

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

Roberto Grochowski

**AVALIAÇÃO NAS ALTERAÇÕES DA MEMBRANA SINUSAL APÓS ENXERTO
OSSEO PARA ELEVAÇÃO DO ASSOALHO SINUSAL POR MEIO DE
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

Belo Horizonte

2013

Roberto Grochowski

**AVALIAÇÃO NAS ALTERAÇÕES DA MEMBRANA SINUSAL APÓS ENXERTO
OSSEO PARA ELEVAÇÃO DO ASSOALHO SINUSAL POR MEIO DE
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

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

Orientador: Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi

Coorientador: Prof. Dr. Elton Gonçalves
Zenóbio

Belo Horizonte

2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

G873a Grochowski, Roberto
Avaliação nas alterações da membrana sinusal após enxerto ósseo para
elevação do assoalho sinusal por meio de tomografia computadorizada /
Roberto Grochowski. Belo Horizonte, 2013.
40f.: il.

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

1. Seio do maxilar. 2. Transplante ósseo. 3. Materiais biomédicos. 4.
Tomografia computadorizada. I. Manzi, Flávio Ricardo. II. Zenóbio, Elton
Gonçalves. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de
Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 616.314-089.843

Roberto Grochwski

**AVALIAÇÃO NAS ALTERAÇÕES DA MEMBRANA SINUSAL APÓS ENXERTO
OSSEO PARA ELEVAÇÃO DO ASSOALHO SINUSAL POR MEIO DE
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

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

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

1. Prof. Dr. Leandro Napier de Souza – FEAD
2. Prof. Dr. Maurício Greco Cosso – PUC Minas
3. Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 31 de julho de 2013

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Belo Horizonte, 28 de novembro de 2013

Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi
Orientador

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

**Aos meus pais Vânia e Roberto,
pelo amor e dedicação.**

AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho, fica expresso aqui a minha gratidão, especialmente:

Aos meus colegas de mestrado pelos excelentes dias de aprendizado e também de diversão.

Ao professor Flávio Ricardo Manzi que sempre acreditou no meu potencial.

Aos professores que contribuíram sem duvida alguma com os melhores ensinamentos possíveis, sempre tendo paciência e dedicação.

As secretárias da Pós-graduação por sempre manterem um bom diálogo.

A aluna de graduação Roberta Bustamante sem a qual não seria possível reunir toda documentação exigida para a pesquisa.

Aos pacientes, já que sem eles não teria nem como começar essa pesquisa.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para esta construção.

Enquanto não atravessarmos a dor de nossa própria solidão, continuaremos a nos buscar em outras metades. Para ser dois, antes, é necessário ser um (Fernando Pessoa).

RESUMO

Pouco se sabe sobre o potencial intrínseco da membrana sinusal para retomar seu estado homeostático após o trauma cirúrgico causado pela elevação do assoalho do seio maxilar e sua reconstrução óssea. Reações na membrana após a elevação do assoalho do seio maxilar podem diferir significativamente dependendo do material de enxerto utilizado. O objetivo do presente estudo foi avaliar por meio de imagens tomográficas as alterações de espessura da membrana sinusal, após a reconstrução do seio maxilar com diferentes tipos de enxertos. Foram 30 pacientes divididos em 3 grupos conforme o tipo de enxerto utilizado: osso autógeno, Endobon e Bone ceramic + Endogaim. Foram realizadas tomografias computadorizadas em todos os pacientes, previamente à colocação do enxerto (T0) e 15 dias (T1) e 180 dias (T2) após a enxertia óssea, para a quantificação da espessura da mucosa de revestimento do assoalho do seio maxilar e adjacente ao enxerto. Os resultados mostraram que em todos os casos ocorreram espessamento da membrana de revestimento mucoso no tempo T1, sendo mais evidente no osso autógeno. Notou-se, ainda, que apenas com a utilização do osso autógeno houve regressão do espessamento na última avaliação (T2). Portanto este estudo demonstrou que o osso autógeno continua sendo a melhor opção para o tratamento no aspecto da reação da membrana sinusal.

Palavras chave: Formação óssea. Membrana do seio. Biomaterial. Tomografia computadorizada.

ABSTRACT

Little is known about the intrinsic potential of the sinus membrane to resume its homeostatic state after surgical trauma caused by maxillary sinus floor elevation and bone reconstruction. Reactions in the membrane elevation of the maxillary sinus floor can differ significantly depending on the graft material used. The aim of this study was to evaluate CT images through the change in the thickness of the sinus membrane, after reconstruction of the maxillary sinus with different types of grafts,. We selected 30 patients undergoing autologous bone grafts or Endobon or Bone ceramic+Endogaim. Reviewed thus the thickness at times: T⁰ (start), T¹ (15 days after surgery) and T² (180 days after surgery). The results showed that in all cases there membrane thickness. It was also noted that in the case of autogenous bone thickening that there is a regression, even though the period T¹ has been the place where we observed a greater inflammatory reaction. Therefore this study demonstrated that autologous bone remains the best option for treatment.

Keywords: Bone formation. Sinus membrane. Biomaterial. CT.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS.....	20
2.1 Objetivo Geral.....	20
2.2 Objetivo Especifico	20
3 ARTIGO	21
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERENCIAS.....	35
ANEXO A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	37

1 INTRODUÇÃO

A maxila posterior edêntula apresenta um desafio clínico para reabilitação com implantes osseointegrados. Volume ósseo insuficiente resultante da pneumatização do seio maxilar e reabsorção da crista alveolar, com a diminuição do osso remanescente tornam a instalação de implantes osseointegrados não previsíveis sem a utilização de enxertos ósseos (JAMES; BOYNE, 1980). O seio maxilar é o maior de todos os seios paranasais, possui um formato piramidal e medindo aproximadamente 20 mm de largura, 40 mm de altura e 30 mm de profundidade (EMTIAZ et al., 2006). O envelhecimento e a perda dentária fazem com que o seio se expanda, podendo haver a aproximação entre o assoalho sinusal e a crista do rebordo alveolar residual (MISCH, 2006), expansão esta relacionada com a altura e largura do seio e não, com a profundidade (UCHIDA et al., 1998). Uma diminuição de até 25% do volume do rebordo durante o primeiro ano e de 40% a 60% de sua espessura são observados nos primeiros três anos após a exodontia (MISCH, 2006).

O seio maxilar tem forma piramidal, com a base formando a parede média do seio e o ápice apontando para o processo zigomático da maxila. Pode estar repartido por septos ósseos incompletos. As paredes anterior e posterior do seio consistem das paredes anterior e posterior da maxila. O teto do seio maxilar é o soalho da órbita, que exibe um cume ocupado pelo nervo infra-orbital. O assoalho do seio maxilar é formado pelo recesso alveolar, que se situa a um nível mais baixo que o do assoalho da cavidade nasal (SHANKAR et al, 1994). Sabe-se que o seio maxilar apresenta uma membrana em seu entorno. Essa se caracteriza por um epitélio pseudo-estratificado ciliado cubóide ou colunar (CHAN; WANG, 2010). Esse epitélio produz um muco que é drenado para óstio.

A opacificação do seio maxilar é relativamente um achado comum em estudos radiográficos e tomográficos dos seios paranasais. Existem muitos processos de doença que podem promover esta condição como infecção, tais como rinossinusite aguda e crônica, quer a partir de uma origem bacteriana ou fúngica. Quaisquer condições patológicas nesses casos acabam por gerar uma alteração na membrana sinusal, que é geralmente observado pelo espessamento da mesma (KAPLAN et al., 2004). Alterações na membrana sinusal também são descritas após

reconstrução do seio maxilar (CHAN; WANG, 2010). No entanto poucos estudos avaliam esta alteração após enxertos (POMMER; 2012).

A reconstrução do seio maxilar por meio da janela lateral é uma forma eficaz de procedimento para ganho de altura óssea para colocação do implante em uma maxila posterior atrofica. Esta técnica foi publicada pela primeira vez por Boyne e James em 1980. De acordo com estes autores, uma janela óssea é realizada na parede lateral do seio maxilar e cria um espaço entre a membrana Schneideriana e as paredes do seio, onde o material de enxerto é colocado. Uma das principais vantagens desta abordagem é o acesso direto ao seio. No entanto, apesar da alta taxa de sucesso, complicações podem ocorrer. A maior complicação cirúrgica é a perfuração da membrana Schneideriana. Outras complicações são inclusas tais como sangramento maciço, infecção devido ao deslocamento do implante, entre outros. Várias vezes estas complicações estão relacionadas com a anatomia do seio a doenças sinusais pré-existentes. Assim, o conhecimento sobre doenças comuns do seio e variações na anatomia do seio reduzem enormemente a ocorrência destas complicações (CHAN; WANG, 2010).

Entre os materiais de enxerto utilizados em enxertos, o osso autógeno ainda é considerado o padrão ouro (LYFORD et al., 2003; BARONE et al., 2009; BIAGINI et. al., 2009; CONTAR et al., 2009; GOMES et al., 2008), podendo expressar propriedade osteoindutora que pode ser mediada através de células viáveis formadoras de osso, que ficam retidas dentro do enxerto e/ou vários fatores de crescimento liberados durante a maturação óssea. Para maiores defeitos de volume, sítios intra-orais, como a sínfise e ramo mandibular, têm sido usados como uma fonte para blocos tanto cortical ou córtico medular, bem como material particulado, (LYFORD et al., 2003; BARONE et al., 2009) sendo a crista ilíaca e tibia as áreas doadoras mais comuns extra-bucais (LYFORD et al., 2003). As desvantagens citadas dessas áreas doadoras são a necessidade de um segundo sítio cirúrgico, com risco de lesões vascular e neurológica, com uma maior morbidade pós-operatória (LYFORD et al., 2003; BARONE et al., 2009; BIAGINI et. al., 2009; CONTAR et al., 2009 e GOMES et al., 2008). Contar et al. (2009) ainda acrescentam como desvantagens dos enxertos autógenos oferta limitada do mesmo, maior perda sanguínea no ato cirúrgico, maior tempo operatório, custos elevados e necessidade de internação hospitalar no caso de enxertos extrabucais.

O exame tomográfico é um método por imagem que permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano com finalidade diagnóstica. Os cortes tomográficos apresentam espaços entre si e, quanto mais finos e próximos, melhor será a resolução da imagem. Esses cortes podem estar unidos artificialmente por programa de computador e permitir reconstrução tridimensional do objeto em estudo, de tal forma que se pode escolher a visualização em outro plano (axial, sagital e coronal) (RODRIGUES; VITRAL, 2007). Suomalainen et al. (2008) observaram a precisão das medidas lineares obtidas por meio de tomografias computadorizadas do tipo Cone Beam e tomografia computadorizada Multislice, através de medições em mandíbulas de cadáveres obtendo resultados satisfatórios em ambos os tomógrafos. Um dos melhores métodos de diagnóstico para avaliação dos seios da face é a tomografia computadorizada (KAPLAN et al., 2004).

Pouco se sabe sobre o potencial intrínseco da membrana sinusal para retomar seu estado homeostático após o trauma cirúrgico causado pela elevação do assoalho do seio. O trans operatório e a endoscopia revelaram recentemente a cessação da atividade ciliar em áreas isoladas da membrana sinusal, uma vez elevada a partir do exame ósseo do assoalho sinusal. Achados tomográficos têm demonstrado alterações nessa membrana após a técnica de reconstrução do seio maxilar. Porém não se sabe de qual natureza se trata esse espessamento e nem qual a influencia de diferentes tipos de biomateriais no nível de alteração da membrana (POMMER, 2012). A resposta da membrana para a elevação do assoalho do seio maxilar deve ser melhor estudada em estudos comparativos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar por meio de imagens tomografias as alterações na espessura da membrana sinusal após a elevação do seio maxilar com diferentes tipos de enxertos.

2.2 Objetivo Especifico

Avaliar por meio de tomografias computadorizadas multislice, a espessura da membrana sinusal no período pré e pós operatório (15 dias e 180 dias) após a elevação do seio maxilar utilizando vários tipos de enxerto ósseo: autógeno, Endobon e Endogaim + Boneceramic.

3 ARTIGO

Avaliação nas alterações da membrana sinusal após enxerto osseo para elevação do assoalho sinusal por meio de tomografia computadorizada

Será submetido ao periódico Clinical Oral Implants Research (Qualis A2).

As normas do periódico podem ser acessadas em [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1600-0501/homepage/ForAuthors.html](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1600-0501/homepage/ForAuthors.html).

COMPUTED TOMOGRAPHY EVALUATION OF THE SINUS MEMBRANE AFTER BONE RECONSTRUCTION OF THE MAXILLARY SINUS USING DIFFERENT TYPES OF GRAFTS

R. Grochowski,
B. Vidigal,
F. Manzi,
E. Zenóbio

Author's affiliations:

R. Grochowski - Post-graduated Program of Department of Dentistry, PUC Minas, MG Brazil
B. Vidigal - Post-graduated Program of Department of Dentistry, PUC Minas, MG Brazil
F. Manzi - Department of Dentistry, PUC Minas, MG Brazil
E. Zenóbio - Implant Master Program – Department of Dentistry, PUC Minas, MG Brazil

Corresponding author

Elton Gonçalves Zenóbio
Av Dom Jose Gaspar, 500, 46 Hall – Master Implant Dentistry Program, Cep: 30535.901
Email: zenobio@pucminas

Abstract

Objectives: To evaluate changes in the thickness of the sinus membrane via tomographic images after sinus floor elevation using different types of grafts.

Material and Methods: Thirty patients were selected and divided into three groups according to the type of graft used: autogenous bone, Endobon and bone ceramic + Emdogain. Computed tomography (CT) scans were performed in all patients prior to grafting (T0) and 15 days (T1) and 180 days (T2) after bone grafting to quantify the thickness of the mucosa of the maxillary sinus floor adjacent to the graft. The data were submitted to the Wilcoxon test with a significance level of 5%.

Results: The results showed that in all cases, there was thickening of the mucous lining at T1 that was most evident for autogenous bone grafts. It was also noted that the thickening had regressed at the last evaluation (T2; $p > 0.05$) only when autogenous bone was used.

Conclusion: Membrane thickness changes occurred in all cases. Autogenous bone remains the gold standard for sinus grafts.

Key-words: Bone formation, sinus membrane, biomaterial, computed tomography scan

Introduction

The edentulous posterior maxilla represents a clinical challenge for rehabilitation with osseointegrated implants. Insufficient bone volume resulting from pneumatization of the maxillary sinus and resorption of the alveolar crest, along with decreased residual bone, makes the installation of osseointegrated implants unpredictable without the use of bone grafts (James & Boyne, 1980). The maxillary sinus is the largest of the paranasal sinuses. It has a pyramidal shape and is approximately 20 mm wide, 40 mm high and 30 mm deep (Emtiaz et al., 2006). Aging and tooth loss cause the sinus to expand, which may result in the expansion of the area between the sinus floor and the crest of the residual alveolar ridge (Misch, 2006). This expansion is associated with the height and width of the sinus, but not with the depth (Uchida et al. 1998). A decrease of up to 25% of the ridge volume can occur during the first year, and a 40% to 60% decrease in thickness is observed within three years after tooth extraction (Misch, 2006).

Maxillary sinus opacification is a relatively common finding in radiographic and tomographic studies of the paranasal sinuses. Many disease processes can promote this condition, for example, an infection such as acute and chronic rhinosinusitis caused by fungus or bacteria. In such cases, any pathological condition ends up generating a change in the sinus membrane, usually a change in its thickness (Kaplan et al. 2004). Chan and Wang (2010) also describe changes in the sinus membrane after reconstruction of the maxillary sinus. However, few studies, such as Pommer (2012), have evaluated these changes after the use of grafts.

The reconstruction of the maxillary sinus through the side window is an effective procedure for increasing bone height. This approach aims to place the implant in a posterior atrophic maxilla. This technique was first published by Boyne

and James in 1980. According to these authors, a bone window is opened in the side wall of the maxillary sinus, creating a space between the Schneiderian membrane and the sinus walls where the graft material is placed. One of the main advantages of this approach is the direct access to the sinus. However, despite the high success rate, complications may occur. The major surgical complication is the perforation of the Schneiderian membrane. Other possible complications include massive bleeding and infection caused by displacement of the implant. These complications are often associated with the sinus anatomy and pre-existing sinus diseases. Thus, knowledge about common diseases that affect the sinuses and variations in sinus anatomy greatly reduces the occurrence of such problems (Chan & Wang, 2010).

Among the graft materials used, autogenous bone is considered the gold standard (Lyford et al., 2003; Barone et al., 2009; Biagini et al., 2009; Contar et al., 2009; Gomes et al., 2008) because it offers osteoinductive properties that may be mediated by the viable bone-forming cells retained inside the graft and/or by various growth factors released during bone maturation. For larger volume defects, intraoral sites, such as the symphysis and mandibular ramus, have been a source of cortical or medullary cortical blocks and articulate material (Lyford et al., 2003; Barone et al., 2009); the iliac crest and tibia have been the most common extraoral donor areas (Lyford et al., 2003). The disadvantage of extraoral autogenous grafts is the need for a second surgical site, which increases the risk of vascular and neurological injuries and postoperative morbidity (Lyford et al., 2003; Barone et al., 2009; Biagini et al., 2009; Contar et al., 2009; Gomes et al., 2008). Contar et al. (2009) also noted the disadvantages of the limited supply of the material, greater blood loss during surgery, increased operative time, high costs and the need for hospitalization.

Computed tomography (CT) is an imaging method that can reproduce a section of the human body for diagnostic purposes. The tomographic cuts have spaces between them, and the thinner and closer the cuts are, the better the image resolution. These cuts can be artificially merged using software to reconstruct the object under study in three dimensions so that it can be viewed along another plane (axial, sagittal or coronal) (Rodrigues & Vitral, 2007). Suomalainen et al. (2008) observed the accuracy of linear measurements obtained via cone beam CT scan and multislice CT scan through measurements of cadaver mandibles and found that both CT scanners achieved satisfactory results. CT scanning is one of the best diagnostic methods for evaluating the paranasal sinuses (Kaplan et al. 2004).

Little is known about the intrinsic potential of the sinus membrane to return to its homeostatic state after surgical trauma caused by sinus floor. Bone scans of the sinus floor during surgery and endoscopy recently revealed the cessation of ciliary activity in isolated areas after sinus membrane elevation. CT scan findings have shown that the membrane changes after the technical reconstruction of the maxillary sinus. However, the nature of the thickening is not clear nor is the influence of different types of biomaterials on membrane changes (Pommer, 2012). The membrane's response to maxillary sinus floor elevation should be better investigated in comparative studies. Thus, the present study aims to evaluate changes in the thickness of the membrane after maxillary sinus reconstruction with different types of grafts via tomographic images.

Material and Methods

Study Design

This study began after the Ethics Committee in Research granted its approval. The study was characterized as an analytical cross-sectional retrospective cohort observational study. The research was conducted by examining the files in the Department of Dentistry of PUC, Minas Gerais, Brazil. The inclusion criteria were determined using the criteria of Pommer et al. (2012): residual ridge height less than 4 mm, the absence of pre- and postsurgical pathologies in the maxillary sinus and a lack of evidence of membrane perforation during surgery. Thirty posteriorly edentulous patients who needed bone grafts placed in the maxillary sinus were selected. These patients were divided into three groups according to the type of graft used: autogenous bone, Endobon or bone ceramic + Emdogain. Multislice CT scanning (128 slices) was conducted for all patients prior to grafting (T0) and 15 days (T1) and 180 days (T2) after the bone graft to quantify the thickness of the mucosal lining of the maxillary sinus floor adjacent to the graft.

For the multislice CT scan (Siemens Somatom Definition Dual Source 128 Slice CT, Erlangen, Germany), the direction of scanning was craniocaudal, starting with the occlusal surface of the upper teeth and extending to half of the maxillary sinus. The thickness of the image cut was adjusted to 1.0 mm with 1.0-mm spacing. After the axial images were taken, they were processed using the reformatting software Dental Computed Tomography (DCT). The multiplanar reconstructions were based on the DCT protocol and the panoramic views from the workstation's dental software (Syngo Dental CT 2006 A-W VB20B-W). Coronal reconstructions 1.0 mm thick with a spacing of 1.0 mm were created. Using these reconstructions to

standardize the study area, we selected the most medial point for each graft and measured the mucosal thickening of the lining there. On the CT scan prior to bone graft, the mucosal thickening sinus floor lining in the posterior maxilla (the molar and premolar region) was measured; this was the planned site for the bone graft placement. The thickness was measured in millimeters from the maxillary sinus floor to the top edge of the mucosa at T0 (Figure 1). At T1 and T2, the top of the graft to the top edge of the mucosa was measured (Figure 2). The data were subjected to Wilcoxon test, with a significance level of 5%. Each group's T0 x T1 and T0 x T2 moments were compared, and T0 was considered the control group.



Figure 1: Computed tomography image prior to graft placement (T0). Coronal reconstruction showing the measurement of mucosal lining thickening.

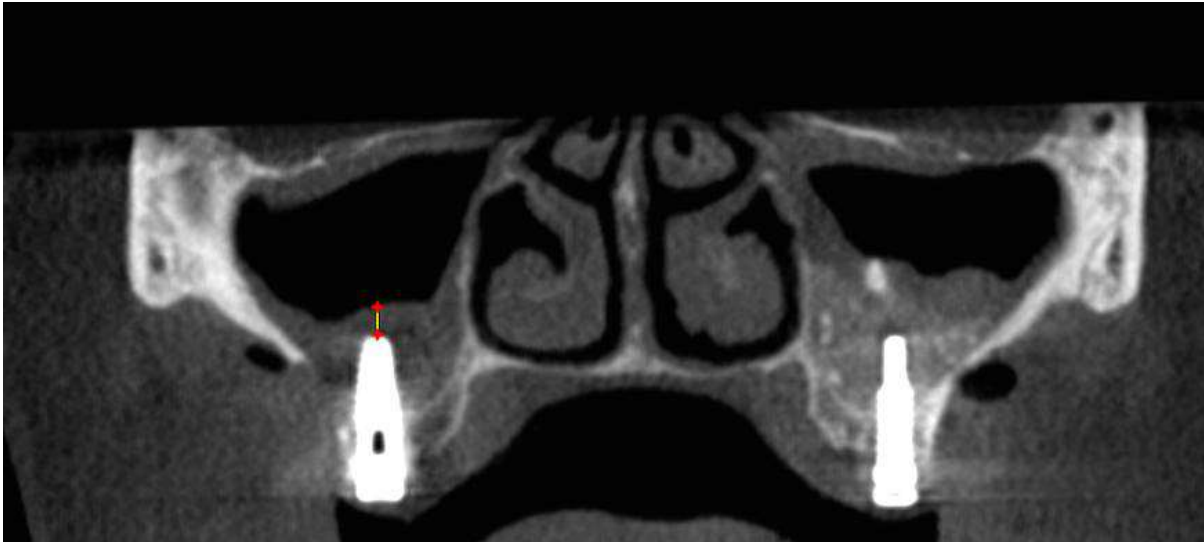


Figure 2: Computed tomography image after graft placement (T1/T2). Coronal reconstruction showing the measurement of mucosal lining thickening above the graft.

Results

The results are presented for the 30 maxillary sinus reconstruction patients selected for this study. Table 1 shows a significant increase in mucosal lining thickness ($p < 0.05$) 15 days after the grafts were placed (T1). The CT scan evaluations reveal that the bone ceramic + Endogain and Endobon graft materials showed a significant increase in mucosal thickness between the first evaluation (T1) and 180 days after bone grafting (T2). However, the autogenous bone showed a distinct response; a decrease in mucosal thickening was observed, with no significant difference between the first evaluation (T0) and final (T2) evaluations. This finding shows that after autogenous graft placement, the mucosa returns approximately to the same thickness after 180 days. Nine patients with 0-mm membrane thicknesses were found at T0.

Table 1- Average table of double entry

Biomaterial	Time			Total
Average height of the membrane (mm)				general
(Standard deviation in parentheses)	T°	T¹	T²	
Autogenous	0.29	0.79	0.45*	0.51
	(0.24)	(0.31)	(0.19)	(0.32)
Bone ceramic + Emdogain	0.13	0.38	0.56	0.36
	(0.12)	(0.29)	(0.25)	(0.28)
Endobon	0.06	0.33	0.46	0.28
	(0.12)	(0.26)	(0.26)	(0.27)
Total average height of the membrane (mm)	0.16	0.50	0.48	0.38
Total standard deviation of the membrane height (mm)	(0.19)	(0.35)	(0.23)	(0.31)

Averages marked with (*) show no significant difference compared with T0 (Wilcoxon test with a significance level of 5%)

Discussion

Sinusitis is the most prevalent chronic disease in all age groups and is the fifth leading cause of antibiotic use. Recurrent acute sinusitis and chronic sinusitis are considered common in children aged one to seven years (Chan & Wang, 2010). The evolution of chronic sinusitis is often asymptomatic or has few symptoms, including headaches that get worse when the head is moved and the drainage of secretions through the nasal cavity. The resolution of cases with these characteristics depends on a combination of medical and dental treatments (Bell, 2011). Mucous lining thickening on CT scans is consistent with the research of Kaplan et al. (2004), which shows there are signs of sinus inflammation after maxillary sinus reconstruction. These results were found for all three types of graft at T1.

This mucosal thickening may increase the blockage of the maxillary sinuses' drainage pathways (the osteomeatal complexes), leading to the accumulation of mucin, creating sinus pressure and eventually causing symptoms such as headache and pain on palpation in the infraorbital region. Many sinus diseases and some resulting complications are associated with the maxillary sinuses' inability to drain mucin (Chan & Wang, 2010).

The gold standard for bone graft surgery is autogenous bone (Lyford et al., 2003; Barone et al., 2009; Biagini et al. 2009; Contar et al., 2009; Gomes et al., 2008); the supremacy of autogenous bone is also clear in the studied samples. Studies by Scarano et al. (2006) indicate increased bone neoformation with autogenous grafts after six months of evaluation. This increased bone formation may also explain the fact that the autogenous grafts presented a greater thickening at T1 because there is faster bone neoformation and hence a greater initial inflammatory response. Moreover, autogenous bone was the only type of graft associated with decreased thickness during the evaluated period. The main problem with the use of autologous bone is availability; therefore, many other types of materials have been used as bone substitutes (Scarano et al., 2006). Elderly patients and those with systemic problems may require another type of material for the bone graft.

At the second evaluation (T2), increased mucosal thickening was found in the patients who had Endobon and bone ceramic + Emdogain grafts. This thickening may have occurred as an inflammatory reaction to a foreign body or as a result of the maxillary sinus's inability to drain mucin through the ostium because the passage was blocked (Chan & Wang, 2010). Additionally, the intrinsic potential of the sinus membrane to return to its homeostatic state after surgery remains unknown (Pommer et al., 2012). Thus, xenogenous grafts are associated with an increased duration of

mucosal lining inflammation, which promotes rhinosinusitis and generates a chronic condition that causes the patient discomfort (Kaplan et al., 2004).

In the present study, these results correspond to a period of six months after bone graft surgery in the sinus region; they cannot be extrapolated to longer-term results. Until now, there has been no evidence to determine whether the effects are transient or persistent (Pommer, 2012). Thus, further research is needed to clarify the length of persistence of this inflammatory condition and the possible need for drugs that can act as adjuncts to avoid or decrease this inflammatory response. Scarano et al. (2006) suggest that the histological evaluation of the newly formed tissue in maxillary sinus augmentation procedures would be useful for understanding issues such as the nature and amount of newly formed bone and the graft material that remains in the site.

The CT scans were performed before surgery (T0), 15 days after surgery (T1) and 180 days after surgery (T2). This protocol differs from that of Pommer (2012), which included examinations one to six months before the sinus elevation (preoperative CT) and four to six months after augmentation surgery (postoperative CT).

Conclusion

Thickening of the membranes was noted in all grafts at T1 (15 days after grafting), but the autogenous bone promoted the regression of bone thickening six months after the implantation (T2). The graft materials Endobon and bone ceramic + Endogain were associated with an inflammatory process that persisted at the six-month follow-up.

References

- Barone, A. et al. (2009) Deep-frozen allogeneic onlay bone grafts for reconstruction of atrophic maxillary alveolar ridges: a preliminary study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* **67**: 1300-1306.
- Bell, G.W. et al. (2011) Maxillary sinus disease: diagnosis and treatment. *British Dental Journal* **210**:
- Biagini, A. et al. (2009) Osso homogêneo fresco congelado utilizado na reconstrução de maxila atrófica. *ImplantNews* **6**: 143-148.
- Chan, H.-L. & Wang, H.-L. (2011) Sinus Pathology and Anatomy in Relation to Complications in Lateral Window Sinus Augmentation. *Implant Dentistry* **20**:
- Contar, C. et al. (2009) Maxillary ridge augmentation with fresh-frozen bone allografts. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* **67**: 1280-1285.
- EMTIAZ, S., Caramês, J.M. & Pragosa, A. (2006) An alternative sinus floor elevation procedure: trephine osteotomy. *Implant Dentistry* **15**: 171-177.
- Gomes, K. et al. (2008) Use of allogeneic bone graft in maxillary reconstruction for installation of dental Implants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* **66**: 2335-2338.
- Lyford, R. et al. (2003) Clinical evaluation of freeze-dried block allografts for alveolar ridge augmentation: a case series. *International Journal Periodontol and Restorative Dentistry* **23**: 416-425.
- James, R.A. & Boyne, P.J. (1980) Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *Journal Oral Surgery* 613-616.
- Kaplan, B.A. et al. (2004) Diagnosis and Pathology of Unilateral Maxillary Sinus Opacification with or without Evidence of Contralateral Disease. *Laryngoscope* **114**:
- Misch, C.E. (2006) Implantes Dentários Contemporâneos. CE., Misch. *Implantes Dentários Contemporâneos*. 2. ed. São Paulo: Santos.
- Rodrigues, A.F. & Vitral, R.W.F. (2007) Aplicações da Tomografia Computadorizada na Odontologia. *Pesquisa Brasileira Odontopediatria Clínica Integrada* 317-324.
- Pommer, B. et al. (2012) Effect of Maxillary Sinus Floor Augmentation on Sinus Membrane Thickness in CT. *Journal of Periodontology* **83**: 551-556.

- Scarano, A. et al. (2006) Maxillary sinus augmentation with different biomaterials: a comparative histologic and histomorphometric study in man. *Implant Dentistry* **15**:
- Suomalainen, A. et al (2008) Accuracy of linear measurements using dental cone beam and conventional multislice computed tomography. *Dentomaxillofacial Radiology* **37**:10–17
- Uchida, et al. (1998) Measurement of Maxillary Sinus Volume Using Computerized Tomographic Images. *International Journal Oral Maxillofacial Implants* 811-818.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O enxerto autógeno continua sendo o padrão ouro para cirurgias de reconstrução de seio maxilar. Foi verificado um espessamento das membranas em todos os enxertos no período T1 porém o osso autógeno em T2 apresenta regresso do espessamento. Endobon e BoneCeramic+Endogaim apresentaram o quadro de manutenção do processo inflamatório e novos adjuvantes devem ser pesquisados para diminuir e ou até mesmo cessar esse espessamento

REFERENCIAS

- BARONE, A. et al. Deep-frozen allogeneic onlay bone grafts for reconstruction of atrophic maxillary alveolar ridges: a preliminary study. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.67, p. 1300-1306, 2009.
- BELL, G.W. et al. Maxillary sinus disease: diagnosis and treatment. **British Dental Journal**, v.210, n.3, Feb. 2011.
- BIAGINI, A. et al. Osso homogêneo fresco congelado utilizado na reconstrução de maxila atrófica. **ImplantNews**, v.6, p. 143-148, 2009.
- CHAN, H-L.; WANG, H-L. Sinus Pathology and Anatomy in Relation to Complications in Lateral Window Sinus Augmentation. **Implant Dentistry**, v.20, n. 6, 2011.
- CONTAR, C. et al. Maxillary ridge augmentation with fresh-frozen bone allografts. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.67, p. 1280-1285, 2009.
- EMTIAZ, S.; CARAMÊS, J.M.; PRAGOSA, A. An alternative sinus floor elevation procedure: trephine osteotomy. **Implant Dentistry**, v.15, n.2, p. 171-177, 2006.
- GARG, A.K. Aumento do seio maxilar através de enxerto para colocação de implantes dentários: anatomia, fisiologia e procedimentos. **Implant Dentistry**, v.9, n.6, p.17-23, 2000.
- GOMES, K. et al. Use of allogeneic bone graft in maxillary reconstruction for installation of dental Implants. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.66, p. 2335-2338, 2008.
- JAMES, R.A.; BOYNE, P.J. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. **Journal Oral Surgery**, p. 613-616, 1980.
- KAPLAN, B.A. et al. Diagnosis and Pathology of Unilateral Maxillary Sinus Opacification with or without Evidence of Contralateral Disease. **Laryngoscope**, v.114, June 2004.
- LYFORD, R. et al. Clinical evaluation of freeze-dried block allografts for alveolar ridge augmentation: a case series. **International Journal Periodontology & Restorative Dentistry**, v.23, p.416-425, 2003.
- MISCH, C.E. **Implantes Dentários Contemporâneos**. 2. ed. São Paulo: Santos, 2006.
- MISCH, C.E. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternativ tretament plans. **International Journal Oral Implantology**, v.4, p. 49-58, 1987.
- POMMER, B. et al. Effect of Maxillary Sinus Floor Augmentation on Sinus Membrane Thickness in CT. **Journal of Periodontology**, v.83, n.5, p. 551-556, 2012.

RODRIGUES, A.F.; VITRAL, R.W.F. Aplicações da Tomografia Computadorizada na Odontologia. **Pesquisa Brasileira Odontopediatria Clínica Integrada**, p. 317-324, 2007.

SIMILER, D.G. et al. Sinus lift grafts and endosseous implants. **Dental Clincal North America**, p.151-186, 1992.

SHANKAR, L. et al. **Atlas de imagem dos seios paranasais**, 1994.

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

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

UCHIDA, et al. Measurement of Maxillary Sinus Volume Using Computerized Tomographic Images. **Internatinal journal Oral Maxillofacial Implants**, p. 811-818, 1998.

VALLO, J. et al. Prevalence of mucosal abnormalities of the maxillary sinus and their relationship to dental disease in panoramic radiography: results from the Health 2000 Health Examination Survey. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiolology Endodology**, v.109, p. 80-87, 2010.

ANEXO A – Termo de consentimento livre e esclarecido

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

Título da pesquisa:

ALTERAÇÕES NA ESPESSURA DA MEMBRANA SINUSAL APÓS RECONSTRUÇÃO ÓSSEA DO SEIO MAXILAR POR MEIO DE DIFERENTES TIPOS DE BIOMATERIAIS. AVALIAÇÃO TOMOGRAFICA COMPUTADORIZADA.

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

1) Introdução

Você está sendo convidado a participar da Pesquisa sobre **“alterações na espessura da membrana sinusal após reconstrução óssea do seio maxilar por meio de diferentes tipos de biomateriais. avaliação tomográfica computadorizada”**, realizado na PUC-MG, pelo aluno do Mestrado em Odontologia, área de concentração em Implantodontia Roberto Grochowski. Se decidir participar dela, é importante que leia essas informações sobre o estudo e o seu papel nesta pesquisa.

Você foi selecionado entre indivíduos que se submeteram ao levantamento do seio maxilar e reconstrução óssea para colocação de implantes na PUCMG. Desta forma é preciso entender a natureza da sua participação e dar o seu consentimento livre e esclarecido por escrito.

2) Objetivo

O objetivo desta pesquisa é comparar por meio de tomografia computadorizada a influência de diferentes volumes de seios maxilares após a

reconstrução óssea por meio de enxertos autógeno, homogêneo e diferentes biomateriais, o grau de contração do volume ósseo final neoformado no período de 6 meses.

3) Procedimentos do Estudo

Para realização desta pesquisa, será necessário sua documentação (tomografia inicial e final), do seu prontuário.

4) Riscos e Desconfortos

Por se tratar de um estudo de avaliação da documentação, já realizada, para o seu tratamento, não existe nenhum risco ou desconforto.

5) Benefícios

O presente trabalho irá beneficiar o paciente durante o planejamento para futura colocação de implantes.

6) Participação Voluntária

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

- a) não usar ou seguir adequadamente as orientações/tratamento em estudo;
- b) término do estudo.

7) Custos/Reembolso

Você não terá nenhum gasto com a sua participação no estudo. Todos os materiais utilizados, as radiografias e as tomografias, que foram realizadas durante o levantamento do seio maxilar. Não haverá necessidade de deslocamentos ou de sua presença. Caso necessário (transporte) será de responsabilidade do pesquisador.

8) Responsabilidade

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

9) Caráter Confidencial dos Registros

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

10) Participação

Sua participação nesta pesquisa consistirá em autorizar a avaliação das imagens do arquivo na Faculdade de Odontologia da PUC-MG, prédio 46, no Bloco Cirúrgico, quando solicitado.

11) Para obter informações adicionais

Caso você tenha mais perguntas sobre o estudo, por favor, *ligue para Dr. Roberto Grochowski (pesquisador) no telefone (31) 91020419*. Se você tiver perguntas com relação a seus direitos como participante do estudo clínico, você poderá contatar o Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, Professora Cristiana Leite Carvalho, no endereço: Av. Dom José Gaspar, 500 - Prédio 03 sala 228 - Fone: 3319-4517- Fax: 3319-4517 - CEP 30.535-610 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil

12) Declaração de consentimento

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

Declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Declaro também que toda a linguagem técnica utilizada na descrição deste estudo de pesquisa foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também que recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

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

Nome do participante em (letra de forma)

Assinatura do participante

Data ____/____/____

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

Assinatura do pesquisador