

Luis Francisco Coradazzi

*Avaliação histológica e histométrica do enxerto
ósseo autógeno de calota craniana em
reconstrução de maxila atrófica em humanos.*

*Tese apresentada à Faculdade de Odontologia do
“Campus de Araçatuba – UNESP”, para obtenção do
grau de DOUTOR EM ODONTOLOGIA (Área de
Concentração: IMPLANTODONTIA).*

Orientador: Idelmo Rangel Garcia Jr.

Araçatuba – SP
2008

Dados Curriculares

Luis Francisco Coradazzi

- NASCIMENTO : 13 de outubro de 1973 – Bauru/SP
- FILIAÇÃO : João Lúcio Coradazzi
Licínia Gomes dos Santos Coradazzi
- 1992/1995..... : Curso de Graduação em Odontologia -
Universidade de Marília
- 2001/2003 : Curso de Pós-Graduação em Odontologia, nível de
Mestrado, área de Cirurgia e Traumatologia
Bucomaxilofacial da Faculdade de Odontologia de
Araçatuba – UNESP
- 2002/2004 : Professor nas disciplinas de Cirurgia e Traumatolo-
gia Bucomaxilofacial e de Implantodontia do curso
de Odontologia das Faculdades Integradas de Santa
Fé do Sul - FUNEC
- 2005/2008 : Curso de Pós-Graduação em Odontologia, nível de
Doutorado, área de Implantodontia da Faculdade de
Odontologia de Araçatuba – UNESP

Dedicatória

Aos meus pais: João Lúcio e Licínia,

*Que com muito amor e dedicação foram os responsáveis diretos pela
minha educação e formação.*

À minha esposa Thais,

*Pelo amor, companheirismo, incentivo e compreensão em nossa
convivência diária.*

Ao meu irmão João,

*Que mesmo à distância sempre torceu por minhas conquistas e ajudou a
contornar nossas dificuldades.*

Agradecimento especial

Ao meu Orientador

Prof. Dr. Idelmo Rangel Garcia Jr.

Pela amizade consolidada ao longo dos anos, pelos ensinamentos clínicos e científicos que contribuíram com minha formação profissional e pela disponibilidade e orientação para a concretização deste trabalho.

Todo meu respeito e admiração.

Agradecimentos

À Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba – UNESP, na pessoa de seu Diretor, Prof. Tit. Pedro Felício Estrada Bernabé pelas condições oferecidas para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos Professores do curso de pós-graduação em Implantodontia: Dr. Eduardo Piza Pellizzer e Dr. Osvaldo Magro Filho, pela disponibilidade e transmissão de ensinamentos.

Aos docentes do departamento de cirurgia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP: Prof. Tit. Paulo Sérgio Perri de Carvalho, Prof. Tit. Michel Saad Neto, Prof. Dra. Alessandra Marcondes Aranega e Prof. Dra. Cristiane Mara Ruiz Souza Fattah.

À Prof. Dra. Roberta Okamoto, pela atenção e pelos ensinamentos transmitidos durante a realização desse trabalho.

Aos amigos Siguimi Tanigute Junior, Fernando Esgaib Kayatt e Henrique Taniguchi Rabelo, pela amizade e incentivo a minha carreira profissional.

Aos funcionários do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, Cleide Lemes Caldezilla, Glauco José de Carvalho, Maria Dirce C. Boatto, Gilmar Martins de Oliveira, Bernadete Maria Nunes Kimura.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação, Marina, Valéria e Diogo pela atenção, carinho e simpatia com que sempre me atenderam.

Aos funcionários da Biblioteca (FOA-UNESP): Cláudia, Cláudio, Helena, Izabel, Izamar, Luzia, Patrícia, Maria Cláudia, Marina, Marta e Ivone, pelo carinho, disponibilidade e atenção dispensada durante o curso.

Aos colegas do Curso de Pós-graduação pela amizade e companheirismo durante esta jornada:

Sheila Mônica Damásio, Edmar Ferreira da Silva, André Vinícius Marchiori, Aline Úrsula Rocha Fernandes, André Dotto Sottovia, Carolina Chianteli Cláudio Coutinho, Eleonor Álvaro Garbin, Leandro de Carvalho Cardoso, Paulo Almeida Júnior, Paulo Domingos Ribeiro Júnior, Liliane Sheidegger da Silva Zanetti, Thais da Silveira Rodrigues, Albanir Gabriel Borrasca, Camila Benez Ricieri, Flávia Priscila Pereira, Jéssica Lemos Gulinelli, Marcos Heidy Guskuma, Francislei Ávila de Souza e Thallita Pereira Queiroz.

A todos aqueles que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

Epígrafe

"O conhecimento é orgulhoso por ter aprendido tanto;

a sabedoria é humilde por não saber mais."

William Cowper

Lista de Figuras

Figura 1 -	Enxerto de osso parietal após 6 meses de incorporação na maxila.	45
Figura 2 -	Biópsia realizada no sentido vestibulo-palatino após a remoção dos parafusos de fixação e instalação dos implantes osseointegráveis.	45
Figura 3 -	Biópsia do fragmento ósseo removido com broca trefina.	45
Figura 4 -	Microscópio óptico acoplado a câmera de captação de imagens conectada ao computador.	45
Figura 5 -	Área avaliada na interface entre o enxerto e o leito receptor para a determinação do tipo de contato ósseo ou conjuntivo (aumento 160X).	46
Figura 6 -	Grade de Merz sobreposta à imagem histológica (aumento 200X), abrangendo a interface de união entre o enxerto de osso parietal e o osso alveolar do leito receptor.	46
Figura 7 -	Osso neoformado (ON) em contato com o enxerto ósseo (EO). Notam-se inúmeros vasos sanguíneos (VS) no interior dos canais de nutrição. (HE – 400X)	47
Figura 8 -	Área de íntimo contato ósseo entre o leito receptor (LR) e o enxerto ósseo (EO). A área negativa ocorre por artifício de técnica (*). (HE – 160X)	47
Figura 9 -	Atividade de neoformação óssea (NO) junto a o enxerto ósseo (EO). Notar íntimo contato sem áreas de tecido inflamatório. (HE – 200X)	48

- Figura 10 - Atividade osteogênica (AO) no interior do enxerto ósseo (EO). Ocorre depósito de novo osso (NO) e íntimo contato entre os tecidos (*). (HE – 400X) 48
- Figura 11 - Atividade de osteogênese (AO) no interior do enxerto ósseo (EO). Notar áreas de deposição óssea (*) entre os tecidos e o íntimo contato ósseo (seta). (HE – 200X) 49
- Figura 12 - Aspecto geral das atividades que ocorrem durante o processo de incorporação: atividade osteogênica (AO), íntimo contato ósseo (*), tecido medular (TM) com ausência de processo inflamatório. (HE – 160X) 49

Lista de Tabelas

- Tabela 1 - Área de contato na interface entre o enxerto de calota craniana e o leito receptor da maxila (cm). 51
- Tabela 2 - Número de pontos sobrepostos (de 300 pontos) ao tipo de tecido encontrado na área de união conjuntiva entre o enxerto e o leito receptor. 51

Lista de Gráficos

- Gráfico 1 - Área de contato na interface do enxerto ósseo de calota craniana e o leito receptor da maxila. 52
- Gráfico 2 - Tipo de tecido encontrado na área de união conjuntiva entre o enxerto ósseo de calota craniana e o leito receptor da maxila. 52

Sumário

1	Introdução.....	14
2	Proposição	18
3	Material e Método	20
3.1	Seleção dos pacientes	20
3.2	Procedimento cirúrgico para obtenção das peças.....	21
3.3	Processamento laboratorial e confecção das lâminas.....	22
3.4	Aquisição das imagens	22
3.5	Análise histológica	23
3.6	Análise histométrica	23
4	Resultado.....	25
4.1	Resultado histológico qualitativo.	25
4.2	Resultado histológico quantitativo.	26
5	Discussão.....	28
6	Conclusão	32
7	Referências Bibliográficas	34
	Resumo.....	41
	Abstract.....	43
	Figuras.....	45
	Tabelas e gráficos	51
	Anexo.....	53
1	Aprovação do Comitê de Ética em pesquisa.....	54
2	Normas para publicação em periódico.	55

Introdução

1 Introdução

A quantidade óssea insuficiente em maxilas severamente reabsorvidas, resultante da pneumatização dos seios maxilares e da atrofia óssea do processo alveolar pós-exodôntico, representa uma contra-indicação para a instalação de implantes dentais.

Esta deficiência anatômica pode ser resolvida, em muitos casos, por meio de técnicas de enxertia óssea. As reconstruções do processo alveolar permitem a realização de uma reabilitação funcional e estética com próteses implanto-suportadas ^{1,2}.

Para reconstrução desses defeitos ósseos está indicado o uso de osso autógeno fresco devido a suas propriedades biológicas de osteocondução, osteoindução e osteogênese, e por ser um material bioinerte não apresentando reação de corpo estranho ³.

O enxerto de osso autógeno pode ser utilizado na forma de bloco, particulado ou particulado misturado a materiais alógenos e aloplásticos ^{4,5}. Para uma melhor vascularização e incorporação, o preparo do leito receptor e do próprio enxerto se faz necessário ⁶.

*Normas da revista “International Journal of Oral & Maxillofacial Implants” (Anexo 2).

Algumas áreas doadoras como a mandíbula, crista ilíaca, tíbia e calota craniana podem ser utilizadas ^{7,8,9,10,11,12}. Dessas áreas, a crista ilíaca e a calota craniana são usualmente eleitas para as reconstruções extensas dos rebordos alveolares devido à possibilidade de obtenção de grande quantidade de tecido ósseo ^{13,14,15,16,17,18}.

A área doadora da crista ilíaca está associada a uma alta morbidade ao paciente ^{9,19} e alguns estudos relatam grande reabsorção do enxerto após a reconstrução alveolar ^{13,14,20,21}. Assim, a calota craniana pode ser utilizada como um sítio doador alternativo ^{16,17,18,22,23,24,25}, diminuindo tais respostas.

Composto predominantemente de osso cortical, o enxerto de calota craniana apresenta um menor padrão de reabsorção quando comparado ao enxerto de ilíaco de composição cortico-medular ^{23,25}, tendo como vantagens um menor quadro de algia pós-operatória, cicatriz estética, menor tempo de hospitalização ²⁶ e mínima reabsorção do enxerto ^{16,17,18,25}.

Entretanto, existe uma relativa restrição ao seu uso devido à possibilidade de complicações cirúrgicas e neurológicas durante a sua obtenção, embora estudos demonstrem uma baixa incidência e fácil resolução dessas complicações ^{26,27,28,29}.

Na literatura, a maioria dos estudos relacionados aos enxertos de calota craniana utilizados em reconstruções alveolares tem o objetivo de determinar o padrão de reabsorção e a densidade óssea do enxerto através de análise radiográfica ^{16,17} e tomográfica ³⁰.

Existe uma carência de estudos com observações histológicas da integração do enxerto ósseo de calota caniana na reconstrução de rebordos alveolares atróficos^{30,31}.

Em vista disso, foi objetivo desse trabalho realizar uma avaliação histológica e histométrica na interface de união do osso autógeno da calvária utilizado na reconstrução de maxilas severamente reabsorvidas.

Proposição

2 Proposição

Foi objetivo desse trabalho realizar uma avaliação histológica e histométrica da interface de união entre o osso autógeno da calota craniana e o leito ósseo de maxilas atróficas, após o período de 6 meses de incorporação.

Material e Método

3 Material e Método

3.1 - Seleção dos pacientes

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana da Faculdade de Odontologia de Araçatuba (UNESP), em reunião realizada em 27/10/2005 (Anexo 1).

Foram selecionados 10 pacientes, todos do gênero feminino, com média de idade de 59 anos, que haviam sido previamente submetidos à técnica de reconstrução óssea alveolar de maxila atrofica, com enxerto onlay autógeno doado do osso parietal para instalação de implantes osseointegráveis. Todos eles assinaram um termo de consentimento para realização da pesquisa.

Os critérios de exclusão utilizados na seleção foram: tabagistas, diabéticos, etilistas crônicos, pacientes com higiene bucal precária e com problemas sistêmicos que pudessem inviabilizar o ato cirúrgico.

3.2 - Procedimento cirúrgico para obtenção da peças

Após um período de 6 meses da realização do enxerto ósseo, os pacientes foram submetidos à cirurgia para instalação de implantes osseointegráveis na maxila, sob anestesia local.

Após a divulsão dos tecidos moles, remoção dos parafusos de fixação dos enxertos e realização da seqüência técnica para a instalação dos implantes osseointegráveis, foi feita uma biópsia na região do enxerto, no sentido vestibulo-palatino, em uma área adjacente aos implantes (figuras 1 e 2).

A biópsia foi realizada com o auxílio de uma broca trefina de 4,1 mm de diâmetro (SIN, São Paulo, Brasil), montada em motor elétrico (Driller BLM 600 plus, São Paulo, Brasil) a uma velocidade de 1500 rpm, sob irrigação com solução de cloreto de sódio 0,9% (figura 3).

Desta forma foi possível obter fragmentos ósseos cilíndricos compostos de osso cortical do enxerto unido ao osso cortico-medular do leito receptor da maxila, que foram fixados em formalina a 10% (Reagentes Analíticos, Dinâmica Odonto-hospitalar LTDA, Catanduva, Brasil).

O tecido mole foi reposicionado e suturado com fio de seda 4.0 (ETHICON – Johnson & Johnson Indústria e Comércio Ltda., São José dos Campos, SP, Brasil).

No pós-cirúrgico foram administrados, por via oral, Amoxicilina (1,5 g/dia, Amoxil, GlaxoSmithKlin, México) durante 7 dias, Diclofenaco potássico

(150 mg/dia, Cataflan, Novartis, Brasil) durante 3 dias e Paracetamol (3 g/dia, Tylenol, Janssen-Cilag, Brasil) por um período de 2 dias.

A remoção das suturas foi realizada após 7 dias sem intercorrências ou complicações pós-operatórias.

3.3 - Processamento laboratorial e confecção das lâminas

As biópsias ósseas foram desmineralizados e desidratados com solução de EDTA a 18% (50g de ácido etilenodiaminotetra-cético sal dissódico e 6g de hidróxido de sódio dissolvidos em 250 ml de água destilada), por um período de 60 dias, e incluídos em parafina para realização de secções longitudinais. Foram realizados cortes semi-seriados com 6 micrometros de espessura.

As lâminas foram coradas com Hematoxilina/Eosina (HE) para análise microscópica.

3.4 - Aquisição das Imagens

Para a aquisição das imagens, utilizou-se uma câmera de captura de imagem (Leica DFC 300FX, Leica Microsystems, Heerbrugg, Suíça) acoplada a um microscópio óptico binocular (Leica Aristoplan Microsystems, Leitz, Beinshein, Alemanha) conectado ao microcomputador com um software

analisador de imagens digitalizadas (Leica Câmera Software Box, Leica imaging manager, IM50 Demo Software). (figura 4)

3.5 - Análise histológica

Os cortes histológicos foram analisados qualitativamente através de microscopia de luz em aumentos de 160, 200 e 400 vezes, com o objetivo de observar a histomorfologia celular na região da incorporação do enxerto ósseo ao leito receptor.

3.6 - Análise histométrica

A análise quantitativa foi realizada de duas formas:

- Através da medição do tipo de contato ósseo e/ou conjuntivo dentro de uma área pré-estabelecida de 16,0 centímetros na interface entre o enxerto de osso parietal e o leito receptor da maxila, em aumento de 160 vezes, observada na tela de um monitor de computador de 15 polegadas (figura 5). Essa medição foi realizada 2 vezes em cada amostra.
- Pela leitura e demarcação dos tipos de tecidos encontrados na região de contato conjuntivo entre o enxerto e o leito receptor sob cada um dos 100 pontos equidistantes da grade de Merz³² sobreposta às imagens histológicas sob aumento de 200 vezes (figura 6). Essa medição foi realizada 3 vezes em cada amostra, totalizando 300 pontos.

Resultado

4 Resultado

4.1 - Resultado histológico qualitativo

O enxerto de osso parietal apresentou estrutura trabecular mais densa e lamelas de aspecto mais compactas em relação ao osso da maxila preexistente. Em todos os espécimes foi observada a presença de um tecido ósseo cortical, representando o bloco de osso parietal, incorporado a um tecido ósseo menos denso com espaços medulares amplos, representando a região receptora da maxila.

Na região da interface de união do enxerto ósseo ao leito receptor, notam-se áreas com a presença de osso neoformado com inúmeros vasos sanguíneos no interior dos canais de nutrição (figura 7) e áreas de íntimo contato ósseo entre o osso parietal e o osso alveolar da maxila (figura 8) com ausência de tecido inflamatório (fig. 9).

Foi observada atividade osteogênica no interior do enxerto ósseo com depósito de osso neoformado e íntimo contato entre os tecidos (figuras 10, 11 e 12).

4.2 - Resultado histológico quantitativo

Os resultados da medição da área de contato ósseo ou conjuntivo na interface entre o enxerto de osso parietal e o leito receptor da maxila podem ser observados na tabela 1.

A área de contato ósseo entre o enxerto de calota craniana e o leito receptor da maxila representou 78,75% da área total enquanto que a de contato conjuntivo foi de 21,25% (gráfico 1).

O número de pontos da grade de Merz sobrepostos ao tipo de tecido encontrado na área de união conjuntiva entre o enxerto e o leito receptor pode ser observado na tabela 2.

Os tipos de tecidos encontrados na área de união conjuntiva entre o enxerto e o leito receptor foram: Osso neoformado (33,80%), medula (30,60%), osso alveolar (8,80%), osso enxertado (8,10%) e tecido conjuntivo (5,70%) (gráfico 2).

Discussão

5 Discussão

Devido a sua micro-arquitetura de composição cortical, os enxertos de calota craniana apresentam um baixo padrão de reabsorção quando comparados aos de crista ílica de composição cortico-medular²³, o que o torna uma ótima opção para seu uso em grandes reconstruções de rebordo alveolar atrófico^{16,18,33,34}.

Isto foi demonstrado em estudos realizados em animais^{33,34} e em humanos^{16,18}, onde o padrão de reabsorção dos enxertos de calota craniana variou de 8,8% a 28% após um período de 6 a 12 meses^{30,33,34}.

Na avaliação histológica, o enxerto de osso parietal apresentou, após o período de 6 meses de incorporação, atividade osteoblástica, pouca atividade osteoclástica e uma lenta revascularização, corroborando com outros estudos na literatura^{30,33,34}.

Foi observado que na interface entre o enxerto ósseo e o leito receptor houve a neoformação de um tecido ósseo em mineralização e com atividade osteogênica, responsável pela manutenção da estabilidade do enxerto durante a instalação dos implantes osseointegráveis.

Na literatura, apenas um estudo fora realizado em humanos com a finalidade de avaliar histomorfometricamente o comportamento dos enxertos de calota craniana na reconstrução de rebordos alveolares atróficos³¹. Foi descrita a presença de neoformação óssea e zonas ativas de remodelação óssea na região da

interface enxerto/leito receptor através de análise histológica de biópsias realizadas após um período pós-operatório de 4 meses. Não foram encontrados sinais de inflamação e a avaliação histométrica mostrou uma densidade óssea média de 54,88% na região dos enxertos e de 46,42% na região do leito receptor da maxila. Entretanto esse trabalho abrangeu apenas 2 pacientes e a análise histométrica foi realizada na porção cortical do enxerto de calota craniana e na região do leito receptor da maxila, não avaliando a interface de união do enxerto com o leito receptor.

Em nosso estudo, além da avaliação ter sido realizada em um número maior de amostras, a avaliação histológica e histomorfométrica foi realizada na interface de união entre o enxerto de osso parietal com o leito receptor da maxila, proporcionando a observação celular, tecidual e a quantificação dos tecidos moles e mineralizados presentes nessa área.

Com a análise histológica e histométrica observamos que após o tempo de 6 meses de incorporação do enxerto ao leito receptor, a interface de união ainda apresentava zonas ativas de remodelação óssea com a presença de osso neoformado pouco mineralizado e de tecido medular, bem como ausência de células inflamatórias.

Esse tempo de 6 meses de incorporação promove uma união estável o suficiente para a instalação dos implantes osseointegráveis^{35,36,37,38} e para suportar as cargas mastigatórias que incidem sobre a prótese implanto-suportada³¹.

Em todas as 10 amostras avaliadas nesse estudo não houve ocorrência de desunião do enxerto ósseo com a maxila durante a instalação dos implantes osseointegrados.

Os pacientes avaliados em nosso estudo não apresentaram complicações cirúrgicas e neurológicas durante a obtenção do enxerto de calota craniana. Estudos comprovam a baixa incidência e a fácil resolução de tais complicações^{26,27,28,29}, desmistificando assim a resistência de alguns implantodontistas em sua utilização na reconstrução de rebordos alveolares atróficos.

Conclusão

6 Conclusão

Após o período de 6 meses pós-operatório, os enxertos autógenos de calota craniana utilizados na reconstrução óssea de maxilas atróficas apresentaram-se bem incorporados, com atividade osteogênica ativa e ausência de células inflamatórias.

A incorporação entre o enxerto ósseo de calota craniana e o leito receptor da maxila foi formado parte por contato ósseo (78,75%) e parte por tecido conjuntivo em fase de remodelação (21,25%).

A área de união conjuntiva entre o enxerto ósseo com o leito receptor apresentou osso neoformado (41,26%), medula (36,06%), tecido osteóide (15,86%) e tecido conjuntivo (6,80%).

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

1. Bahat O, Fontanesi RV, Preston J. Reconstruction of the hard and soft tissues for optimal placement of osseointegrated implants. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1993;13(3):255-75.
2. Jensen J, Sindet-Pedersen S. Autogenous mandibular bone grafts and osseointegrated implants for reconstruction of the severely atrophied maxilla: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg.* 1991 Dec;49(12):1277-87.
3. Carvalho PSP, Bassi APF, Pereira LAVD. Revisão e proposta de nomenclatura para os biomateriais. *ImplantNews* 2004 1(3):255-60.
4. Moy PK, Lundgreen S, Holmes RE. Maxillary sinus augmentation: histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993 Aug;51(8):857-62.
5. Coradazzi LF, Garcia IR Jr, Manfrin TM. Evaluation of autogenous bone grafts, particulate or collected during osteotomy with implant burs: histologic and histomorphometric analysis in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007 Mar-Apr;22(2):201-7.
6. de Carvalho PS, Vasconcellos LW, Pi J. Influence of bed preparation on the incorporation of autogenous bone grafts: a study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000 Jul-Aug;15(4):565-70.

7. Jensen J, Sindet-Pedersen S, Oliver AJ. Varying treatment strategies for reconstruction of maxillary atrophy with implants: results in 98 patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994 Mar;52(3):210-6; discussion 216-8.
8. Donovan MG, Dickerson NC, Mitchell JC. Calvarial bone harvest and grafting techniques for maxillary and mandibular implant surgery. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 1994 Sep;2(2):109-22.
9. Joos U, Kleinheinz J. Reconstruction of the severely resorbed (Class VI) jaws: routine or exception? *J Craniomaxillofac Surg.* 2000 Feb;28(1):1-4.
10. Jakse N, Seibert FJ, Lorenzoni M, Eskici A, Pertl C. A modified technique of harvesting tibial cancellous bone and its use for sinus grafting. *Clin Oral Implants Res.* 2001 Oct;12(5):488-94.
11. Iizuka T, Smolka W, Hallermann W, Mericske-Stern R. Extensive augmentation of the alveolar ridge using autogenous calvarial split bone grafts for dental rehabilitation. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Oct;15(5):607-15.
12. Chiapasco M, Gatti C, Gatti F. Immediate loading of dental implants placed in severely resorbed edentulous mandibles reconstructed with autogenous calvarial grafts. *Clin Oral Implants Res.* 2007 Feb;18(1):13-20.
13. Nystrom E, Legrell PE, Forssell A, Kahnberg KE. Combined use of bone grafts and implants in the severely resorbed maxilla. Postoperative evaluation by computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1995 Feb;24(1 Pt 1):20-5.
14. Verhoeven JW, Cune MS, Terlouw M, Zoon MA, de Putter C. The combined use of endosteal implants and iliac crest onlay grafts in the severely

- atrophic mandible: a longitudinal study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1997 Oct;26(5):351-7.
15. Johansson B, Grepe A, Wannfors K, Hirsch JM. A clinical study of changes in the volume of bone grafts in the atrophic maxilla. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001 May;30(3):157-61.
16. Iizuka T, Smolka W, Hallermann W, Mericske-Stern R. Extensive augmentation of the alveolar ridge using autogenous calvarial split bone grafts for dental rehabilitation. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Oct;15(5):607-15.
17. Iturriaga MT, Ruiz CC. Maxillary sinus reconstruction with calvarium bone grafts and endosseous implants. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004 Mar;62(3):344-7.
18. Smolka W, Bosshardt DD, Mericske-Stern R, Iizuka T. Reconstruction of the severely atrophic mandible using calvarial split bone grafts for implant-supported oral rehabilitation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006 Jan;101(1):35-42.
19. Kalk WW, Raghoobar GM, Jansma J, Boering G. Morbidity from iliac crest bone harvesting. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996 Dec;54(12):1424-9; discussion 1430.
20. Adell R, Lekholm U, Grondahl K, Branemark PI, Lindstrom J, Jacobsson M. Reconstruction of severely resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1990 Fall;5(3):233-46.

21. Vermeeren JI, Wismeijer D, van Waas MA. One-step reconstruction of the severely resorbed mandible with onlay bone grafts and endosteal implants. A 5-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1996 Apr;25(2):112-5.
22. Harsha BC, Turvey TA, Powers SK. Use of autogenous cranial bone grafts in maxillofacial surgery: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg.* 1986 Jan;44(1):11-5.
23. Ozaki W, Buchman SR. Volume maintenance of onlay bone grafts in the craniofacial skeleton: micro-architecture versus embryologic origin. *Plast Reconstr Surg.* 1998 Aug;102(2):291-9.
24. Lenzen C, Meiss A, Bull HG. Augmentation of the extremely atrophied maxilla and mandible by autologous calvarial bone transplantation. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1999 May;3 Suppl 1:S40-2.
25. Crespi R, Vinci R, Capparè P, Gherlone E, Romanos GE. Calvarial versus iliac crest for autologous bone graft material for a sinus lift procedure: a histomorphometric study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007 Jul-Aug;22(4):527-32.
26. Carvalho PSP; Bassi APF; Garcia-Junior IR; França MT; Ponzoni D. Maxillary reconstruction using calvarial bone grafts. Technique and operatories difficulties. *Implant News.* 2006 nov.-dez;3(6):572-7.
27. Edwards MS, Ousterhout DK. Autogeneic skull bone grafts to reconstruct large or complex skull defects in children and adolescents. *Neurosurgery.* 1987 Feb;20(2):273-80.

28. Wilkinson HA. Autogeneic skull bone grafts. *Neurosurgery*. 1987 Nov;21(5):760.
29. Sammartino G, Marenzi G, Colella G, Califano L, Grivetto F, Mortellaro C. Autogenous calvarial bone graft harvest: intraoperational complications. *J Craniofac Surg*. 2005 Mar;16(2):312-9.
30. Smolka W, Eggenesperger N, Carollo V, Ozdoba C, Iizuka T. Changes in the volume and density of calvarial split bone grafts after alveolar ridge augmentation. *Clin Oral Implants Res*. 2006 Apr;17(2):149-55.
31. Orsini G, Bianchi AE, Vinci R, Piattelli A. Histologic evaluation of autogenous calvarial bone in maxillary onlay bone grafts: a report of 2 cases. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003 Jul-Aug;18(4):594-8.
32. Merz WA. Distance measurement of directed structures in the microscope and its use in the determination of surface and volume relationship in bone tissue. *Mikroskopie*. 1968 Feb;22(5):132-42.
33. Donovan MG, Dickerson NC, Hellstein JW, Hanson LJ. Autologous calvarial and iliac onlay bone grafts in miniature swine. *J Oral Maxillofac Surg*. 1993 Aug;51(8):898-903.
34. Chen NT, Glowacki J, Bucky LP, Hong HZ, Kim WK, Yaremchuk MJ. The roles of revascularization and resorption on endurance of craniofacial onlay bone grafts in the rabbit. *Plast Reconstr Surg*. 1994 Apr;93(4):714-22; discussion 723-4.
35. Schultze-Mosgau S, Keweloh M, Wiltfang J, Kessler P, Neukam FW. Histomorphometric and densitometric changes in bone volume and

structure after avascular bone grafting in the extremely atrophic maxilla.

Br J Oral Maxillofac Surg. 2001 Dec;39(6):439-47.

36. Matsumoto MA, Filho HN, Francischone E, Consolaro A. Microscopic analysis of reconstructed maxillary alveolar ridges using autogenous bone grafts from the chin and iliac crest. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002 Jul-Aug;17(4):507-16.
37. Nelson K, Ozyuvaci H, Bilgic B, Klein M, Hildebrand D. Histomorphometric evaluation and clinical assessment of endosseous implants in iliac bone grafts with shortened healing periods. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006 May-Jun;21(3):392-8.
38. Sjostrom M, Lundgren S, Sennerby L. A histomorphometric comparison of the bone graft-titanium interface between interpositional and onlay/inlay bone grafting techniques. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006 Jan-Feb;21(1):52-62.

Resuma

Resumo

CORADAZZI, L.F. Avaliação histológica e histométrica do enxerto ósseo autógeno de calota craniana em reconstrução de maxila atrófica em humanos. [tese] - Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista; 2008.

Devido a sua micro-arquitetura de composição cortical, baixo padrão de reabsorção e a possibilidade de obtenção de grande quantidade de tecido ósseo, o osso da calota craniana se destaca como uma das principais áreas doadoras para grandes reconstruções de maxilas atróficas para posterior reabilitação com próteses implanto-suportadas. O objetivo desse estudo foi de observar e mensurar, através de avaliação histológica e histométrica, os eventos celulares que ocorrem na interface de união do enxerto onlay de osso parietal na maxila de 10 pacientes, após um período de 6 meses de incorporação. As biópsias foram realizadas no momento da instalação dos implantes osseointegráveis. A área de contato ósseo representou 78,75% e a de contato conjuntivo em fase de remodelação 21,25%. A região de união conjuntiva entre o enxerto ósseo com o leito receptor apresentou osso neoformado (41,26%), medula (36,06%), tecido osteóide (15,86%) e tecido conjuntivo (6,80%). Em todas as amostras houve uma boa incorporação do enxerto ao leito receptor, com atividade osteogênica ativa e ausência de células inflamatórias.

Palavras-chave: osso parietal, transplante ósseo, aumento do rebordo alveolar.

Abstract

Abstract

CORADAZZI, L.F. Histologic and histometric evaluation of calvarial autogenous bone graft in reconstruction of atrophic maxilla in humans. [thesis] - Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista; 2008.

Because of its micro-architecture of cortical composition, low standard of absorption and the possibility to obtain large amount of bone tissue, the calvarial bone is highlighted as a good donor area for large reconstructions of atrophic jaw for subsequent rehabilitation with implant-supported prosthesis. The aim of this study was to observe and measure through histological and histometric evaluation, the cellular events that occur at the interface of union from onlay parietal bone graft on the maxilla of 10 patients, after a period of 6 months of incorporation. The biopsies were performed at the time of installation of osseointegrated implants. The bone contact area represented 78.75% and connective contact 21.25%. The region of connective union between the bone graft to the maxillae presented new bone formation (41.26%), marrow bone (36.06%), osteoid tissue (15.86%) and connective tissue (6.80%). All samples had good graft incorporation to the receptor bed with osteogenic activity and absence of inflammatory cells.

Keywords: Parietal Bone, Bone grafting, Alveolar Ridge Augmentation.

Figuras

Figuras



Figura 1. Enxerto de osso parietal após 6 meses de incorporação na maxila.



Figura 2. Biópsia realizada no sentido vestibulo-palatino após a remoção dos parafusos de fixação e instalação dos implantes osseointegráveis.



Figura 3. Biópsia do fragmento ósseo removido com broca trefina.



Figura 4. Microscópio óptico acoplado a câmera de captura de imagens conectada ao computador.

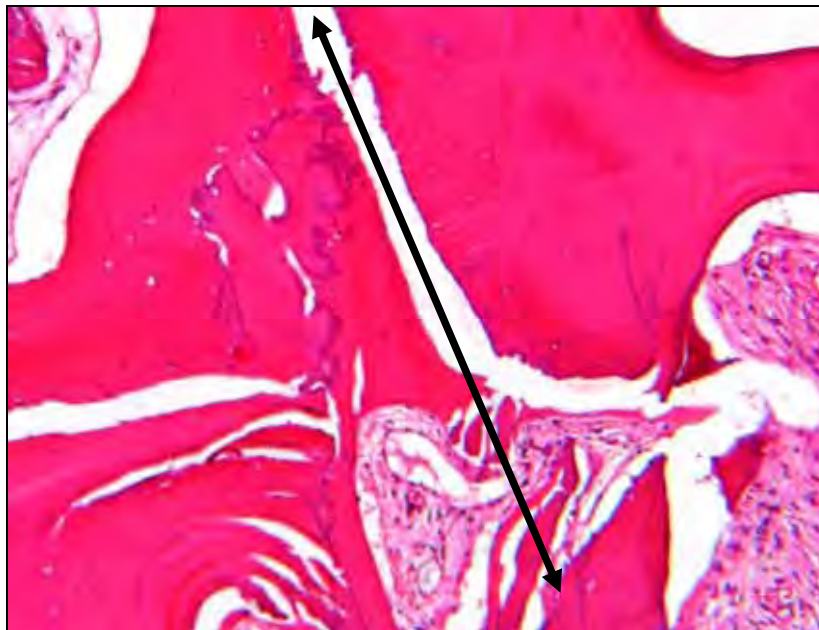


Figura 5. Área avaliada na interface entre o enxerto e o leito receptor para a determinação do tipo de contato ósseo ou conjuntivo (aumento 160X).

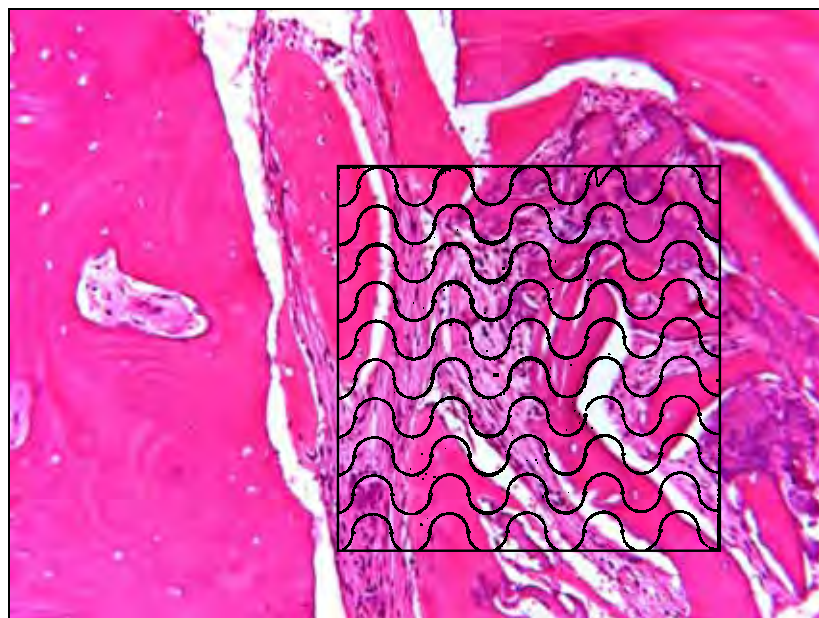


Figura 6. Grade de Merz sobreposta à imagem histológica (aumento 200X), abrangendo a interface de união entre o enxerto de osso parietal e o osso alveolar do leito receptor.

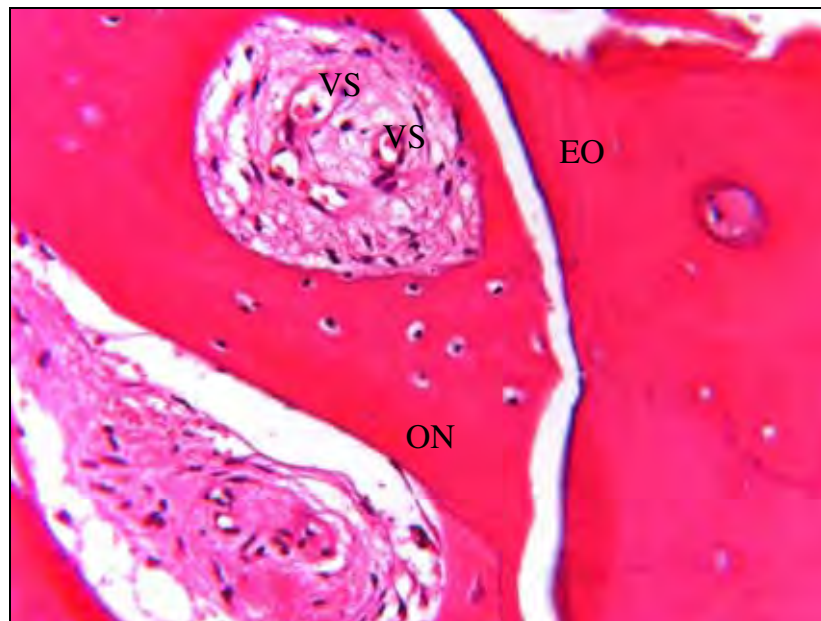


Figura 7. Osso neoformado (ON) em contato com o enxerto ósseo (EO). Notam-se inúmeros vasos sanguíneos (VS) no interior dos canais de nutrição. (HE – 400X)

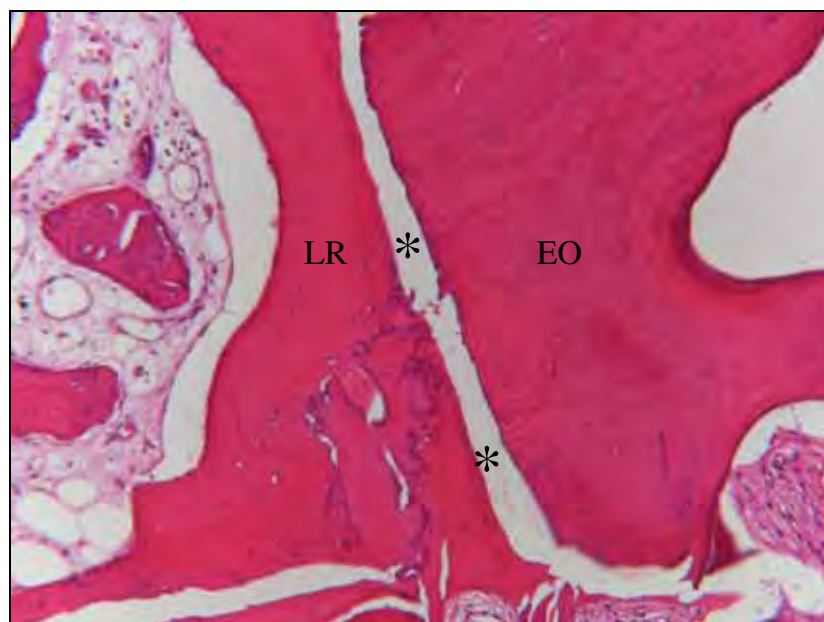


Figura 8. Área de íntimo contato ósseo entre o leito receptor (LR) e o enxerto ósseo (EO). A área negativa ocorre por artifício de técnica (*). (HE – 160X)

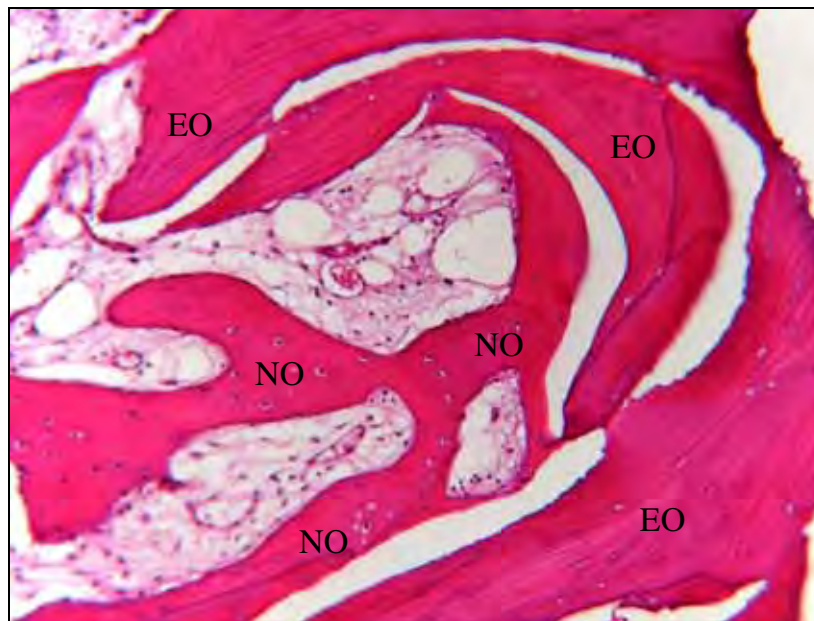


Figura 9. Atividade de neof ormation óssea (NO) junto a o enxerto ósseo (EO).
Notar íntimo contato sem áreas de tecido inflamatório. (HE – 200X)

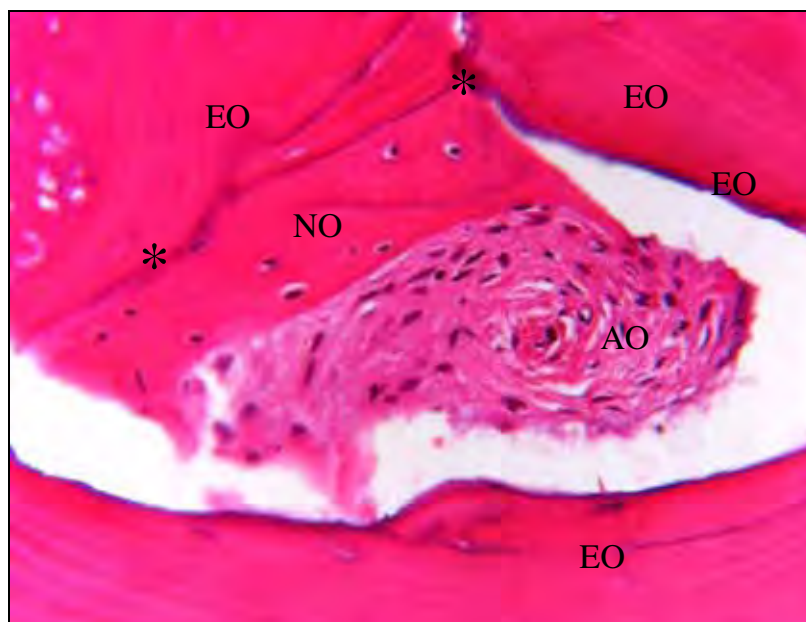


Figura 10. Atividade osteogênica (AO) no interior do enxerto ósseo (EO).
Ocorre depósito de novo osso (NO) e íntimo contato entre os tecidos (*). (HE –
400X)

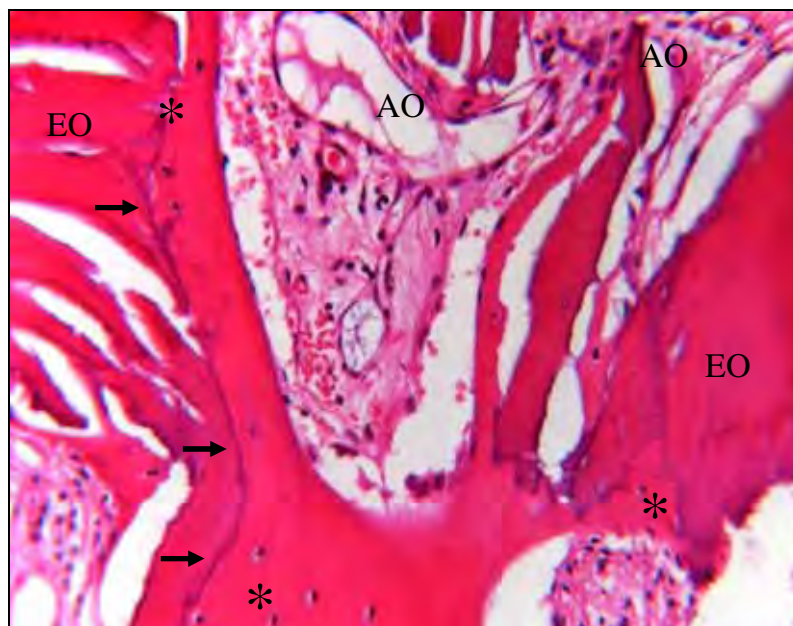


Figura 11. Atividade de osteogênese (AO) no interior do enxerto ósseo (EO). Notar áreas de deposição óssea (*) entre os tecidos e o íntimo contato ósseo (seta). (HE - 200X)

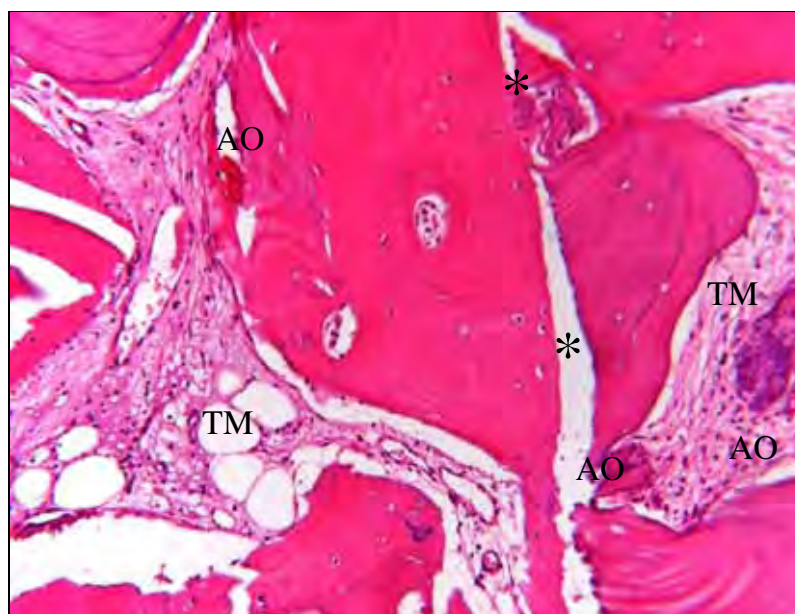


Figura 12. Aspecto geral das atividades que ocorrem durante o processo de incorporação: Atividade osteogênica (AO), íntimo contato ósseo (*), tecido medular (TM) com ausência de processo inflamatório. (HE - 160X)

Tabelas e Gráficos

Tabelas e Gráficos

Tabela 1 – Área de contato na interface entre o enxerto de calota craniana e o leito receptor da maxila (cm).

Amostra	Área avaliada	Contato Ósseo	Contato conjuntivo
1	32,0	26,0	6,0
2	32,0	27,0	5,0
3	32,0	24,0	8,0
4	32,0	27,0	5,0
5	32,0	26,0	6,0
6	32,0	23,0	9,0
7	32,0	27,0	5,0
8	32,0	23,0	9,0
9	32,0	26,0	6,0
10	32,0	23,0	9,0

Tabela 2 – Número de pontos sobrepostos (de 300 pontos) ao tipo de tecido encontrado na área de união conjuntiva entre o enxerto e o leito receptor.

Amostra	Osso Neoformado	Tecido Conjuntivo	Tecido Osteóide	Medula
1	122	18	49	111
2	131	15	52	102
3	117	18	50	115
4	122	24	45	109
5	128	22	51	99
6	122	18	46	114
7	113	15	52	120
8	131	25	42	102
9	129	22	43	106
10	123	27	46	104

Gráfico 1 – Área de contato na interface do enxerto ósseo de calota craniana e o leito receptor da maxila.

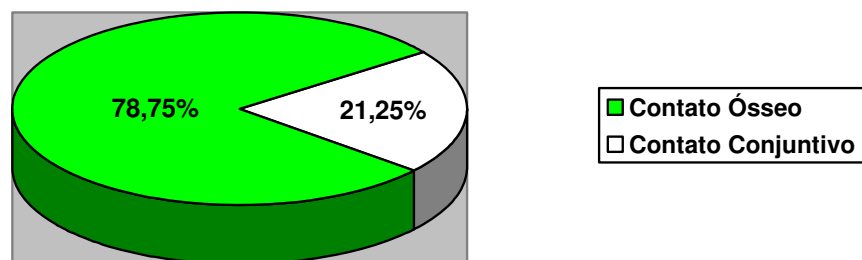
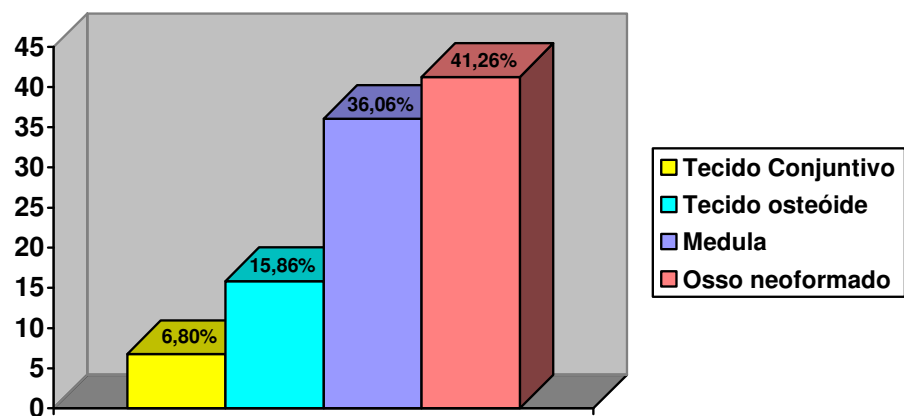


Gráfico 2 – Tipo de tecido encontrado na área de união conjuntiva entre o enxerto ósseo de calota craniana e o leito receptor da maxila.



Anexo

Anexo 1


 UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
 "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
 Campus de Araçatuba



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP-

FLC. 34
 PROC. 2005-01404
 Data: 27/10/2005

OF. 162/2005
 CEP
 SFCD/bri

Araçatuba, aos 27 de outubro de 2005

Referência Processo FOA 2005-01404

O Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa desta Unidade, tendo em vista o parecer favorável do relator que analisou o projeto "Avaliação histológica e histométrica do enxerto autógeno de osso parietal em reconstrução de maxila atrófica em humanos" expede o seguinte parecer:

Aprovado:

Informamos a Vossa Senhoria que de acordo com as normas contidas na resolução CNS 215, deverá ser enviado relatório parcial em 27/10/2006 e o relatório final até 27/10/2007.


 Prof. Dr. Stefan Flúza de Carvalho Dekon
 Coordenador do CEP

Ilmo. Senhor
 Dr. Luis Francisco Coradazzi
 Campus de Araçatuba-SP-

Ciente. De acordo.

06/10/2006


 Dr. Luis Francisco Coradazzi

Faculdade de Odontologia e Curso de Medicina Veterinária -
 Rua José Bonifácio, 1180 CEP 16015-080 Araçatuba - SP
 Tel (18) 620-3203 E-mail: diretor@fha.unesp.br

Anexo 2

Normas da revista selecionada para publicação do artigo:
“International Journal of Oral & Maxillofacial Implants”

Author Guidelines

Submit manuscripts via JOMI's online submission service:

www.manuscriptmanager.com/jomi

Manuscripts should be uploaded as a PC Word (doc) file with tables and figures preferably embedded at the end of the document. *No paper version is required.*

Acceptable material.

Original articles are considered for publication on the condition they have not been published or submitted for publication elsewhere (except at the discretion of the editors). Articles concerned with reports of basic or clinical research, clinical applications of implant research and technology, proceedings of pertinent symposia or conferences, quality review papers, and matters of education related to the implant field are invited.

Number of authors.

Authors listed in the byline should be limited to four. Secondary contributors can be acknowledged at the end of the article. (Special circumstances will be considered by the editorial chairman.)

Review/editing of manuscripts.

Manuscripts will be reviewed by the editorial chairman and will be subjected to blind review by the appropriate section editor and editorial staff consultants with expertise in the field that the article encompasses. The publisher reserves the right to edit accepted manuscripts to fit the space available and to ensure conciseness, clarity, and stylistic consistency, subject to the author's final approval.

Adherence to guidelines.

Manuscripts that are not prepared according to these guidelines will be returned to the author before review.

MANUSCRIPT PREPARATION

- The journal will follow as much as possible the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver Group) in regard to preparation of manuscripts and authorship (Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Intern Méd* 1997;126:36–47). See www.icmje.org.
- Manuscripts should be double-spaced with at least a one-inch margin all around. Number all pages. Do not include author names as headers or footers on each page.

- Title page. Page 1 should include the title of the article and the name, degrees, title, professional affiliation, and full address of all authors. Phone, fax, and e-mail address must also be provided for the corresponding author, who will be assumed to be the first-listed author unless otherwise noted. If the paper was presented before an organized group, the name of the organization, location, and date should be included.
- Abstract/key words. Page 2 of the manuscript should include the article title, a maximum of 300-word abstract, and a list of key words not to exceed 6. Abstracts for basic and clinical research articles must be structured with the following sections: (1) Purpose, (2) Materials and Methods, (3) Results, and (4) Conclusions. Abstracts for all other types of articles (ie, literature reviews, clinical reports, technologies, and case reports) should not exceed 250 words and need not be structured.
- Introduction. Summarize the rationale and purpose of the study, giving only pertinent references. Clearly state the working hypothesis.
- Materials and Methods. Present materials and methods in sufficient detail to allow confirmation of the observations. Published methods should be referenced and discussed only briefly, unless modifications have been made. Indicate the statistical methods used, if applicable.
- Results. Present results in a logical sequence in the text, tables, and illustrations. Do not repeat in the text all the data in the tables or illustrations; emphasize only important observations.

- Discussion. Emphasize the new and important aspects of the study and the conclusions that follow from them. Do not repeat in detail data or other material given in the Introduction or Results section. Relate observations to other relevant studies and point out the implications of the findings and their limitations.
- Conclusions. Link the conclusions with the goals of the study but avoid unqualified statements and conclusions not adequately supported by the data. In particular, authors should avoid making statements on economic benefits and costs unless their manuscript includes the appropriate economic data and analyses. Avoid claiming priority and alluding to work that has not been completed. State new hypotheses when warranted, but clearly label them as such.
- Acknowledgments. Acknowledge persons who have made substantive contributions to the study. Specify grant or other financial support, citing the name of the supporting organization and grant number.
- Abbreviations. The full term for which an abbreviation stands should precede its first use in the text unless it is a standard unit of measurement.
- Trade names. Generic terms are to be used whenever possible, but trade names and manufacturer name, city, state, and country should be included parenthetically at first mention.

REFERENCES

- All references must be cited in the text, numbered in order of appearance.
- The reference list should appear at the end of the article in numeric sequence.
- Do not include unpublished data or personal communications in the reference list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.
- Avoid using abstracts as references.
- Provide complete information for each reference, including names of all authors (up to six). If the reference is to part of a book, also include title of the chapter and names of the book's editor(s).

Journal reference style:

1. Johansson C, Albrektsson T. Integration of screw implants in the rabbit: A 1-year follow-up of removal torque of titanium implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1987;2:69-75.

Book reference style:

1. Skalak R. Aspects of biomechanical considerations. In: Brånemark P-I, Zarb GA, Albrektsson T (eds). *Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985:117-128.

ILLUSTRATIONS AND TABLES

- All illustrations must be numbered and cited in the text in order of appearance.
- Illustrations and tables should be embedded in a PC Word document.
- All illustrations and tables should be grouped at the end of the text.
- Original slides or high-resolution images must be sent to the Publisher's office upon acceptance of the article.
- *Note that article acceptance is pending the receipt of acceptable original art.*

Black & white—Submit three sets of high-quality glossy prints. Should the quality prove inadequate, negatives will be requested as well. Photographs should be unmounted and untrimmed.

Radiographs—Submit the original radiograph as well as two sets of prints.

Color—Color is used at the discretion of the publisher. No charge is made for such illustrations. Original slides (35-mm transparencies) must be submitted, plus two sets of prints made from them. When a series of clinical images is submitted, tonal values must be uniform. When instruments and appliances are photographed, a neutral background is best.

Drawings—Figures, charts, and graphs should be professionally drawn and lettered large enough to be read after reduction. High-resolution (at least 300

dpi) laser-printed art is acceptable (no photocopies, please); also provide electronic file if possible.

Electronic Files–May be accepted if original figures (as specified above) are unavailable. Resolution must be at least 300 dpi; files saved in .tiff or .eps format are preferred.

Legends–Figure legends should be grouped on a separate sheet and typed double-spaced.

MANDATORY SUBMISSION FORM

The Mandatory Submission Form (published in issues 1 and 4 and accessible at www.quintpub.com) must be signed by all authors and faxed to the JOMI Manuscript Editor (630 736 3634)

PERMISSIONS AND WAIVERS

- Permission of author and publisher must be obtained for the direct use of material (text, photos, drawings) under copyright that does not belong to the author.
- Waivers must be obtained for photographs showing persons. When such waivers are not supplied, faces will be masked to prevent identification.
- Permissions and waivers should be faxed along with the Mandatory Submission Form to the JOMI Manuscript Editor (630 736 3634).

Autorizo a reprodução deste trabalho.
Araçatuba, 28 de abril de 2008.

Luis Francisco Coradazzi