aos outros grupos.

Buser e cols.²³ demonstraram que a utilização de uma membrana não reabsorvível em conjunto com enxertos autógenos apresentou excelente aumento de volume de rebordo, apesar de 2 resultados comprometidos. Uma média de 3,5mm pré enxerto foi aumentada para uma média de 7,1mm 7-13 meses pós enxerto, sem sinais de reabsorção. Todos os casos operados foram parciais, onde o enxerto autógeno serve como suporte para a membrana e ativa a neoformação óssea com suas propriedades osteocondutoras e osteoindutoras, enquanto a membrana age como uma barreira contra células não osteogênicas e protege o enxerto contra a reabsorção.

Enxertos alógenos também foram avaliados quando Hämmerle e cols.²⁴ colocaram uma membrana de colágeno sobre um enxerto alógeno e perceberam que em todos casos, exceto um, o volume ósseo após o processo de regeneração estava adequado para a colocação de implantes na posição ideal. Antes da reconstrução, a

média do volume ósseo crestal era de 3,2mm, e de 6,9mm no momento da colocação do implante. Apesar dos resultados positivos, enxertos alógenos possuem o mesmo problema dos enxertos autógenos, visto que possuem o mesmo padrão de reabsorção.

Outra técnica de regeneração óssea que tem apresentado sucesso e previsibilidade no aumento de volume horizontal é a mistura de osso autógeno e matriz óssea inorgânica de origem bovina, sendo recoberto por uma membrana de colágeno.²⁵ O desenvolvimento da regeneração óssea guiada (ROG) começou no final da década de 80 com uma série de estudos experimentais com o intuito de reduzir a morbidade em pacientes. A ROG se baseia na utilização de uma membrana reabsorvível ou não reabsorvível para estabilizar o coágulo e criar um espaço onde as células osteogênicas possam crescer sem a interferência das células do tecido mole, as quais crescem numa velocidade maior.^{12,26,27} Assim, a ROG possibilita a instalação de implantes em rebordos atróficos.

A taxa de sucesso de implantes posicionados em áreas de ROG é descrita em diversos trabalhos experimentais.²⁴⁻²⁸ Estudos avaliando o desfecho clínico do aumento lateral do rebordo com ROG, com a posterior instalação dos implantes, utilizavam osso autógeno em conjunto com membranas não reabsorvíveis. Atualmente, trabalhos apresentam bons resultados no uso de substitutos ósseos juntamente com membranas reabsorvíveis para possibilitar a colocação do implante. Em 2008, Meijndert e cols.²⁹ concluíram que os enxertos xenógenos são equivalentes aos autógenos no que se refere à taxa de sobrevivência dos implantes e aos tecidos mole e duro peri-implantares.

Enxertos autógenos podem sofrer grande reabsorção durante a cicatrização, enquanto os xenógenos podem manter o volume por um grande período de tempo, muitas vezes com uma pequena taxa de reabsorção do material.³⁰ Contudo, há uma menor neoformação óssea nos xenógenos devido a diferença na osteoindução e osteogênese. Em outro trabalho, Meijndert e cols.³¹ demonstraram que independente do material de enxerto, mento ou bovino, o mesmo não foi completamente substituído por osso vital. Nos casos de enxerto de origem bovina, a maioria do material remanesceu no momento da biópsia. Apesar das diferenças histológicas, os resultados clínicos após um ano eram semelhantes entre os enxertos estudados.

Os dados referentes ao ganho de espessura óssea apenas com substitutos ósseos ainda são escassos. Dessa maneira, o objetivo do estudo é avaliar a espessura óssea passível de ser ganha com enxertos xenógenos em maxilas atróficas enxertadas com matriz óssea bovina inorgânica.

O objetivo geral do presente estudo se caracteriza pela realização de um estudo retrospectivo em pacientes submetidos à cirurgia de enxerto total de maxila com Bio Oss (Geistlich, Suíça), no que se refere à avaliação clínica e tomográfica da espessura óssea ganha em tais situações.

Os objetivos específicos buscam: a) comprovar a eficácia do tratamento de enxerto total de maxila com 100% de matriz óssea bovina inorgânica; b) avaliar a taxa de sobrevivência dos implantes por meio de avaliação clínica e radiográfica; c) avaliar o ganho ósseo horizontal em tais situações; d) relacionar o ganho ósseo em espessura com a altura de tecido ósseo pré-existente.

2. ARTIGO

MAXILLA RECONSTRUCTION WITH 100% DEPROTEINIZED BOVINE BONE MATRIX: A CLINICAL AND RADIOGRAPHIC FOLLOW-UP STUDY

Thiago R Dinato^{†}, DDS; José C Dinato^{*}, DDS, MS, PhD; Fábio SC Szczepanik^{*†}, DDS;
Márcio L Grossi[†], DDS, Dipl. Prosthodont, Dipl. TMD & OFP, MS, PhD.*

Running Head: Maxilla bone graft

Correspondence to:

Dr. Thiago Revillion Dinato

Rua Furriel Luiz Antonio Vargas, 250/1501

90470-130 – Porto Alegre (RS) – Brazil

Phone/FAX: 55 51 3333 2717

Email: thiagodinato@gmail.com

* Clinica Dinato de Odontologia (Private Practice), Porto Alegre, RS, Brazil

† *Post-Graduate Program in Dentistry (Prosthodontics), Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.*

ABSTRACT

Background: Tooth loss and the use of a complete denture for years is still a reality and results in bone loss. Adequate reconstruction of an extremely atrophic edentulous maxilla is a challenge, and different treatment methods have been described for its resolution. The objective of this study was: a) to describe a technique using 100% deproteinized bovine bone matrix (DBBM) for maxilla reconstruction, b) to measure horizontal bone gain 6 to 8 months after bone graft in the anterior region of the maxilla, and c) to evaluate the survival rate and variables related to bone augmentation and/or implant survival rate. **Methods:** Patients (18 to 85 years old) seeking implant placement in edentulous upper jaw with an atrophic maxilla were selected in a private clinic in the city of Porto Alegre, Brazil. The bone graft was performed with a bilateral sinus lift and a horizontal bone graft in the anterior region, both with 0,25-1mm particles of DBBM (Bio-Oss, Geistlich, Switzerland) covered with a collagen membrane (Bio-Gide, Geistlich). Cone beam computed tomography (CBCT) were evaluated to verify the need for bone graft, and after 6-8 months bone graft follow-up, to plan the implant placement and to assess the horizontal bone gain. **Results:** A total of 124 implants were placed in 19 patients. The survival rate was 95.2%, with six implants lost over a mean implants follow-up time of 47.68 ± 20.00 months. The horizontal bone gain ranged from 0.00 to 6.86 mm, with a mean gain of 2.85 ± 1.44 mm. An average of 5.5 ± 1.5 g of DBBM was used per patient, and in 73.7 % of the cases, a flapless surgery was possible for implant placement, and in 92 implants an immediate loading was possible with a provisional overdenture. The final rehabilitation was accomplished with a fixed prosthodontics in 16 patients with a mean prosthesis follow-up time of 38.4 ± 22 months. The mean bone width gain was higher when the initial bone height was higher than 8, 10 or 12mm compared to initial bone heights lower than 8, 6 or 4mm. **Conclusion:** Within the limitations of this study, it is possible to affirm that the bone graft with 100% DBBM in atrophic maxilla is a reliable treatment and allow the rehabilitation with implants with a high survival rate; and the higher the initial bone height, the greater the gain in bone width.

Key words: Atrophic maxilla, dental implants, xenograft, bone graft.

INTRODUCTION

Dental rehabilitation of partially or totally edentulous patients with oral implants is a valid method for restoring oral aesthetics and function with predictable results.¹⁻⁹ A minimum amount of bone width and height is essential for the successful placement of implants.^{5,10} Unfavorable local conditions, due to atrophy, trauma and periodontal disease, may provide insufficient bone volume or an unfavorable interarch relationship, which does not allow a correct and prosthodontically guided positioning of dental implants.¹⁰ Thus, there are multiple etiologies for a patient to have a narrow bone in the anterior maxilla, and a successful implant therapy is dependent upon an adequate volume of bone at the site of implant placement.¹¹

Multiple restorative methods are available to restore the missing teeth in the anterior maxilla, including: a) implant-borne fixed restorations with or without prosthetic gingiva, b) fixed partial dentures supported by teeth, and c) removable options. To provide the satisfactory environment for an esthetic implant restoration, reconstruction of the alveolar ridge width needs to be accomplished in order to allow implant placement and to provide an ideal ridge contour for an esthetic appearance. The goal is to provide a reliable, minimally invasive, and long-term predictable method to widen the narrow ridge in order to support dental implants and esthetic restorations.¹¹

Many techniques have been developed to reconstruct deficient alveolar jaws for the placement of dental implants performed either in combination or in second stage surgery after a period of healing, since adequate reconstruction of an extremely atrophic edentulous maxilla has always been a challenge.¹² The lack of bone volume in combination with aging results in a change in facial morphology, which is often treated by a sinus lift combined with onlay bone grafting which, and for many surgeons is considered a reliable and predictable technique.

The development of the guided bone regeneration (GBR) technique started in the late 1980s, with a series of experimental studies trying to reduce morbidity to patients. The GBR is based on the concept of using either a resorbable or a non-resorbable barrier membrane in order to stabilize the blood clot and to create a space in which cells originating from bone tissue can grow without the interference of the faster proliferating soft tissue cells.¹²⁻¹⁴ The GBR also allows the ideal positioning of

dental implants in atrophic ridges.

Scientific data regarding the amount of bone gain using biomaterials are scarce. Therefore, the aims of the study are: a) to demonstrate the efficacy of the maxilla reconstruction with 100% deproteinized bovine bone matrix (DBBM); b) to evaluate the survival rates for implants after this type of treatment by means of clinical and tomographic evaluation; c) to assess horizontal gain in bone width; and d) to relate the horizontal bone gain with the initial bone height.

The considered hypotheses were: a) an efficient treatment with DBBM and collagen membrane solely; b) high survival rates for the implants; c) high horizontal bone gain; and d) higher bone width gain in higher initial bone height.

MATERIAL AND METHODS

Population, research design, inclusion/exclusion criteria, and blinding

In this study, 18 to 85 year-old patients seeking implant placement in edentulous upper jaws with an atrophic maxilla in need of sinus lifting and ridge augmentation were selected in a private clinic in the city of Porto Alegre, Brazil. Both, the bone height and width of the crest were insufficient in dimension (i.e.: <4mm width; <7mm height) for conventional implant placement. Hence, a GBR procedure aimed at augmentation of the ridge was included in the treatment plan beyond the sinus lift. Patients with blood disorders, uncontrolled diabetes, smoking, history of previous surgery, and presence of any pathology in the sinus were excluded. After clinical and radiographic evaluation, the patients read and signed the information consent form regarding the surgical procedure, including its advantages and disadvantages. The implant specialist JCD, who performed all bone grafts, did not participate in the data analysis. The study protocol was reviewed and approved by the Research Ethics Committee of the Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul (CEP/PUCRS, No #1.892.269), State of Rio Grande do Sul, Brazil.

Clinical Variables

The following data were gathered for each patient: a) age, b) sex, c) DBBM quantity per patient, d) implant features, e) timing of implant placement, f) flap elevation,

and g) timing of prosthetic rehabilitation. The implant features included both its length (i.e.: 8, 10, 11.5, 13 mm and 16mm) and diameter (i.e.: 4.3 mm). The implants were placed either after a conventional mucoperiosteal flap or a guided surgery flapless technique. All implants were installed using a precision guide for determining its position and depth (i.e., 1mm subcrestal).

Ridge Augmentation Procedures

The need for bone graft (i.e., native bone ≤ 7 mm) was determined after a clinical evaluation with cone beam computed tomography (CBCT). Before the surgical procedure for sinus lifting and ridge augmentation, the patients were given 2g of amoxicillin. ‡ Following a mouth rinse with 0.12% of an aqueous solution of chlorhexidine, the area intended for surgery was carefully anesthetized using local anesthetics.§ To raise a mucoperiosteal flap, a paracrestal technique was used placing the line of incision towards the palatal aspect of the ridge in the maxilla. Oblique-releasing incisions were used to allow for a wide flap basis and sufficient access to the defective ridge area. The flaps were carefully raised using tissue elevators. The bone ridge was examined and any soft tissues remaining on the crest were meticulously removed with a surgical curette.

The lateral window was established in an oval shape using a #6 round diamond bur. The sinus membrane was deflected, and the space created was filled with small (0.25 – 1 mm) DBBM particles,** which has been shown in the literature to have higher osteoconduction.¹⁵ If the membrane was perforated or torn, a collagen membrane was used to repair the damage.†† The aim was to increase the bone height to a sufficient size for an 8mm implant placement, or higher. The graft particles were positioned into the sinus cavity and in the defect area. The aim was to increase the ridge width to a size sufficient for standard implant placement (i.e., 4mm or more). The membrane-supporting material was partly stabilized by the morphology of the ridge, and partly by the covering membrane. A collagenous membrane†† was trimmed to cover the membrane-supporting material and to extend it 2 mm on the intact bone borders of the

‡ *Amoxil 500 mg, GlaxoSmithKline, Brentford, UK*

§ *Articaína 4%, Nova DFL, Rio de Janeiro, Brasil*

** *Bio-Oss, Geistlich Pharma, Wolhusen, Switzerland*

†† *Bio-Gide, Geistlich Pharma, Wolhusen, Switzerland*

defect. Releasing incisions were made through the periosteum at the base of the flap in order to allow tension-free adaptation of the wound margins. Horizontal mattress sutures as well as single interrupted or continuous sutures were placed to achieve healing by primary intention. The patients received prescriptions for analgesic (500mg of acetaminophen a day), anti-inflammatory (200mg of nimesulide a day, for 5 days), and antibiotic (1,500mg of amoxicillin a day, for 7 days) therapies. The patients were instructed to rinse with a 0.12% solution of chlorhexidine twice a day for 2 weeks, starting on the day after the surgery. Temporary dentures were not used for at least two weeks. Ten days following augmentation surgery, the interrupted sutures were removed. Follow-up visits were scheduled every 4-6 weeks until re-entry surgery with clinical and radiographic evaluation.

Six to eight months following augmentation surgery, a clinical evaluation with CBCT was performed to analyze bone availability; and implantation surgery was carried out. Patients were scheduled for implant placement. All implants were used with a Morse taper connection and were placed 1 mm subcrestally in the previously planned position (i.e., corresponding to the future crown center). All implants^{‡‡} used in this study had a full sandblasted and acid-etched (NeoPoros) surface treatment (Fig. 1).

Follow-Up

After the final prosthodontic treatment, patients were included in a maintenance program with recall appointments every 6 months. Periapical X-rays were taken, and clinical evaluation examined mobility, pain and/or infection associated with the implants. Cases were considered successful in the absence of pain or mobility upon re-entry and at recall appointments.

Measurement technique

Diagnosis and pre-implant planning involved clinical examination and CBCT, which were taken with the IS i-CAT (version 17- 19, Imaging Sciences International). The following parameters were established: a) 120 kV, b) 5 mA, c) axial slice distance

^{‡‡} *CM Drive, Neodent, Curitiba, Brazil*

0.300 mm³, and d) 23-cm field of view.

Horizontal gain in bone width was calculated by comparing the CBCT taken before and 6 to 8 months after surgical intervention; the evaluation was made by measuring bone width at 12 predetermined sites (i.e.: 3 on the right canine, 3 on the right central incisor, 3 on the left central incisor and 3 on the left canine area) that were the same in the 2 radiographs taken. A digital superimposition was used to confirm the evaluation of the same sites (Figs. 2 and 3). All evaluations were repeated twice in 2 different days, and 12 measurements per patient were considered (i.e.: right canine, right central incisor, left central incisor and left canine area).

Statistical analysis

SPSS® version 17 was used for the statistical analysis.^{§§} The Kolmogorov-Smirnov normality test and the Levene's homogeneity of variance test were used. Considering that all results had a parametric distribution, the Student's paired and independent t tests, and repeated-measures ANOVA were used.

RESULTS

In 19 selected patients (6 males and 13 females; age range: 48 to 77 years; mean age: 61.4 years), 124 implants were placed (Table I). Table II shows description of surgical characteristics with an implant survival rate of 95.2% with six implants lost, which occurred 7 months after being installed, on average. The implants lost were 8mm long (n=3), 10mm long (n=1), 11.5mm long (n=1) and 13mm long (n=1). Four out of the six implants were replaced at the moment of its removal, while the other two were not (Table III). All lost implants, except one, were installed during a flapless surgery and received immediate loading.

Ninety-two implants were inserted during a flapless surgery (74.19%), while the other 25.81% were inserted after raising a flap. Thus, in 14 patients the implants were installed with a guided surgery (73.68%) and the other 26.32%, in a conventional open flap way.

^{§§} IBM, Chicago, IL, USA

It was used an average of 5.5 ± 1.4 g of DBBM per case, varying from 3g to 8g. Only one sinus had a membrane perforation (2.63%), which was covered by a collagen membrane, and it was possible to perform the sinus graft.

The mean time for implant placement after the bone graft was 7.1 ± 2.1 months, while the mean time for rehabilitation after implant placement was 9.4 ± 3.9 months. The mean follow-up time was 47.7 months (3.9 years) for implants and 38.4 months (3.2 years) for the oral rehabilitation.

The oral rehabilitation was performed over multiple abutments with a fixed prosthesis over the implants in 16 patients (84.2%) and over a bar connecting the multiple abutments with an overdenture in the other 3 patients (15.8%).

All implants had 4.3mm diameter and 71 were 13mm long (57%). In 14 patients an immediate loading with a bar connecting the implants and a provisional denture over it was possible (74%), while the other 5 patients underwent a second stage surgery for abutment placement and oral rehabilitation after 6 months. This type of immediate loading was performed when 4 or more implants presented at least 32N.

Table IV shows a significant statistical difference (p value < 0.001) when comparing the bone width before and after bone graft with DBBM. Table V shows the comparison of gain in bone width after bone graft between different variables, the quantity of Bio-Oss used in the graft and the age of patients did not showed significant statistical differences. Also, bone grafts that posteriorly allowed flapless surgery, immediate loading, or that resulted in implant loss, did not show any statistical difference. On the other hand, patient's gender resulted in significant difference (p value < 0.001), with a greater bone width gain in men (3.71 ± 1.62 mm) as compared to women (2.38 ± 1.40 mm).

Regarding the bone height prior to bone graft, it is possible to observe that the higher the bone, the more likely is to gain in width with the bone graft. This is shown in table VI, where a significant statistical difference is observed between different initial bone heights.

DISCUSSION

Graft Material

The present study performed all bone grafts with 100% DBBM, which is a proven evidence-based method of treatment according to Sanz *et al.*¹⁶ Alluden *et al.*¹⁷, in a systematic review comparing Bio-Oss alone and Bio-Oss mixed with particulate autogenous bone graft in lateral ridge augmentation, affirms that non comparative studies seems to indicate that both treatment facilitates formation of new bone, have postoperative dehiscence as a common complication, and have similar bone resorption and implant survival rates.

Some studies demonstrated that Bio-Oss is a non-resorbable or slowly resorbed bone substitute.^{18,19} However, this is not in accordance with Mordenfeld *et al.*, who showed a two-dimensional width reduction with different mixtures of Bio-Oss and particulate autogenous bone varying between 27% and 47% after 7.5 months, which might be due to displacement or pressure from the soft tissue or the removable denture during mastication.²⁰

Onlay grafting with a cortical block has been evaluated over time, and the resorption of the graft cortical thickness has been reported to be as little as 1.2 mm to more than 50% of the graft thickness, which shows that volume loss occurs during this process, and it is difficult to predict.²¹⁻²⁶

Jemt and Lekholm²⁷ concluded that after 6 months, autogenous bone grafting can create sufficient bone volume for implant placement, but the individual variation in resorption pattern makes the grafting procedure unpredictable for the long-term prognosis.

When comparing the rate of graft resorption in autogenous iliac bone graft and guided bone regeneration in patients with atrophic maxilla in a retrospective study with 39 patients, Gultekin *et al.* showed that both materials can provide adequate volume for implant placement, but the autogenous bone graft results in greater bone resorption.²⁸ These authors state that one of the reasons to have less bone resorption compared to other studies,^{23-25,29} might be a healing period of 3 months after bone graft

as well as an additional 3 months healing for the implant osseointegration.

Allografts were also studied when Hämmerle *et al.* placed a collagen membrane over a graft of demineralized bone allograft and found that in all cases but one, the bone volume after regeneration was adequate to place implants in the desired position.³⁰ Before the regenerative procedure, the average crestal bone width was 3.2 mm, and it was 6.9 mm at implant placement. In spite of the good results, allografts have the same problems of the autogenous grafts, since they resorb the same way.

Implant Stability

Al-Khaldi *et al.* assessed the stability of dental implants placed in grafted versus nongrafted bone in the anterior maxilla using resonance frequency analysis.³¹ These authors found that implants placed in grafted bone compared favorably with those in nongrafted bone and showed excellent stability. This is in accordance with the present study, which showed high primary stability and led to an immediate loading in 14 cases. The reason to place a bar and a provisional overdenture instead of making a fixed prosthesis right after the surgery is to reduce the load on each implant, sharing it with the mucosa.

Hernández-Alfaro *et al.* also showed similar results after 14 edentulous patients were treated with bilateral sinus floor elevation, mandibular bone block grafts and biomaterials.³² In 81 of the 108 implants placed, it was possible to place them in immediate loading. The implant placement was performed 14 to 16 weeks after the bone graft surgery, with immediate loading in 10 patients.

The stability of implants placed in particulate bone, onlay block bone, interpositional bone, and nongrafted maxillary bone was also compared by Rasmuson *et al.*³³ during the early phase of osseointegration, by means of resonance frequency analysis and implant failure as endpoints. Implants placed in nongrafted and grafted maxillary bone using a two-stage protocol showed similar stability during the early phase of osseointegration.

Survival Rate

The 95.16% implant survival rate presented in this study is lower than showed

by studies assessing implants in sinus lift technique^{34,35} and grafts with iliac crest or DBBM mixed with autogenous bone for atrophic maxilla,²⁸ but it is in accordance Hellem *et al.*³⁶

Jensen and Terheyden³⁷ concluded that a high level of evidence has shown that the survival rates of implants placed in augmented bone are comparable to the rates of implants placed in native bone.

The survival rates of implants placed in augmented sites with GBR are reported in many publications, several experimental studies.^{38,39} Studies evaluating clinical outcomes of lateral ridge augmentation with GBR procedures in staged implantation usually used autogenous bone as filler materials in combination with non-resorbable membranes.^{40,41} Limited data are available reporting on the application of bone substitutes in combination with resorbable membranes for ridge augmentation before implant installation. However, in 2008, Meijndart *et al.*⁴² concluded that xenografts were equivalent to autogenous bone grafts when evaluating both implant survival and the peri-implant hard/soft tissue reactions.

Implant timing

Clementini *et al.*, in a systematic review, showed that, despite no studies presenting a control group and a standardized success criterion are found, the delayed positioning of implants should be considered more predictable than the immediate positioning.⁴³ The study assessed maxillary and mandibular bone grafts with different types of augmentations, but their results were in agreement with the present study, where the implant surgery was performed in a second stage in all patients.

Aloy-Prósper *et al.*⁴⁴ also compared implant timing in a 3-year retrospective study with intraoral onlay block bone grafts. A total of 53 implants (23 delayed and 30 simultaneous) were included, and the cumulative implant success rate was 83.3% for simultaneous and 96.9% for delayed implants, which corroborates with the another study.⁴³

Bone gain

Most studies^{28,32,45,46} showed a very pronounced bone resorption during

healing before implant placement, giving the reason why the measurements were made 6-8 months after the bone graft. Thus, the stability of the augmented site in this period is an important factor in the maintenance of graft sites in the following years.²⁸

To assess horizontal bone augmentation, Qiu and Yu evaluated onlay bone graft with DBBM block and autogenous bone in the anterior maxilla in a prospective study including 14 patients.⁴⁶ The authors also used particulate DBBM and a double layer of collagen membrane; and they reported a width gain of 8.73mm, but with a resorption rate of 7.03%. The oro-facial bone width was measured using a calibrated caliper both at 1 mm below the highest point of the remaining crest before graft, and in the implant placement surgery. The present study reported a mean gain in bone width of 2.85 ± 1.44 mm performing the bone graft only with DBBM particles and collagen membrane.

Hämmerle *et al.* reported a mean ridge width gain of 3.6mm after a bone graft with both particles or blocks of DBBM (Bio-Oss) and a collagen membrane (Bio-Gide), with only one failure.⁴⁷ The augmented areas included one to multiple teeth and it was observed an integration of the DBBM particles into the newly formed bone. The present study performed a flapless surgery in most of the cases in the second stage, but that's what was seen in the open flap implant placement surgeries.

Another study assessed gain in bone volume after patients underwent bone graft with autogenous bone block, DBBM particles and collagenous membrane. The average percentage volumetric increase between the preoperative condition and the situation at reentry was 71.99%.³² Despite not evaluating the bone gain in volume, it is possible to affirm that a horizontal bone gain of 63.62% was achieved in our study.

When comparing block grafts harvested from iliac crest (IC) or mandibular ramus (MR), both combined with DBBM particles and collagen membrane, for horizontal bone augmentation, Monje *et al.* shows that IC leads to a greater ridge width gain than MR (4.93mm vs 3.23mm).⁴⁸ All cases were performed in severe maxillary anterior ridge defects and the results are in accordance with other studies.^{46,47}

CONCLUSIONS

Within the limitations of this study it is possible to affirm that: 1) the bone graft

with 100% DBBM in atrophic maxilla is a reliable treatment; 2) the 95.2% survival rate found encourages placement of implants in reconstructed maxillae; 3) a predictable horizontal bone gain is achievable; 4) the higher the initial bone height, the higher the possibility in bone width gain; 5) flapless surgery for implant placement is commonly an option; 6) immediate loading is achievable in most of the cases; and 7) the replacement of lost implants is possible. More studies are necessary to confirm this data with randomized trials and long-term analysis.

DISCLOSURE

The authors claim to have no financial interest, either directly or indirectly, in the products or information listed in the article. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

REFERENCES

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1981;10:387–416.
2. Albrektsson T, Zarb G, Worthington PMD, Eriksson AR. The long term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1:11–25.
3. Van Steenberghe D, Quirynen M, Naert I. Survival and success rates with oral endosseous implants. In: Lang NP, Karring T, editors. *Proceedings of the 3rd European workshop on periodontology: implant dentistry*. Berlin: Quintessence; 1991. p. 242–54.
4. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt TA. A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. *Clinical results and marginal bone loss*. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7:329–36. Erratum in: *Clin Oral Implants Res* 1997; 8:342.
5. Buser D, Ingimarsson S, Dula K, Lussi A, Hirt HP, Belser UC. Long-term stability of osseointegrated implants in augmented bone: a 5-year prospective study in partially edentulous patients. *Int J Periodont Restor Dent* 2002; 22:109–17.
6. Arvidson K, Bystedt H, Frykholm A, von Konow L, Lothigius E. Five-year prospective follow-up report of Astra Tech Implant System in the treatment of edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9:225–34.
7. Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Linden U, Bergström C, van Steenberghe D. Survival of the Branemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. *J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14:639–45.
8. Weber HP, Crohin CC, Fiorellini JP. A 5-year prospective clinical and radiographic study of non-submerged dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11:144–53.

9. Leonhardt A, Gröndahl K, Bergstrom C, Lekholm U. Long-term follow-up of osseointegrated titanium implants using clinical, radiographic and microbiological parameters. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13:127–32.
10. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17:136–59.
11. Block MS, Ducote CW, Mercante DE. Horizontal augmentation of thin maxillary ridge with bovine particulate xenograft is stable during 500 days of follow-up: preliminary results of 12 consecutive patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 70:1321-30.
12. Lang NP, Hämmerle CH, Brägger U, Lehmann B, Nyman SR. Guided tissue regeneration in jawbone defects prior to implant placement. *Clin Oral Implants Res* 1994; 5:92–7.
13. Buser D, Bragger U, Lang NP, Nyman S. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res* 1990; 1:22–32.
14. Nyman S, Lang NP, Buser D, Bragger U. Bone regeneration adjacent to titanium dental implants using guided tissue regeneration: a report of two cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5:9-14.
15. Jensen SS, Aaboe M, Janner SF, Saulacic N, Bornstein MM, Bosshardt DD, Buser D. Influence of particle size of deproteinized bovine bone mineral on new bone formation and implant stability after simultaneous sinus floor elevation: A histomorphometric study in minipigs. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015; 17:274-285.
16. Sanz M, Vignoletti F. Key aspects on the use of bone substitutes for boneregeneration of edentulous ridges. *Dental Materials* 2015; 31:640-647.
17. Aludden HC, Mordenfeld A, Hallman M, Dahlin C, Jensen T. Lateral ridge augmentation with Bio-Oss alone or Bio-Oss mixed with particulate autogenous bone graft: a systematic review. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2017; 46:1030–1038.
18. Schlegel AK, Donath K. Bio-Oss - a resorbable bone substitute? *J Long Term Eff Med Implants* 1998; 8:201–9.
19. Mordenfeld A, Hallman M, Johansson CB, Albrektsson T. Histological and histomorphometrical analyses of biopsies harvested 11 years after maxillary sinus floor augmentation with deproteinized bovine and autogenous bone. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21:961–70.
20. Mordenfeld A, Johansson CB, Albrektsson T, Hallman M. A randomized and controlled clinical trial of two different compositions of deproteinized bovine bone and autogenous bone used for lateral ridge augmentation. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25:310–20.
21. Cordaro L, Torsello F, Accorsi RC, Liberatore M, Torresanto MV. Inlay-onlay grafting for three-dimensional reconstruction of the posterior atrophic maxilla with mandibular bone. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010; 39: 350-7.
22. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M: Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24:237-59.
23. Sbordone L, Toti P, Menchini-Fabris G, Sbordone C, Guidetti F. Implant survival in maxillary and mandibular osseous onlay grafts and native bone: A 3-year clinical and computerized tomographic follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24:695-703.
24. Sbordone L, Toti P, Menchini-Fabris GB, Sbordone C, Piombino P, Guidetti F. Volume changes of autogenous bone grafts after alveolar ridge augmentation of atrophic maxillae and mandibles. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009; 38:1059-65.

25. Heberer S, Rühle B, Krekeler L, Schink T, Nelson JJ, Nelson K. A prospective randomized split-mouth study comparing iliac onlay grafts in atrophied edentulous patients: Covered with periosteum or a bioresorbable membrane. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20:319-26.
26. Aghaloo TL, Moy PK. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22:49-70.
27. Jemt T, Lekholm U. Single implants and buccal bone grafts in the anterior maxilla: Measurements of buccal crestal contours in a 6-year prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7:127-35.
28. Gultekin BA, Cansiz E, Borahan MO. Clinical and 3-Dimensional Radiographic Evaluation of Autogenous Iliac Block Bone Grafting and Guided Bone Regeneration in Patients With Atrophic Maxilla *J Oral Maxillofac Surg* 2017; 75:709-722.
29. Dasmah A, Thor A, Ekestubbe A, Sennerby L, Rasmusson L. Particulate vs. block bone grafts: Three-dimensional changes in graft volume after reconstruction of the atrophic maxilla, a 2-year radiographic follow-up. *J Craniomaxillofac Surg* 2012; 40:654-9.
30. Hämmerle CH, Jung RE, Yaman D, Lang, NP. Ridge augmentation by applying bioresorbable membranes and deproteinized bovine bone mineral: A report of twelve consecutive cases. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19:19-25.
31. Al-Khaldi N, Sleeman D, Allen F. Stability of dental implants in grafted bone in the anterior maxilla: Longitudinal study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2011; 49:319-23.
32. Hernández-Alfaro F, Sancho-Puchades M, Guijarro-Martínez R. Total Reconstruction of the Atrophic Maxilla with Intraoral Bone Grafts and Biomaterials: A Prospective Clinical Study with Cone Beam Computed Tomography Validation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28:241–251.
33. Rasmusson L, Thor A, Sennerby L. Stability evaluation of implants integrated in grafted and nongrafted maxillary bone: A clinical study from implant placement to abutment connection. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14:61-6.
34. Dinato TR, Grossi ML, Teixeira ER, Dinato JC, Sczepanik FSC, Gehrke AS. Marginal Bone Loss in Implants Placed in the Maxillary Sinus Grafted With Anorganic Bovine Bone: A Prospective Clinical and Radiographic Study. *J Periodontol* 2016; 87:880-887.
35. Ferreira CE, Novaes AB, Haraszthy VI, Bittencourt M, Martinelli CB, Luczyszyn SM. A clinical study of 406 sinus augmentations with 100% anorganic bovine bone. *J Periodontol* 2009; 80:1920-1927.
36. Hellem S, Astrand P, Stenstrom B, Engquist B, Bengtsson M, Dahlgren S. Implant treatment in combination with lateral augmentation of the alveolar process: a 3-year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5:233–40.
37. Jensen SS, Terheyden H. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: Clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24:218-36.
38. von Arx T, Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Buser D. Lateral ridge augmentation using different bone fillers and barrier membrane application. A histologic and histomorphometric pilot study in the canine mandible. *Clin Oral Implants Res*. 2001; 12:260-9.
39. Araújo MG, Sonohara M, Hayacibara R, Cardaropoli G, Lindhe J. Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial: An experiment in the dog. *J Clin Periodontol* 2002; 29:1122-31.

40. von Arx T, Buser D. Horizontal ridge augmentation using autogenous block grafts and the guided bone regeneration technique with collagen membranes: A clinical study with 42 patients. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17:359-66.
41. Buser D, Dula K, Hirt HP, Schank RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: A clinical study with 40 partially edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54:420-32.
42. Meijndert L, Raghoobar GM, Meijer HJ, Vissink A. Clinical and radiographic characteristics of single-tooth replacements preceded by local ridge augmentation: A prospective randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19:1295-303.
43. Clementini M, Morlupi A, Agrestini C, Barlattani A. Immediate versus delayed positioning of dental implants in guided bone regeneration or onlay graft regenerated areas: a systematic review. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 42: 643–650.
44. Aloy-Prosper A, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago M, Camacho-Alonso F, Peñarrocha-Diago M. Peri-implant Hard and Soft Tissue Stability in Implants Placed Simultaneously Versus Delayed with Intraoral Block Bone Grafts in Horizontal Defects: A Retrospective Case Series Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016; 31:133–41.
45. Benic GI, Hämmerle CH. Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontol 2000* 2014; 66:13
46. Qiu L, Yu H. Onlay grafting with bovine bone mineral block for horizontal reconstruction of severely atrophic alveolar ridges in anterior maxillae: A 6-year prospective study *Journal Craniomaxillofac Surg* 2018; 8:1199-1204.
47. Hämmerle CHF, Jung RE, Yaman D, Lang NP. Ridge augmentation by applying bioresorbable membranes and deproteinized bovine bone mineral: a report of twelve consecutive cases. *Clin. Oral Impl. Res.* 2008; 19:19–25.
48. Monje A, Monje F, Hernández-Alfaro F, Gonzalez-García R, Amo FSL, Galindo-Moreno P, Montanero-Fernández J, Wang HL. Horizontal Bone Augmentation Using Autogenous Block Grafts and Particulate Xenograft in the Severe Atrophic Maxillary Anterior Ridges: A Cone-Beam Computerized Tomography Case Series *J Oral Implantol.* 2015; 41:366-371.

3. DISCUSSÃO

O artigo avaliou 19 pacientes (6 homens e 13 mulheres; com idade variando entre 48 a 77 anos; média de idade de 61,4 anos) e 124 implantes instalados. A taxa de sobrevivência foi de 95,2% com seis implantes perdidos. Esta taxa de sobrevivência é menor do que alguns trabalhos,^{15,32,33} porém está de acordo com Helem e cols.³⁴ provavelmente pelo risco um pouco mais elevado da instalação de implantes na região de enxertos puramente com matriz óssea bovina inorgânica. Os implantes perdidos foram de 8mm de comprimento (3), 10 mm de comprimento (1), 11,5mm de comprimento (1) e 13mm de comprimento (1), o que mostra um risco maior na instalação de implantes curtos em tais situações. Ressalta-se, porém, que pelo pequeno número de implantes perdidos, torna-se difícil sustentar estatisticamente a última afirmação. Todos implantes perdidos, exceto um, foram instalados através de cirurgia sem retalho e com carga imediata.

Os implantes foram instalados 7,1 meses após a cirurgia de enxerto, em média, sendo que 74,19% destes foram instalados através de cirurgia guiada com o intuito de diminuir a morbidade ao paciente e o risco de perda óssea marginal ao redor dos implantes.³² A média de biomaterial utilizado por caso foi de $5,5 \pm 1,4$ g, variando de 3 a 8g por paciente, dependendo da anatomia da maxila. Este número não é muito citado na literatura, mas auxilia o profissional a calcular o custo de material previamente à cirurgia de enxerto total de maxila. Apenas um dos 36 seios maxilares operados foi perfurado (2,63%), sendo que o mesmo foi recoberto por membrana de colágeno e preenchido com biomaterial normalmente, o que está bem descrito na literatura como uma das formas de solução de tal intercorrência cirúrgica.³³

O uso de 100% de matriz óssea bovina inorgânica tem o objetivo de diminuir a morbidade ao paciente quando comparado a um enxerto autógeno em bloco e diminuir a reabsorção ao longo do tempo, já que é um material de lenta ou nenhuma reabsorção.^{35,36} Já os enxertos autógenos ou alógenos, podem chegar a 50% de reabsorção de seu volume inicial,¹³⁻¹⁶ apresentando um resultado de pouca previsibilidade. Apesar disso, tais enxertos são bastante relatados na literatura, mostrando resultados satisfatórios e com volume ósseo suficiente para a instalação de implantes.^{20,37}

O tempo médio entre a cirurgia de enxerto e a cirurgia de instalação dos implantes foi de 7,1 meses, enquanto que o tempo médio entre a cirurgia de instalação dos implantes e a reabilitação protética final foi de 9,4 meses. O tempo planejado para a cicatrização e formação óssea na área do enxerto foi de 6 a 8 meses, portanto, o tempo médio apresentado ficou dentro do esperado. Este mesmo período foi planejado entre a instalação dos implantes e a reabilitação protética final. Porém, esse tempo acabou sendo mais longo devido aos implantes perdidos, já que, nesses casos, a reabilitação foi retardada, e também pelo fato de se tratar de um estudo realizado em uma clínica privada, onde o tempo pode variar de acordo com a necessidade do profissional ou do paciente.

O tempo médio de acompanhamento dos implantes foi de 47,7 meses, aproximadamente 4 anos, e das reabilitações, de 38,4 meses, pouco mais de 3 anos. Estes tempos de acompanhamento permitiram a verificação da satisfatória estabilidade dos implantes e próteses, já que o risco de perda de implantes e falha nas próteses se torna muito pequeno a partir deste momento, visto que as falhas geralmente ocorrem nos primeiros 6 meses.³³

No grupo acompanhado neste estudo, 14 pacientes receberam uma barra unindo os implantes e uma prótese implanto muco suportada provisória imediatamente após a cirurgia de instalação dos implantes. Este procedimento foi realizado quando 4 ou mais implantes tiveram uma estabilidade primária de, no mínimo, 32N. A estabilidade alcançada nos casos sobre enxerto está de acordo com o trabalho de Al-Khaldi e cols.²¹

A reabilitação final foi realizada através de uma prótese fixa sobre implantes em 16 pacientes (84,2%), enquanto que nos outros três pacientes a finalização protética se deu através de uma prótese do tipo *Overdenture*. Estes pacientes receberam uma barra unindo os implantes e uma prótese implanto muco suportada devido à falta de suporte labial mesmo após o enxerto horizontal na região anterior da maxila.

O presente estudo mediu o ganho ósseo na tomografia pré-instalação de implantes, ou seja, 6 a 8 meses após a cirurgia de enxerto total de maxila. Isso se deve ao fato de a maioria dos estudos mostrarem que a maior reabsorção após a cirurgia de enxerto ocorre antes desse período.^{21,37-39} Assim, a estabilidade da região

enxertada obtida nesse período é de extrema importância para a manutenção do volume nos anos seguintes.³⁷

A diferença estatisticamente significativa encontrada quando comparamos a espessura óssea antes e depois do enxerto de matriz óssea bovina inorgânica é resultado do ganho ósseo horizontal médio de 2,85mm. Quando se comparam casos onde se utilizou 5g ou menos de biomaterial com casos onde se utilizou mais de 5g, não houve diferença estatisticamente significativa, assim como quando se compararam pacientes com mais de 60 anos com pacientes com menos de 60 anos. A diferença estatisticamente significativa encontrada entre homens (ganho ósseo horizontal médio de 3,71mm) e mulheres (ganho ósseo horizontal médio de 2,38mm) não é relatada com frequência na literatura. No presente estudo, este dado pode ser consequência do pequeno número de homens incluídos na análise, ao fato destes apresentarem maior altura óssea inicial ou ao acaso, sendo interessante a realização de um estudo posterior para a comparação entre grupos com um número maior de participantes.

Quando comparados os casos em que foi possível a realização de uma cirurgia sem retalho numa segunda etapa com os casos em que os implantes foram instalados de uma maneira tradicional, com retalho aberto, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Tais resultados foram semelhantes quando comparados os casos onde os implantes foram carregados imediatamente após à cirurgia com os casos em que foi realizada uma segunda etapa cirúrgica para carga, e quando comparados os casos em que houve perda de implantes com os que não houve. Dessa maneira, a medida de ganho ósseo horizontal não foi capaz de prever nenhuma dessas variáveis.

Talvez o achado mais importante do trabalho foi a relação entre a altura óssea inicial com o ganho ósseo horizontal verificado no momento das medições. É possível observar que, quanto maior a altura óssea inicial, maior foi o ganho ósseo horizontal. Houve diferença significativa entre os grupos com mais de 12, 10 e 8mm de altura óssea inicial quando comparados com os grupos com menos de 8, 6 e 4mm de altura óssea inicial. O maior ganho ósseo horizontal médio foi de 4,10mm nos casos com altura óssea inicial maior que 12mm, enquanto o menor ganho médio foi de 1,02mm nos casos com altura óssea inicial menor que 4mm.

O ganho ósseo horizontal médio observado foi menor do que os verificados em trabalhos que avaliam o uso de enxerto autógeno (4,93mm com a crista ilíaca e 3,23mm com o ramo mandibular)⁴⁰ e que avaliam o uso conjunto de osso autógeno com xenógeno em bloco (8,73mm).³⁹ Artigos que apresentem medidas em áreas atróficas extensas enxertadas apenas com matriz óssea bovina inorgânica ainda são escassos, Hämmerle e cols.²³ apresentou um ganho médio de 3,6mm, porém seu trabalho compreende desde casos unitários até casos múltiplos. Casos unitários podem favorecer o aumento e pelo volume dos dentes vizinhos, facilitando o ganho ósseo horizontal.

Dentro das limitações do presente estudo é possível afirmar que o enxerto de maxila atrófica com 100% de matriz óssea bovina inorgânica é um tratamento previsível e que a taxa de sobrevivência de 95,2% dos implantes instalados nesses casos é satisfatória. O ganho ósseo horizontal obtido foi significativo, sendo maior quanto maior a altura óssea inicial, principalmente nos casos com altura inicial acima de 8mm. A instalação dos implantes através de cirurgia guiada, sem retalho, é possível na maioria dos casos, assim como a possibilidade de carga imediata.

4. ARTIGO

COMPLETE DIGITAL WORKFLOW FOR THE PROSTHETIC REHABILITATION OF ANTERIOR TEETH: CASE REPORT

*Thiago R Dinato^{9,10}, DDS, MS; José C Dinato², DDS, MS, PhD; Fábio SC Sczepanik¹²,
DDS, MS; Márcio L Grossi¹, DDS, Dipl. Prosthodont, Dipl. TMD & OFP, MS, PhD.*

Correspondence to:

Thiago Revillion Dinato

Rua Furriel Luiz Antonio Vargas 250/1501

90470-130 – Porto Alegre (RS) – Brazil

Phone/FAX: 55 51 3333 2717

Email: thiagodinato@gmail.com

⁹ *Post-Graduate Program in Dentistry (Prosthodontics), Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil.*

¹⁰ *Clinica Dinato de Odontologia, Porto Alegre, RS, Brazil.*

ABSTRACT

Tooth fracture can be divided in root or coronary fracture. When facing a coronary fracture, the remnant should be evaluated to decide the treatment. This case report describes a 72-year-old patient who fractured tooth 11 with the possibility of being rehabilitated with a ceramic crown. After dental preparation, a digital impression was taken and a provisional and then a ceramic crown were milled. It was cemented with a dual-cure adhesive cement. Intra oral scanning with the use of milled all ceramic crowns seems to be a fast and reliable way to treat patients, delivering an efficient and comfortable treatment.

KEYWORDS

CAD/CAM; Prosthodontics; Lithium disilicate; Single tooth rehabilitation.

INTRODUCTION

Tooth structure loss is always a concerning issue and a complete coverage restoration should be mechanically resistant, preserving tooth structure and providing satisfactory esthetics. New dental materials are nowadays available in order to enable more conservative preparations. For semi translucent ceramic such as lithium disilicate, a finish-line depth of 1 mm is recommended to match the shade tabs, and an occlusal reduction greater than 1.5 to 2 mm is recommended to withstand occlusal forces.^{1,2}

The introduction of digital technology requires fewer steps (digital impressions and computer-aided design/computer-aided manufacturing - CAD/CAM) and provides a standardized approach for crown fabrication that reduces the potential for error.³ Moreover, digital impressions are more efficient than traditional impressions, as image acquisition is monitored live, allowing easy rescans for undefined areas. An added benefit of digital impressions is patient comfort and acceptance.³⁻⁵

CASE REPORT

A 72-year-old man sought care in a private clinic in Porto Alegre, Brazil, for dental care. After clinical evaluation (Fig. 1a), fracture of tooth 11 with sufficient coronary remnant was observed to receive a prosthetic rehabilitation with a ceramic crown. After prophylaxis, the tooth was prepared with diamond and multilaminated

burrs (KG Sorensen, São Paulo, Brazil) and finished with a silicone polishing tip (Shofu, Kyoto, Japan) (Fig. 1b-d). Then, a retraction cord was inserted (Ultradent, São Paulo, Brazil) (Fig. 2a) and intraoral scanning of the upper arch and dental preparation was performed (Fig. 2b), as well as the antagonist arch and the patient in occlusion (Trios, 3 Shape, Copenhagen, Denmark). An analysis was performed in the scanning software to evaluate the need for repetition of the scanning, since the margin of the preparation should be very visible, and its delimitation should be performed without doubts. Then the color was checked (Easy Shade, 3M, Minnesota, USA) (Fig. 2c) and, with the image sent from the intraoral scanning, it was possible to design a crown in the laboratory software (Dental Designer, 3 Shape) and milling (Tecnodrill, Novo Hamburgo, Brazil) a provisional on an acrylic resin disc (VIPI BLOCK TRILUX, São Paulo, Brazil) (Fig. 2d).

The patient returned after three days to finish the treatment after the final ceramic crown was milled in e.max (Ivoclar, Lichtenstein, Germany). After checking the ceramic crown and the necessary adjustments, it was conditioned with 10% hydrofluoric acid (FGM, Joinville, Brazil) for 20s, washed with water for 15 seconds and dried. The prepared tooth was cleaned with pumice paste and Robinson brush, washed and dried. A single Universal Bond layer (3M) was applied for 20 seconds in the ceramic part and in the tooth (Fig. 3a), it was dried for 5 seconds and the Relyx Ultimate cement (3M) was applied inside the ceramic crown (Fig. 3b), being removed the excesses with microbrush (KG Sorensen) and dental floss (Fig. 3c). The photoactivation (Bluephase, Ivoclar) was carried out for 20 seconds per face and 6 minutes were waited for the end of the chemical polymerization of the cement (Fig. 3d). Then the finishing and polishing were performed, and the patient was scheduled for a review within 15 days (Fig. 4).

CONCLUSIONS

Intra oral scanning, performing a CAD/CAM workflow, with the use of milled all ceramic crowns seems to be a fast and reliable way to treat patients. It is possible to combine resistance and esthetics due to lithium disilicate crown, and speed and comfort due to the digital impression. More studies are needed to analyze the long-term results of this type of rehabilitation.

REFERENCES

01. Dhima M, Carr AB, Salinas TJ, Lohse C, Berglund L, Nan KA. Evaluation of fracture resistance in aqueous environment under dynamic loading of lithium disilicate restorative systems for posterior applications. Part 2. *J Prosthodont* 2014; 23:353-7.
02. Sadid-Zadeh R, Farsai A, Goodarzi A, Davis EL. Loss of tooth structure associated with preparation for two monolithic CAD-CAM complete coverage restorations. *J Prosthet Dent*. 2018; 120:403-408.
03. Ahlholm P, Sipila K, Vallittu P, et al: Digital versus conventional impressions in fixed prosthodontics: a review. *J Prosthodont* 2018; 27:35-41.
04. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health* 2014; 14:10-16.
05. Mostafa NZ, Ruse ND, Ford NL, Carvalho RM, Wyatt CCL. Marginal Fit of Lithium Dissilicate Crowns Fabricated Using Conventional and Digital Methodology: A Three-Dimensional Analysis. *J Prosthodont*. 2018; 27:145-152.

5. DISCUSSÃO

O relato de caso apresenta a reabilitação de um paciente de 72 anos que fraturou a porção coronária de um dente anterior. O fluxo totalmente digital apresentado envolveu o escaneamento intra-oral (Trios, 3Shape, Dinamarca) e a confecção de um provisório (PMMA) e, posteriormente, da reabilitação definitiva (dissilicato de lítio) através de uma fresadora.

Uma revisão sistemática comparando o escaneamento intra-oral com o método tradicional mostrou que o método de impressão digital apresentou melhor adaptação interna e marginal, apesar dos resultados serem de estudos *in vitro*.⁴¹ Outro trabalho que comparou 7 diferentes escâneres, concluiu que para o escaneamento de apenas um sextante o Planscan (Planmeca, EUA) foi o mais preciso, sendo que para o escaneamento de uma arcada total o mais indicado foi o Trios (3Shape, Dinamarca), com uma boa velocidade e acurácia.⁴²

O material de escolha para a reabilitação provisória foi o PMMA (VIPI, Brasil) por apresentar uma boa adaptação marginal,⁴³ um baixo custo e uma grande variedade de cores no mercado, sendo um material de rápida fresagem e um ótimo custo-benefício. Já o material para a reabilitação definitiva foi o dissilicato de lítio (e.Max CAD, Ivoclar, Liechtenstein) por apresentar uma baixa desadaptação marginal e melhores propriedades mecânicas.⁴⁴

Dessa maneira, o escaneamento intra-oral, realizando um fluxo de trabalho digital com tecnologia CAD/CAM, com a utilização de coroa de cerâmica fresada, parece ser uma maneira rápida e confiável de tratar pacientes. É possível combinar resistência e estética devido à coroa de dissilicato de lítio, e velocidade e conforto, devido à impressão digital e à fresagem. Mais estudos são necessários para analisar os resultados a longo prazo desse tipo de reabilitação.

REFERÊNCIAS

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1981;10:387–416.
2. Albrektsson T, Zarb G, Worthington PMD, Eriksson AR. The long term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1:11–25.
3. Van Steenberghe D, Quirynen M, Naert I. Survival and success rates with oral endosseous implants. In: Lang NP, Karring T, editors. *Proceedings of the 3rd European workshop on periodontology: implant dentistry*. Berlin: Quintessence; 1991. p. 242–54.
4. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt TA. A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. *Clinical results and marginal bone loss*. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7:329–36. Erratum in: *Clin Oral Implants Res* 1997; 8:342.
5. Buser D, Ingimarsson S, Dula K, Lussi A, Hirt HP, Belser UC. Long-term stability of osseointegrated implants in augmented bone: a 5-year prospective study in partially edentulous patients. *Int J Periodont Restor Dent* 2002; 22:109–17.
6. Arvidson K, Bystedt H, Frykholm A, von Konow L, Lothigius E. Five-year prospective follow-up report of Astra Tech Implant System in the treatment of edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9:225–34.
7. Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Linden U, Bergström C, van Steenberghe D. Survival of the Branemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. *J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14:639–45.
8. Weber HP, Crohin CC, Fiorellini JP. A 5-year prospective clinical and radiographic study of non-submerged dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11:144–53.
9. Leonhardt A, Gröndahl K, Bergstrom C, Lekholm U. Long-term follow-up of osseointegrated titanium implants using clinical, radiographic and microbiological parameters. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13:127–32.
10. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17:136–59.
11. Block MS, Ducote CW, Mercante DE. Horizontal augmentation of thin maxillary ridge with bovine particulate xenograft is stable during 500 days of follow-up: preliminary results of 12 consecutive patients. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012; 70:1321-30.
12. Lang NP, Hämmerle CH, Brägger U, Lehmann B, Nyman SR. Guided tissue regeneration in jawbone defects prior to implant placement. *Clin Oral Implants Res* 1994; 5:92–7.
13. Cordaro L, Torsello F, Accorsi RC, Liberatore M, Torresanto MV. Inlay-onlay grafting for three-dimensional reconstruction of the posterior atrophic maxilla with mandibular bone. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010; 39: 350-7.
14. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M: Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24:237-59.
15. Sbordone L, Toti P, Menchini-Fabris G, Sbordone C, Guidetti F. Implant survival in maxillary and mandibular osseous onlay grafts and native bone: A 3-year clinical and computerized tomographic follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;

- 24:695-703.
16. Sbordone L, Toti P, Menchini-Fabris GB, Sbordone C, Piombino P, Guidetti F. Volume changes of autogenous bone grafts after alveolar ridge augmentation of atrophic maxillae and mandibles. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009; 38:1059-65.
 17. Heberer S, Rühle B, Krekeler L, Schink T, Nelson JJ, Nelson KK. A prospective randomized split-mouth study comparing iliac onlay grafts in atrophied edentulous patients: Covered with periosteum or a bioresorbable membrane. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20:319-26.
 18. Aghaloo TL, Moy PK. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22:49-70.
 19. Jensen SS, Terheyden H. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: Clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24:218-36.
 20. Jemt T, Lekholm U. Single implants and buccal bone grafts in the anterior maxilla: Measurements of buccal crestal contours in a 6-year prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7:127-35.
 21. Al-Khaldi N, Sleeman D, Allen F. Stability of dental implants in grafted bone in the anterior maxilla: Longitudinal study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2011; 49:319-23.
 22. Rasmusson L, Thor A, Sennerby L. Stability evaluation of implants integrated in grafted and nongrafted maxillary bone: A clinical study from implant placement to abutment connection. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14:61-6.
 23. Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenck RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: A clinical study with 40 partially edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54:420-432.
 24. Hämmerle CH, Jung RE, Yaman D, Lang, NP. Ridge augmentation by applying bioresorbable membranes and deproteinized bovine bone mineral: A report of twelve consecutive cases. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19:19-25.
 25. von Arx T, Buser D. Horizontal ridge augmentation using autogenous block grafts and the guided bone regeneration technique with collagen membranes: A clinical study with 42 patients. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17:359-66.
 26. Buser D, Bragger U, Lang NP, Nyman S. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res* 1990; 1:22-32.
 27. Nyman S, Lang NP, Buser D, Bragger U. Bone regeneration adjacent to titanium dental implants using guided tissue regeneration: a report of two cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5:9-14.
 28. von Arx T, Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Buser D. Lateral ridge augmentation using different bone fillers and barrier membrane application. A histologic and histomorphometric pilot study in the canine mandible. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:260-9.
 29. Meijndert L, Raghoobar GM, Meijer HJ, Vissink A. Clinical and radiographic characteristics of single-tooth replacements preceded by local ridge augmentation: A prospective randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19:1295-303.
 30. Araújo MG, Sonohara M, Hayacibara R, Cardaropoli G, Lindhe J. Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial: An experiment in the dog. *J Clin Periodontol* 2002; 29:1122-31.
 31. Meijndert L, Raghoobar GM, Schüpbach P, Meijer HJ, Vissink A. Bone quality at the implant site after reconstruction of a local defect of the maxillary anterior ridge with chin bone or deproteinised cancellous bovine bone. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 34:877-84.

32. Dinato TR, Grossi ML, Teixeira ER, Dinato JC, Sczeganik FSC, Gehrke AS. Marginal Bone Loss in Implants Placed in the Maxillary Sinus Grafted With Anorganic Bovine Bone: A Prospective Clinical and Radiographic Study. *J Periodontol* 2016; 87:880-887.
33. Ferreira CE, Novaes AB, Haraszthy VI, Bittencourt M, Martinelli CB, Luczyszyn SM. A clinical study of 406 sinus augmentations with 100% anorganic bovine bone. *J Periodontol* 2009; 80:1920-1927.
34. Hellem S, Astrand P, Stenstrom B, Engquist B, Bengtsson M, Dahlgren S. Implant treatment in combination with lateral augmentation of the alveolar process: a 3-year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5:233-40.
35. Schlegel AK, Donath K. Bio-Oss - a resorbable bone substitute? *J Long Term Eff Med Implants* 1998; 8:201-9.
36. Mordenfeld A, Hallman M, Johansson CB, Albrektsson T. Histological and histomorphometrical analyses of biopsies harvested 11 years after maxillary sinus floor augmentation with deproteinized bovine and autogenous bone. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21:961-70.
37. Gultekin BA, Cansiz E, Borahan MO. Clinical and 3-Dimensional Radiographic Evaluation of Autogenous Iliac Block Bone Grafting and Guided Bone Regeneration in Patients With Atrophic Maxilla. *J Oral Maxillofac Surg* 2017; 75:709-722.
38. Benic GI, Hämmerle CH. Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontol 2000* 2014; 66:13
39. Qiu L, Yu H. Onlay grafting with bovine bone mineral block for horizontal reconstruction of severely atrophic alveolar ridges in anterior maxillae: A 6-year prospective study *Journal Craniomaxillofac Surg* 2018; 8:1199-1204.
40. Monje A, Monje F, Hernández-Alfaro F, Gonzalez-García R, Amo FSL, Galindo-Moreno P, Montanero-Fernández J, Wang HL. Horizontal Bone Augmentation Using Autogenous Block Grafts and Particulate Xenograft in the Severe Atrophic Maxillary Anterior Ridges: A Cone-Beam Computerized Tomography Case Series *J Oral Implantol*. 2015; 41:366-371.
41. Chochlidakis KM, Papaspyridakos P, Geminiani A, Chen CJ, Feng IJ, Ercoli C. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontic: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2016; 116:184-190
42. Renne W, Ludlow M, Fryml J, Schurch Z, Mennito A, Kessler R, Lauer A. Evaluation of the accuracy of 7 digital scanners: An in vitro analysis based on 3-dimensional comparisons. *J Prosthet Dent*. 2017; 118:36-42.
43. Özçeli TB, Yilmaz B, Seker E, Shak K. Marginal adaptation of provisional CAD/CAM restorations fabricated using various simulated digital cement space settings. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018; 33:1064-1069.
44. Freire Y, Gonzalo E, Lopez-Suarez C, Suarez MJ. The marginal fit of CAM/CAM monolithic ceramic and metal-ceramic crowns. *J Prosthodont* 2017 [Epub ahead of print]

ANEXOS

ANEXO A – Tabela I descrita no artigo 1 com os dados demográficos e sociais dos pacientes (n=19).

Table I. Social and demographic characteristics of patients (n = 19)

<u>Age (years)</u> Mean (\pm SD)	61.4 (9.1)
<u>Gender (%)</u> Women	65.0
Men	35.0
<u>Implants Placed</u> 19 patients	124

ANEXO B – Tabela II descrita no artigo 1 com as características cirúrgicas.

Table II. Description of surgical characteristics

<u>Bio-Oss quantity (g)</u> Mean (\pm SD)	5.5 (1.4)
<u>Time of implant placement after bone graft (months)</u> Mean (\pm SD)	7.1 (2.1)
<u>Time of prosthesis placement after implant placement (months)</u> Mean (\pm SD)	9.4 (3.9)
<u>Maxillary sinus membrane perforation (%)</u> Yes No	2.6 97.4
<u>Implant placement surgery (%)</u> Flapless Open flap	73.7 26.3
<u>Loss of implant(s) after placement (%)</u> Yes No	4.8 95.2
<u>Follow-up time after implant placement (months)</u> Mean (\pm SD)	47.7 (20.3)
<u>Follow-up time after prosthesis placement (months)</u> Mean (\pm SD)	38.4 (22.2)
<u>Immediate implant loading after surgery (%)</u> Yes No	73.7 26.3
<u>Horizontal bone gain (mm)</u> Mean (\pm SD)	2.85 (1.44)

ANEXO C – Tabela III descrita no artigo 1 com as características dos implantes instalados.

Table III. Description of implants placed (n = 124)

<u>Number of implants per patient</u>	
Mean (\pm SD)	6.5 (0.9)
<u>Size of implants placed (count)</u>	
4.3 x 16.0	5
4.3 x 13.0	71
4.3 x 11.5	17
4.3 x 10.0	16
4.3 x 8.0	15
<u>Size of implants lost (count)</u>	
	(n = 6)
4.3 x 16.0	0
4.3 x 13.0	1
4.3 x 11.5	1
4.3 x 10.0	1
4.3 x 8.0	3
<u>Replacement(s) of lost implants (%)</u>	
	(n = 6)
Yes	66.7
No	33.3
<u>Time until loss of implant(s) (months)</u>	
Mean (\pm SD)	(n = 6) 7.2 (4.8)

ANEXO D – Tabela IV descrita no artigo 1 com a comparação da espessura óssea antes e depois do enxerto ósseo entre diferentes variáveis.

Table IV. Comparison of bone width (mm) before and after bone graft between different variables

<i>Independent variables:</i>	<i>Initial width Mean ±SD</i>	<i>bone Final width Mean ±SD</i>	<i>bone p value</i>
<u>General mean bone width</u>	(n=228) 4.48 ± 1.09	(n=228) 7.33 ± 2.00	<0.001*
<u>Initial bone height greater than 12 mm</u>	(n=60) 4.76 ± 2.06	(n=60) 8.86 ± 2.96	<0.001*
<u>Initial bone height greater than 10 mm</u>	(n=102) 4.54 ± 1.91	(n=102) 8.25 ± 2.70	<0.001*
<u>Initial bone height greater than 8 mm</u>	(n=162) 4.58 ± 1.89	(n=162) 8.09 ± 2.65	<0.001*
<u>Initial bone height less than 8 mm</u>	(n=66) 4.27 ± 2.00	(n=66) 5.74 ± 2.69	<0.001*
<u>Initial bone height less than 6 mm</u>	(n=39) 3.96 ± 1.98	(n=39) 5.13 ± 2.67	<0.001*
<u>Initial bone height less than 4 mm</u>	(n=27) 3.48 ± 1.54	(n=27) 4.50 ± 2.27	<0.001*
<u>≤5 g BioOss</u>	(n=108) 4.49 ± 1.99	(n=108) 7.21 ± 2.81	<0.001*
<u>> 5 g BioOss</u>	(n=120) 4.47 ± 1.87	(n=120) 7.44 ± 2.93	<0.001*
<u>Women</u>	(n=156) 4.21 ± 1.79	(n=156) 6.59 ± 2.54	<0.001*
<u>Men</u>	(n=72) 4.98 ± 2.08	(n=72) 8.69 ± 2.96	<0.001*
<u>≤60 y.o.</u>	(n=96) 4.67 ± 1.85	(n=96) 7.49 ± 2.31	<0.001*
<u>>60 y.o.</u>	(n=132) 4.37 ± 1.99	(n=132) 7.32 ± 3.28	<0.001*
<u>Open flap surgery</u>	(n=60) 4.67 ± 2.03	(n=60) 7.63 ± 2.59	<0.001*

<u>Flapless surgery</u>	(n=168) 4.40 ± 1.88	(n=168) 7.21 ± 2.98	<0.001*
<u>Immediate implant loading</u>	(n=168) 4.50 ± 1.96	(n=168) 7.34 ± 3.03	<0.001*
<u>Delayed implant loading</u>	(n=60) 4.41 ± 1.82	(n=60) 7.30 ± 2.29	<0.001*
<u>Patients with implant loss</u>	(n=60) 4.27 ± 1.88	(n=60) 7.14 ± 2.97	<0.001*
<u>Patients without implant loss</u>	(n=168) 4.57 ± 1.94	(n=168) 7.41 ± 2.84	<0.001*

* Paired Student's *t* test (2 tail).

ANEXO E – Tabela V descrita no artigo 1 com a comparação do ganho ósseo em espessura entre diferentes variáveis.

Table V. Comparison of gain in bone width (mm) after bone graft between different variables

<i>Independent variables:</i>	<i>Mean gain</i>	<i>bone</i>	<i>Standard deviation</i>	<i>p value</i>
<u>≤ 5 g BioOss (n=108)</u>	2.72		1.53	NS*
<u>> 5 g BioOss (n=120)</u>	2.96		1.68	
<u>Women (n=156)</u>	2.38		1.40	<0.001*
<u>Men (n=72)</u>	3.71		1.62	
<u>≤ 60 y.o. (n=96)</u>	2.82		1.31	NS*
<u>> 60 y.o.(n=132)</u>	2.94		1.87	
<u>Open flap surgery (n=60)</u>	2.95		1.57	NS*
<u>Flapless surgery (n=168)</u>	2.80		1.63	
<u>Immediate implant loading (n=168)</u>	2.83		1.66	NS*
<u>Delayed implant loading (n=60)</u>	2.89		1.46	
<u>Patients with implant loss (n=60)</u>	2.87		1.68	NS*
<u>Patients without implant loss (n=168)</u>	2.84		1.59	

* *Student's t test (2 tail).*

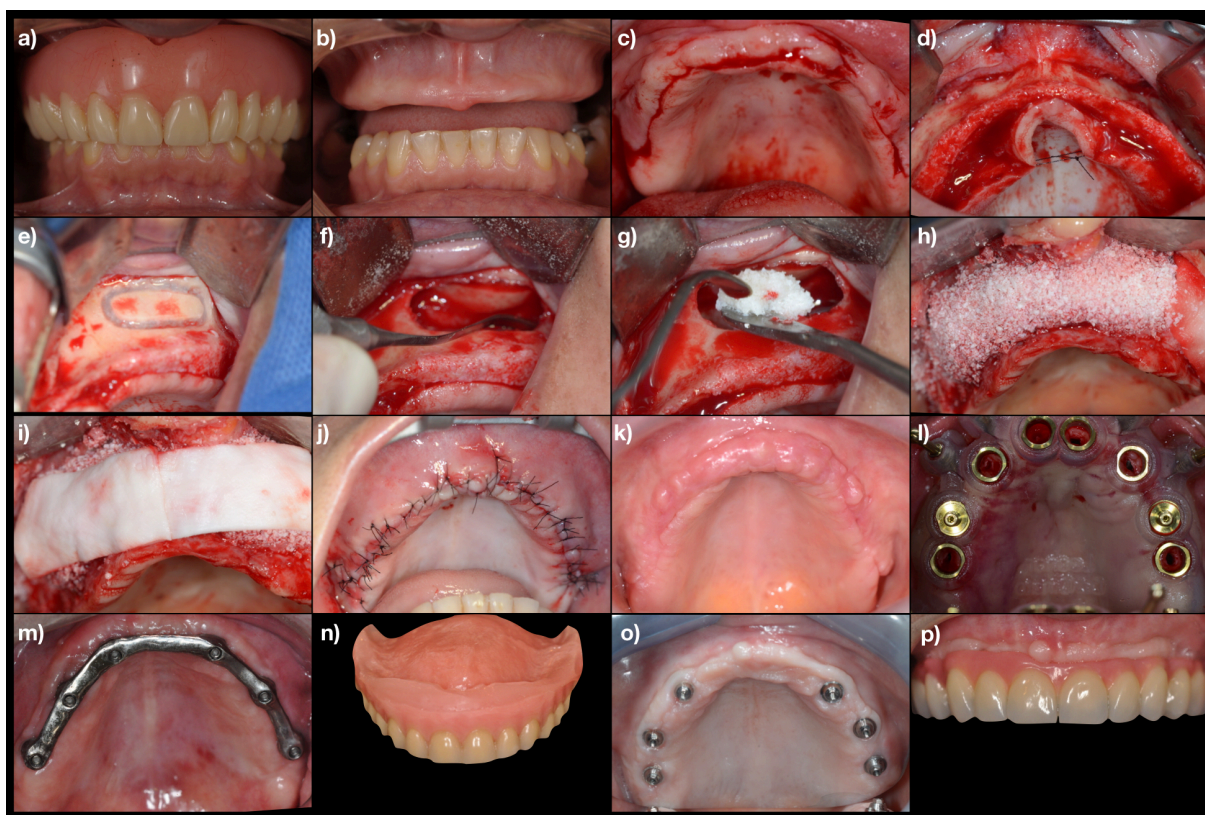
ANEXO F – Tabela VI descrita no artigo 1 com a comparação do ganho ósseo em espessura dentre diferentes alturas ósseas iniciais.

Table VI. Comparison of bone width gain (mm) among different bone heights prior to bone graft

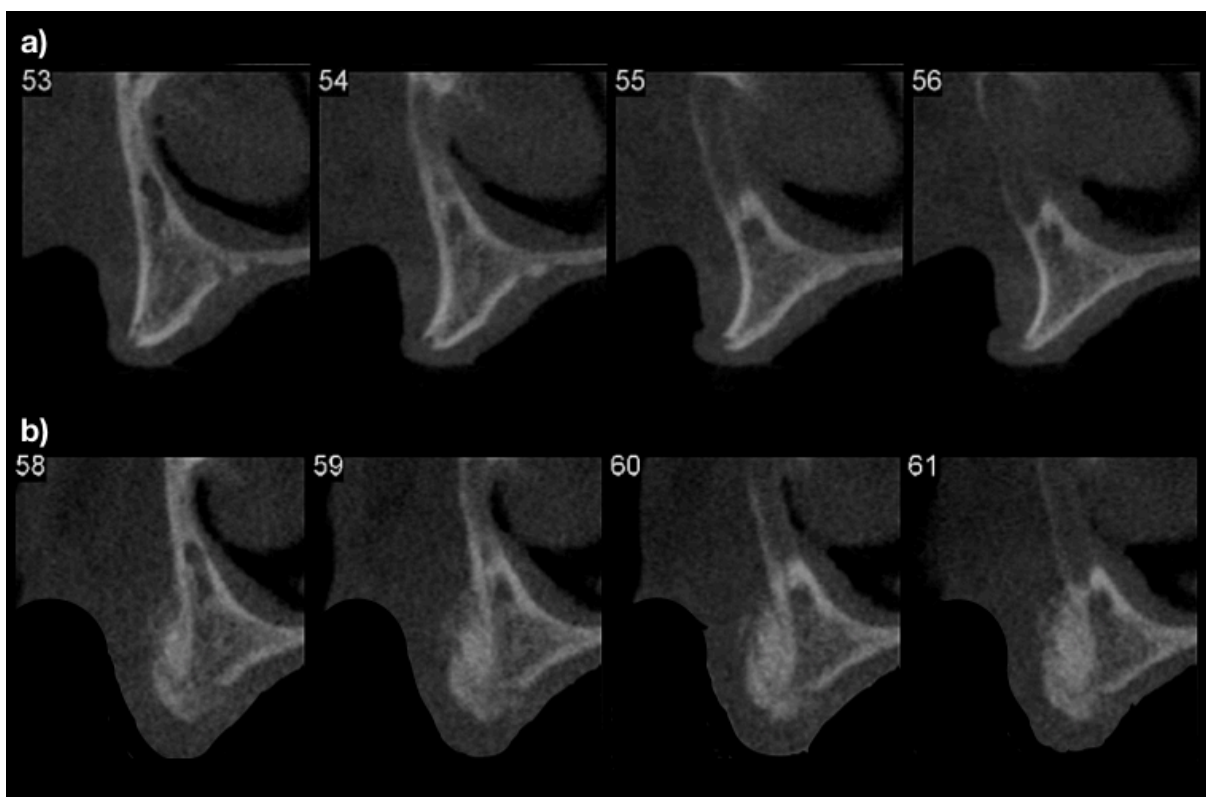
<i>Independent variables:</i>	<i>Mean bone gain</i>	<i>Standard Deviation</i>	<i>p value</i>
<u>Initial bone height >12 mm</u> (n=60)	4.10 ^a	1.36	<0.001*
<u>Initial bone height >10 mm</u> (n=102)	3.71 ^a	1.39	
<u>Initial bone height >8 mm</u> (n=162)	3.51 ^a	1.36	
<u>Initial bone height <8 mm</u> (n=66)	1.46	1.15 ^b	
<u>Initial bone height <6 mm</u> (n=39)	1.17	0.98 ^b	
<u>Initial bone height <4 mm</u> (n=27)	1.02	0.96 ^b	

* *Analysis of Variance (ANOVA), NS (non-significant).* ^{a,b} *Mean values followed by the same letter do not differ within groups. Mean values followed by different letters do differ significantly within groups (Tukey-b test, p<0.05)*

ANEXO G – Figura 1 presente no artigo 1 mostrando a sequência cirúrgica do enxerto, instalação dos implantes e reabilitação final do paciente. a) Aspecto inicial intra-oral com a prótese total em posição; b) Aspecto inicial intra-oral; c) Incisão deslocada para palatina com duas relaxantes distais; d) Deslocamento mucoperiostal; e) Acesso lateral ao seio maxilar; f) Descolamento da membrana de Schneider; g) Preenchimento do seio maxilar com partículas pequenas de biomaterial; h) Aumento horizontal na região anterior com matriz óssea bovina inorgânica; i) Membrana de colágeno reabsorvível recobrendo a região enxertada; j) Sutura a pontos isolados e contínua; k) Aspecto após 6 meses; l) Cirurgia guiada para instalação de implantes; m) Barra fresada unindo os implantes para carga imediata com *overdenture* provisória; n) Prótese total aliviada e reembasada com material resiliente; o) Aspecto após 6 meses da instalação dos implantes; p) Prótese final fixa sobre os implantes.

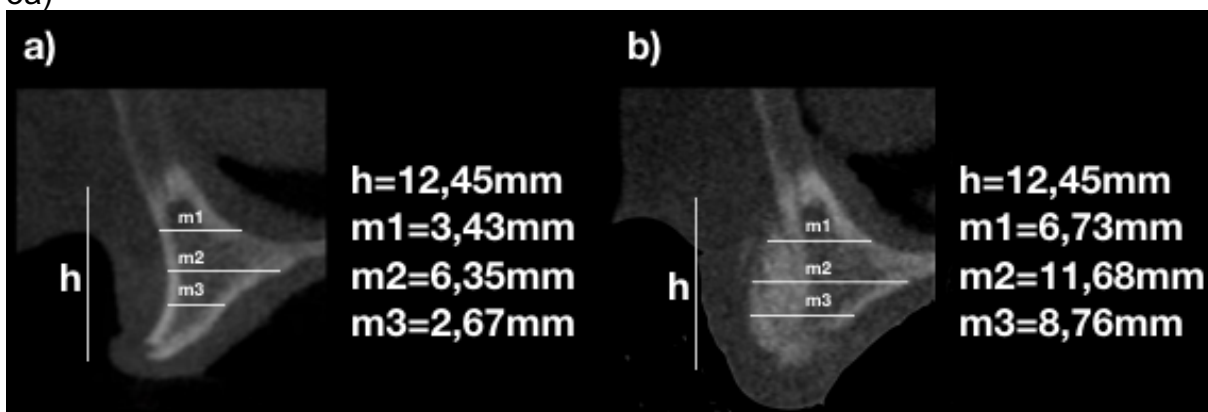


ANEXO H – Figura 2 presente no artigo 1 mostrando a as imagens tomográficas a serem sobrepostas para subseqüente medidas. a) tomografia pré enxerto, b) tomografia pré implante.

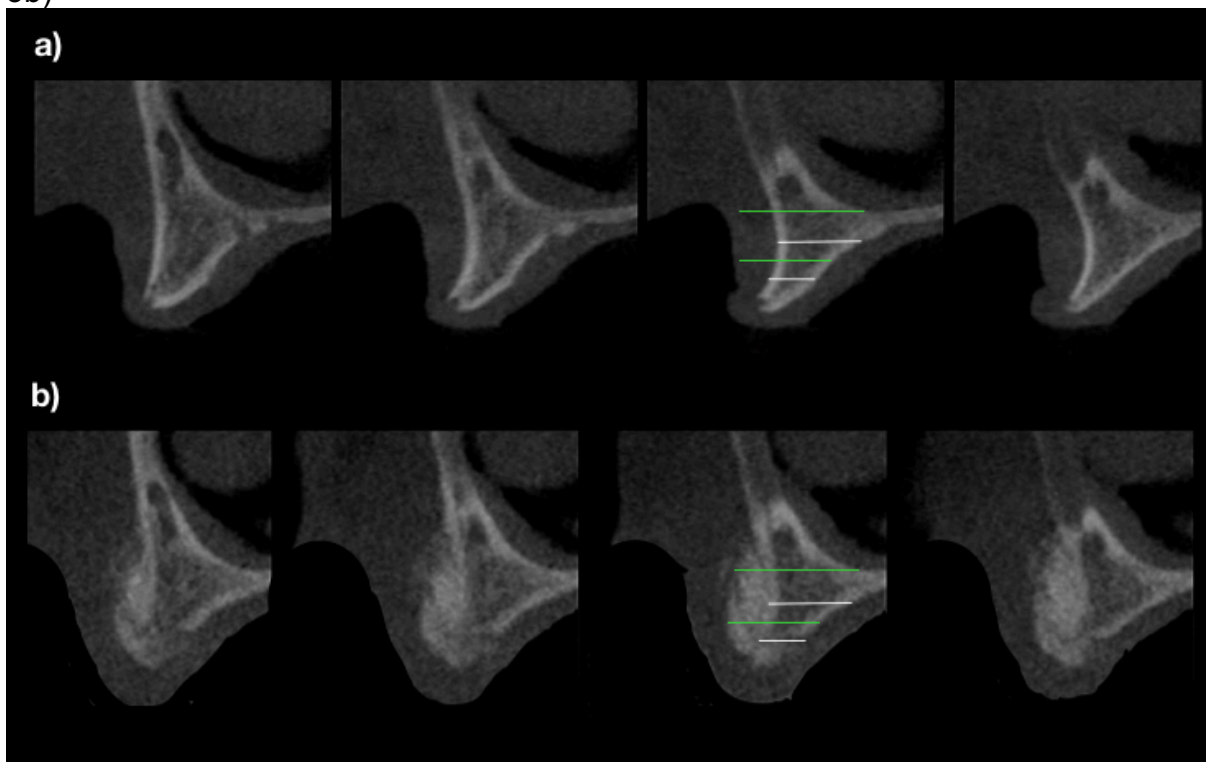


ANEXO I – Figura 3 presente no artigo 1: 3a) mostrando a medida na tomografia pré enxerto (a) e na tomografia pré implante (b); 3b) em branco a linha medida na tomografia pré enxerto (a) e em verde a linha medida na tomografia pré implante (b) sobrepostas em ambas tomografias para facilitar visualização do ganho.

3a)



3b)



ANEXO J – Figura 1 presente no artigo 2: 01a) Fotografia inicial mostrando fratura do dente; b) Preparo do dente com broca diamantada; c) Broca multilaminada para acabamento; d) Polimento com ponta de silicone.



ANEXO K – Figura 2 presente no artigo 2: 02a) Fio de afastamento gengival inserido; b) Impressão digital; c) tomada de cor; d) Provisório fresado em resina acrílica.



ANEXO L – Figura 3 presente no artigo 2: 03a) Camada Single Bond Universal (3M) aplicada no dente preparado; b) cimento Relyx Ultimate (3M) aplicado dentro da coroa de cerâmica; c) Excesso de cimento removido com fio dental; d) Fotoativação por 20 segundos por face



ANEXO M – Figura 4 presente no artigo 2: 04a-b) Aspecto final da coroa



ANEXO N – Carta de aprovação do CEP/PUCRS (PLATAFORMA BRASIL). Artigo 1

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DO GANHO DE VOLUME ÓSSEO EM ENXERTOS TOTAIS DE MAXILA COM 100% DE MATRIZ ÓSSEA BOVINA INORGÂNICA

Pesquisador: Marcio Lima Grossi

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 63225416.0.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.892.269

Apresentação do Projeto:

O projeto busca avaliar o volume ganho com xenógenos em maxilas atróficas enxertadas com matriz óssea inorgânica bovina, comprovar a eficácia do tratamento de enxerto total de maxila com ganho de volume horizontal com matriz óssea bovina inorgânica, relacionar o volume passível de ser ganho com a altura de tecido ósseo pré-existente e avaliar a estabilidade do enxerto com o tempo.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do estudo é avaliar o volume ganho com xenógenos em maxilas atróficas enxertadas com matriz óssea inorgânica bovina; comprovar a eficácia do tratamento de enxerto total de maxila com ganho de volume horizontal com matriz óssea bovina inorgânica; relacionar o volume passível de ser ganho com a altura de tecido ósseo pré-existente e avaliar a estabilidade do enxerto com o tempo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Trata-se de um estudo retrospectivo, e os pesquisadores alegam que os riscos já foram assumidos pelo cirurgião dentista que realizou as cirurgias.

Os benefícios da pesquisa envolvem a avaliação da eficácia e estabilidade de enxertos totais de maxila com o uso de osso inorgânico bovino, podendo levar a estudos prospectivos com mesma

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucls.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 1.092.299

metodologia que levem à alteração do que temos hoje como padrão ouro para tal tipo de enxerto

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Será realizado um estudo retrospectivo em pacientes atendidos em uma clínica particular em Porto Alegre com maxila atrófica com espessura óssea 3mm submetidos a cirurgia de regeneração óssea total em maxila com a utilização de osso inorgânico bovino. A avaliação clínica se dará nas consultas de manutenção a cada 6 meses e a análise tomográfica com as medidas no software P3Dental nas tomografias inicial (pré enxerto), intermediária (6-8 meses pós enxerto) e final (2-3 anos pós enxerto).

Será utilizado o software SPSS® v. 17 (IBM, Chicago, IL, USA) para análise estatística do presente trabalho. O teste de normalidade KolmogorovSmirnov

e o teste de homogeneidade de variância Levene serão utilizados. Para a análise bivariada, o teste Mann-Whitney U e o t de Student serão realizados. ANOVA de medidas repetidas será aplicado para a análise da redução do volume ósseo com o passar do tempo. O cálculo amostral resultou em um n de 15 pacientes para cada grupo (teste T pareado).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto apresenta as cartas necessárias a sua execução, bem como todos os documentos necessários para a sua aprovação, assim como o Termo de Compromisso de Emprego de Dados (TCED) devidamente formulados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considero que os aspectos científicos e metodológicos estão bem detalhados e fundamentados, assim como foram apresentados todos os Termos obrigatórios, portanto o projeto possui mérito para execução.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e da Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
 Bairro: Partenon CEP: 90.619-000
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE
 Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 1.092.269

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_844831.pdf	16/12/2016 14:07:01		Aceito
Outros	AtaQualificacaoDoutoradoAssinada.pdf	16/12/2016 14:04:55	Marcio Lima Grossi	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TCEdassinado.pdf	16/12/2016 14:01:13	Marcio Lima Grossi	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AutorizacaoArquivosPrivados.pdf	16/12/2016 14:00:43	Marcio Lima Grossi	Aceito
Orçamento	OrcamentoAssinado.pdf	16/12/2016 13:59:36	Marcio Lima Grossi	Aceito
Outros	CartaApreciacaoProjetoNovoCEP.pdf	16/12/2016 13:58:37	Marcio Lima Grossi	Aceito
Outros	LattesPesquisadores.pdf	16/12/2016 13:57:32	Marcio Lima Grossi	Aceito
Outros	CartaAprovacaoComissaoCientifica1481033264771.pdf	16/12/2016 13:55:50	Marcio Lima Grossi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	DocumentoUnificadoProjetoPesquisa1481033264771.pdf	16/12/2016 13:54:54	Marcio Lima Grossi	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRostoProjThiago.pdf	16/12/2016 11:10:56	Marcio Lima Grossi	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 13 de Janeiro de 2017

Assinado por:
Denise Cantarelli Machado
(Coordenador)

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Palermo CEP: 90.619-000
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: oep@pucrs.br

ANEXO O – Carta de aprovação do CEP/PUCRS (PLATAFORMA BRASIL). Artigo 2

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Fluxo Totalmente Digital para Reabilitação de Dente Ântero-Superior: Relato de Caso

Pesquisador: Marcio Lima Grossi

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 02705418.8.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.092.962

Apresentação do Projeto:

Este estudo é um relato de caso de uma paciente de 72 anos submetida a reabilitação por meio de coroa cerâmica do incisivo central, que foi realizada com tecnologia digital CAD/CAM (computed assisted design/computede assisted manufacturing).

Objetivo da Pesquisa:

Relatar o caso de paciente com fratura do dente 11, reabilitada com coroa cerâmica, confeccionada por meio de tecnologia digital.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Este relato de caso não é isento de riscos, conforme consta na Carta Circular nº 166/2018- CONEP/SECNS/MS, podendo ocorrer quebra da confidencialidade. O relato de caso também pode trazer danos, materiais e morais, ao participante e a terceiros. Contudo, não houve nenhuma forma de identificação do participante, e o sucesso do tratamento foi completo, reduzindo ao mínimo os riscos inerentes ao relato de caso.

Benefícios:

O paciente foi tratado com sucesso, sem efeitos colaterais relatados pelo paciente.

Endereço: Av.Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 3.092.962

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um relato de caso, que será publicado em revista científica da área.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram atendidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e da Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa Fluxo Totalmente Digital para Reabilitação de Dente Ântero-Superior: Relato de Caso proposto pelo Marcio Lima Grossi com numero de CAAE 02705418.8.0000.5336.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1238790.pdf	14/12/2018 17:22:42		Aceito
Declaração de Pesquisadores	CartadeApreciacao2.pdf	14/12/2018 17:22:22	Marcio Lima Grossi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Relatodecasoparapublicacao.pdf	14/12/2018 17:22:05	Marcio Lima Grossi	Aceito
Outros	LattesPesquisadores.pdf	08/11/2018 15:20:17	Marcio Lima Grossi	Aceito
Outros	DeclaracaoConhecimentoAutorizacaoChefeClinica.pdf	08/11/2018 15:19:52	Marcio Lima Grossi	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	17/10/2018 19:48:58	Marcio Lima Grossi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Documento_Unificado_Relato_Caso.pdf	17/10/2018 19:24:19	Marcio Lima Grossi	Aceito
Outros	Carta_de_Aprovacao_da_Comissao_Cientifica.pdf	17/10/2018 19:23:21	Marcio Lima Grossi	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	17/10/2018 19:21:38	Marcio Lima Grossi	Aceito
Outros	TCUD.pdf	17/10/2018 19:21:30	Marcio Lima Grossi	Aceito
TCLE / Termos de	TCLE.pdf	17/10/2018	Marcio Lima Grossi	Aceito

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
 Bairro: Partenon CEP: 90.619-000
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE
 Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 3.092.962

Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	19:21:16	Marcio Lima Grossi	Aceito
------------------------------------------------	----------	----------	--------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 18 de Dezembro de 2018

Assinado por:
Denise Cantarelli Machado
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
 Bairro: Partenon CEP: 90.619-000
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE
 Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br