



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
*FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA*



# **Enxertos ósseos autógenos extra-orais utilizados na reabilitação oral – revisão de literatura**

Marina dos Reis Marcelloni

Piracicaba

2012



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
*FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA*



Marina dos Reis Marcelloni

## **Enxertos ósseos autógenos extra-orais utilizados na reabilitação oral – revisão de literatura**

Monografia apresentada à Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba – UNICAMP para  
obtenção do diploma de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Bevilacqua Prado

Piracicaba

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
JOSIDELMA F COSTA DE SOUZA – CRB8/5894 - BIBLIOTECA DA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

M331e Marcelloni, Marina dos Reis, 1985-  
Enxertos ósseos autógenos extra-orais utilizados na  
reabilitação oral – revisão de literatura / Marina dos Reis  
Marcelloni. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2012.

Orientador: Felipe Bevilacqua Prado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –  
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba.

1. Crânio. 2. Tíbia. 3. Iliaco. 4. Maxilares. 5. Mandíbula. I.  
Prado, Felipe Bevilacqua. II. Universidade Estadual de  
Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III.  
Título.

**AGRADECIMENTOS:**

Agradeço meus pais por todo incentivo e amor, à minha querida tia Regina pela oportunidade da realização de um sonho e pelo exemplo de perseverança. Ao meu amado, André, pela presença, pelo impulso em todos os momentos necessários.

Ao Dr. Ricardo Campana por me mostrar a odontologia de uma forma apaixonante.

A minha Co- orientadora Ana Cláudia Rossi por toda habilidade em me orientar este trabalho e ao meu Orientador pela oportunidade de fazê-lo.

## RESUMO

Em reconstruções ósseas maxilo-mandibulares, o uso de enxertos autógenos obtidos de ossos como calota craniana, osso íliaco e tíbia, estão sendo utilizados como uma alternativa entre áreas doadoras extra-bucais. Os artigos selecionados para a realização desta revisão de literatura foram do período de 1980 a 2008, pesquisados nas bases de dados PubMed/Medline, Scopus, Bireme, BBO e Lilacs. Ao total foram analisados 57 artigos. Esta revisão de literatura foi dividida em 2 subseções: (1) Enxertos ósseos autógenos; (2) Enxerto autógeno extra-bucal: calota craniana, osso íliaco e tíbia como áreas doadoras. A literatura indica a crista íliaca, a calota craniana e a tíbia como as principais áreas doadoras extra-orais, embora exista uma resistência muito grande em utilizar enxerto de calota craniana, em virtude de possíveis complicações irreversíveis. Assim a crista íliaca é a área mais utilizada nestes tipos de reconstruções, principalmente em Implantodontia.

**Palavras-chave:** área doadora extra-oral, enxerto autógeno, maxilares atróficos, calota craniana, íliaco, tíbia.

**ABSTRACT**

In maxillo-mandibular bone reconstructions, the use of autogenous bone grafts obtained from bones as calvarial, iliac bone and tibia, are being used as an alternative donor sites of extra-oral. The articles selected for this review were from the period 1980 to 2008, searched in PubMed / Medline, Scopus, BIREME, LILACS and BBO. All 57 articles were analyzed. This literature review was divided into two topics: (1) Autogenous bone grafts, (2) Extraoral autogenous bone: calvarial, iliac bone and tibia as donor areas. The literature indicates that the iliac crest, the calvarial and tibia as the main extra-oral donor sites, although there is a very strong resistance to using calvarial grafts, because of possible irreversible complications. Thus, the iliac crest is the most used area in these types of reconstructions, especially in dental implants.

**Keywords:** extraoral donor site, autogenous graft, maxillary atrophic, calvarial, iliac bone, tibia.

## SUMÁRIO

1 Introdução .....	7
2 Revisão da Literatura.....	8
2.1 Enxertos ósseos autógenos.....	8
2.2 Enxerto autógeno extra-bucal: calota craniana, osso ilíaco e tíbia como áreas doadoras.....	15
2.2.1 Calota craniana.....	15
2.2.2 Osso Ilíaco.....	18
2.2.3 Tíbia.....	21
3 Proposição.....	23
4 Metodologia.....	23
5 Discussão.....	23
6 Conclusões .....	25
7 Referências Bibliográficas .....	26

## 1 INTRODUÇÃO

O osso alveolar, após exodontias, passa por um processo fisiológico de reabsorção que, muitas vezes, limita a quantidade de osso impossibilitando a reabilitação por meio de implantes<sup>52</sup>. Contudo, graças à enxertia óssea, torna-se possível reconstruir a anatomia perdida devolvendo ao paciente a possibilidade de reabilitação oral por meio da Implantodontia<sup>2</sup>.

As atrofia ósseas na maxila e na mandíbula, geralmente, são ocasionadas por perda dos dentes, infecções, traumas, ressecções tumorais e/ou por anomalias de desenvolvimento. Tais lesões, além de não se repararem espontaneamente, são potencializadas pela ausência de estímulos, prejudicando a forma e função do crânio<sup>11</sup>. A perda dos dentes provoca o estreitamento de largura da crista óssea alveolar, diminuição da altura e redução do osso trabecular. Desta forma, os estímulos que mantêm a morfologia do osso alveolar são perdidos com a ausência dos dentes<sup>9</sup>.

A reconstituição do osso alveolar reabsorvido é um dos desafios atuais da clínica odontológica, tendo em vista que altura e largura adequadas são necessárias para acomodar o implante de dimensões apropriadas, com uma angulação axial que permita a confecção da prótese<sup>48</sup>. Em busca de uma reabilitação de excelência, a Implantodontia trouxe consigo a necessidade da utilização de técnicas de aumento dos rebordos ósseos maxilares através de procedimentos para sua expansão e/ou enxertos<sup>17</sup>.

O enxerto ósseo é comumente utilizado em cirurgia buco-maxilo-facial. Com a osseointegração, esse tipo de enxerto passou a ser indicação para a criação de condições ósseas suficientes para a instalação de implantes, em maxilas extremamente reabsorvidas<sup>28</sup>.

Os enxertos, quanto à sua origem, podem ser: autógenos, quando obtidos do mesmo indivíduo, sendo este receptor e doador; isógenos, quando obtidos de outro indivíduo com mesma carga genética; homógenos, quando obtidos de indivíduos diferentes com carga genética diferente, porém da mesma espécie; heterógenos, que são obtidos de outras espécies<sup>44</sup>.

Sob o ponto de vista da aceitação biológica, em função da superior compatibilidade tecidual, o melhor material de enxerto é o autógeno<sup>1</sup>. A única desvantagem deste tipo de enxertia consiste na necessidade de ato cirúrgico adicional para remoção do material, criando uma ferida cirúrgica cujo pós-operatório

pode ser mais desconfortável ao paciente do que a intervenção cirúrgica para correção da deformidade<sup>12</sup>.

Com o intuito de melhorar a quantidade óssea para posterior instalação de implantes, a cirurgia de reconstrução das áreas atróficas de maxila e mandíbula por meio de enxertos ósseos autógenos estão indicadas<sup>15</sup>. Com as técnicas de enxertia óssea é possível recuperar altura e espessura desejáveis aos maxilares atróficos e permitir instalações de implantes osseointegrados. O sucesso da reabilitação irá depender do defeito ósseo do processo alveolar, da qualidade e da quantidade óssea do local doador, da preservação do periósteo e das forças mecânicas durante a cirurgia<sup>28</sup>.

Para as reconstruções maxilo-mandibulares, o uso de enxertos autógenos obtidos de ossos como calota craniana, osso ilíaco e tíbia, estão sendo indicados como uma alternativa entre áreas doadoras extra-bucais, principalmente, devido ao menor índice de reabsorção destes enxertos durante o processo de incorporação<sup>42</sup>.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Enxertos ósseos autógenos**

A reabilitação de pacientes desdentados com implantes osseointegráveis e a possibilidade de substituição das próteses totais ou parciais removíveis por próteses fixas, sem o envolvimento de outras estruturas dentárias, incentivaram o desenvolvimento de novos sistemas de fixação, novas técnicas cirúrgicas e protéticas. Apesar disso, deficiências ósseas importantes, principalmente na região anterior de maxila, ainda atualmente representam uma limitação às reabilitações, requerendo a realização de procedimentos específicos que permitam sua recuperação<sup>14</sup>.

Desta forma, maxilas atróficas podem ser reabilitadas com implantes osseointegrados, para devolver estética e função ao paciente. O enxerto ósseo é comumente utilizado em cirurgia oral. Com o advento do fenômeno da osseointegração<sup>7</sup>, esse tipo de enxerto passou a ser indicação para a criação de condições ósseas suficientes para a instalação de implantes, em maxilas extremamente reabsorvidas<sup>28</sup>.

Um dos tecidos que mais se remodela é o osso, classificado como tecido conjuntivo especializado, vascularizado e dinâmico, que se modifica ao longo de

toda a vida do indivíduo<sup>18</sup>. Quando lesado, possui uma capacidade única de regeneração e reparação sem a presença de cicatrizes<sup>33</sup>, mas em algumas situações devido ao tamanho do defeito causado, o tecido ósseo não se regenera por completo. Um dos traumas mais comuns, a exodontia resulta em perda de osso alveolar em decorrência da atrofia do processo alveolar edêntulo. Em muitas circunstâncias esse é um fator limitante à reabilitação com implantes dentários, em função do volume ósseo insuficiente para sua execução, podendo ser indicado a utilização de enxertos<sup>38</sup>.

A menor quantidade de tecido ósseo nos rebordos alveolares tem sido um dos grandes desafios na recuperação estético-funcional em pacientes que tenham sofrido traumatismos dentoalveolares, extrações dentárias, ausência dentária congênita, patologias que envolvam maxila e mandíbula, além de infecções. A perda óssea pode ocorrer também por doença periodontal, cirurgias traumáticas, ou até mesmo por razões fisiológicas devido à falta de função do rebordo ou carga protética inadequada<sup>53</sup>.

Na área médico-odontológica têm sido realizadas pesquisas a procura de substâncias naturais ou sintéticas que possam substituir tecidos corpóreos perdidos. Na área de cirurgia e traumatologia buco-maxilo-facial, o osso é o tecido mais comumente requerido nas cirurgias préprotéticas, no tratamento de defeitos congênitos e deformidades dentofaciais, a fim de promover união de fraturas em locais de osteotomias e para prevenir colapso de segmentos ósseos dentro de defeitos iatrogênicos, contribuindo para a função e a estética<sup>22</sup>.

Classicamente, os materiais para enxerto ósseo podem ser classificados como osteogênicos, osteoindutores e osteocondutores. Os osteogênicos referem-se a materiais orgânicos capazes de estimular a formação de osso diretamente a partir de osteoblastos. Os osteoindutores são aqueles capazes de induzir a diferenciação de células mesenquimais indiferenciadas em osteoblastos ou condroblastos, aumentando a formação óssea no local ou mesmo estimular a formação de osso em um sítio heterotópico. Os materiais osteocondutores (geralmente inorgânicos) permitem a aposição de um novo tecido ósseo na sua superfície, requerendo a presença de tecido ósseo pré-existente como fonte de células osteoprogenitoras<sup>35</sup>.

É de conhecimento na Odontologia, que o padrão ouro de enxertia é o osso autógeno, particularmente o de medula óssea, devido às suas propriedades biológicas e a ausência de rejeição<sup>3</sup>. De acordo com Jensen et al.<sup>28</sup>, o osso

autógeno mostrou-se mais eficaz no processo de neoformação óssea quando comparado ao betafosfato-tricálcio e ao osso anorgânico bovino por meio de análise histológica e histomorfométrica em porcos. Tal fato acrescenta a já consagrada afirmação de que o melhor material de enxertia é o osso autógeno. Contudo, nem sempre o mesmo é passível de utilização, em função de diferentes variáveis, como a extensão da área que necessita ser reparada.

Diversos tipos de enxertos ósseos autógenos têm sido usados em cirurgias reconstrutivas, dividindo-se de acordo com sua origem, e com o seu potencial de indução a uma reação imune<sup>3</sup>.

Do ponto de vista macroscópico, a estrutura óssea pode ser classificada em relação a sua densidade em osso cortical (compacto) e medular (trabecular), uma vez que as características histológicas são as mesmas<sup>29</sup>. O osso cortical ou lamelar é constituído por uma estrutura contínua densa, compacta, caracterizada por pouca atividade metabólica, já o osso trabecular, reticular ou esponjoso, tem a função de receber cargas e, responder rapidamente às necessidades fisiológicas<sup>23</sup>. Os enxertos trabeculares são mais rapidamente revascularizados proporcionando um aumento da densidade e resistência à infecção, ao contrário do osso cortical que é mais lentamente permeado de vasos.

Também conhecidos como auto-enxertos, os enxertos autógenos se compõem de tecidos do próprio indivíduo. O osso autógeno recém colhido é o material de enxertia óssea ideal, sendo o único, dentre todos os enxertos ósseos, a fornecer células ósseas vivas, imunocompatíveis, essenciais à primeira fase da osteogênese. Quanto mais células vivas transplantadas, maior a neoformação óssea<sup>4</sup>.

Del Valle et al.<sup>13</sup> ressaltaram que o osso mais indicado para enxertia é o autógeno, e uma alternativa para sua substituição é o osso homogêneo. Suas características em longo prazo têm resultados semelhantes, embora a enxertia com osso homogêneo tenha um índice de reabsorção maior.

Várias áreas doadoras podem ser utilizadas em grandes reconstruções maxilo-mandibulares como a calota craniana, tíbia, costela, fíbula, além do osso ilíaco pela sua crista anterior e posterior<sup>15</sup>. Inicialmente, a escolha das áreas doadoras era realizada considerando-se sua origem embriológica, intramembranosa ou endocondral<sup>57</sup>, posteriormente considerando-se sua estrutura arquitetural, cortical ou trabecular<sup>37</sup>.

Para que pudessem avaliar a influência da origem embriológica dos enxertos ósseos, sua morfologia, além do modo de utilização destes enxertos no seu comportamento, Hardesty & Marsh<sup>20</sup> utilizaram 46 coelhos Nova Zelândia adultos, os quais receberam três blocos ósseos posicionados nos ossos nasais. Foram removidos dois fragmentos unicorticais da calvária e um fragmento bicortical da crista ilíaca, para serem posicionados de três maneiras diferentes: com a cortical voltada para o osso receptor, com a porção medular voltada para o osso receptor, e o fragmento bicortical, com as corticais em contato com osso e periósteo. Administraram-se marcadores ósseos a cada 2, 4, 8 e 10 semanas. Vinte e um coelhos foram sacrificados após um mês e meio, e o restante após três meses. Observou-se que nos dois períodos, houve diferença estatisticamente significativa nos quesitos volume, área e peso entre os dois tipos de enxerto, com resultados mais satisfatórios alcançados pelos enxertos intramembranosos, independente da orientação dos fragmentos. Ausência de incorporação óssea foi observada em 15% de todos os enxertos endocondrais contra 4% dos intramembranosos. Uma maior porcentagem de osso neoformado também foi encontrado nos enxertos intramembranosos.

Os padrões de incorporação de enxertos de crista ilíaca e de calota craniana no esqueleto facial foram comparados por Alonso et al.<sup>5</sup>, em coelhos Nova Zelândia de 8 a 12 meses de idade. Sessenta animais foram divididos em dois grupos: o Grupo C, os quais receberam enxerto de calvária, e o Grupo I, que receberam enxerto de ilíaco. Blocos com cerca de 13mm x 10mm foram removidos das duas áreas doadoras, e antes de serem utilizados, foram minuciosamente medidos com paquímetros, pesados e tiveram seus volumes calculados. Os fragmentos foram posicionados nos ossos nasais e fixados com parafusos de aço inoxidável. Os períodos de sacrifício foram 18, 30 e 60 dias, quando os enxertos foram removidos e submetidos à mesma avaliação pré-cirúrgica, e posteriormente, preparados para análises microscópica e histomorfométrica. O Grupo C apresentou um aumento de peso significativo nos períodos de 18 e 30 dias, mantendo-se estável após 60 dias. Já o Grupo I mostrou redução significativa em espessura e volume aos 30 dias e em todas as medidas após 60 dias. Comparativamente, confirmou-se superioridade dos enxertos de calvária, apresentando números maiores em todas as medidas realizadas após 30 e 60 dias. Da análise histomorfométrica, observou-se neoformação óssea aos 60 dias em ambos os grupos, sendo esta maior no Grupo C.

Insatisfeitos com os resultados de trabalhos que avaliaram a manutenção de enxertos ósseos de diferentes áreas doadoras, os quais consideraram apenas a manutenção de volume dos mesmos, Solheim et al.<sup>50</sup> investigaram a quantidade de osso neoformado em fragmentos ósseos da calota, mandíbula, tíbia e íliaco, inseridos em tecido muscular de ratos. Os enxertos ósseos foram obtidos de sete ratos Lewis e posicionados nos músculos costais de dez outros ratos da mesma espécie. Os animais receberam estrôncio 85 na forma de SrCl<sub>2</sub> e foram sacrificados após três semanas. O maior índice de neoformação óssea foi observado nos enxertos de calota craniana e mandíbula, comparados com o de crista ilíaca. No entanto, não se observou diferença entre os enxertos de calvária, mandíbula e íliaco, ou entre a tíbia e o ílio.

Ozaki & Buchman<sup>43</sup> compararam o comportamento de enxertos ósseos onlay de origem intramembranosa e endocondral em coelhos Nova Zelândia. Vinte e cinco coelhos receberam três tipos de enxertos, da região lateral da mandíbula, cortical do íliaco e medular do íliaco, os quais foram posicionados na calota craniana dos animais. Após três, oito e 16 semanas, os animais foram sacrificados e as áreas enxertadas foram removidas para análise microscópica, tomográfica e histomorfométrica. Os resultados mostraram que o enxerto de osso medular sofreu uma maior reabsorção, estatisticamente significativa em comparação com os enxertos corticais. No entanto, não se observou diferença estatística na manutenção do volume entre os enxertos corticais, da mandíbula e do íliaco, o que levou os autores a concluir que a microarquitetura do tecido ósseo utilizado prevalece sobre sua origem embriológica.

Concomitantemente, os resultados dos estudos experimentais incentivaram a realização de procedimentos clínicos tendo em vista a utilização de implantes osseointegráveis nas regiões reconstruídas.

A frequência com que as áreas a receberem implantes osseointegráveis necessitam de preparo prévio e o comportamento dos implantes em áreas reconstruídas e não reconstruídas, foram caracterizados por Meraw et al.<sup>39</sup>, em estudo retrospectivo de pacientes tratados durante período de cinco anos. Quinhentos e quarenta e dois pacientes foram atendidos entre janeiro de 1993 e dezembro de 1997, recebendo 1.313 implantes. Destes, 58 áreas foram enxertadas com osso autógeno de regiões locais (25%), osso autógeno de regiões distantes (43%) e material não autógeno (33%). Na maioria das vezes, os enxertos autógenos

foram utilizados para reconstrução da região anterior de maxila. As perdas de implantes ocorreram em 8% dos casos reconstruídos com enxertos autógenos de regiões distantes e em 5,5% dos casos reconstruídos com enxertos não autógenos.

Breine & Branemark<sup>8</sup> foram os primeiros a avaliar o uso de enxertos ósseos e implantes para a reconstrução de maxilas atróficas, em procedimento simultâneo e tardio realizado em humanos. No procedimento simultâneo, os implantes eram instalados em combinação com enxerto de tíbia; no tardio, aguardava-se a osseointegração dos implantes na própria zona doadora para que, após três a seis meses o conjunto fosse transportado para a maxila. Na técnica imediata, apenas 25% dos implantes permaneceram osseointegrados; na técnica tardia, alcançou-se índice de sucesso de 60%, porém, com perda de 50% do volume ósseo inicial.

Isaksson & Alberius<sup>25</sup> realizaram um estudo retrospectivo durante período de dois anos e oito meses, da utilização de implantes osseointegráveis imediatos em enxertos corticomedulares de crista ilíaca em maxilas atróficas. Quarenta e seis implantes foram utilizados em oito pacientes. Seis a nove meses após a cirurgia procedeu-se a instalação dos cicatrizadores para confecção das próteses fixas. A avaliação da integração dos implantes foi realizada por meio de exames clínicos e radiográficos, logo após a instalação dos cicatrizadores, e posteriormente, anualmente, por um período de 32 a 64 meses. Oitenta e três por cento dos implantes apresentaram integração adequada, sendo que um deles foi perdido antes da instalação dos cicatrizadores. Dois pacientes perderam dois implantes cada um devido à fratura do enxerto por traumatismo, e outros quatro foram removidos por falta de integração. Apesar do período de preservação limitado, os autores recomendaram tal procedimento para o restabelecimento de maxilas atróficas.

Schliephake et al.<sup>49</sup> analisaram o índice de sobrevivência de implantes instalados em enxertos de crista ilíaca e de mento, para reabilitação maxilar e mandibular. Oitocentos e trinta e três implantes foram instalados em blocos monocorticais removidos da parte anterior medial ou posterior lateral da crista ilíaca e 38 foram posicionados em enxertos ósseos de sínfise mandibular após três a quatro meses da cirurgia de enxerto. Perderam-se 74 implantes em 23 pacientes, devido à ausência de osseointegração no momento da conexão do intermediário ou a um afrouxamento assintomático nos primeiros meses pós-operatórios. O menor índice de sobrevivência de implantes foi associado aos enxertos onlay de crista

ilíaca (66,4%), seguido pelos enxertos sinusais de ilíaco (70,5%), e sínfise mandibular tipo onlay (75%) e inlay (100%).

Contribuindo para um melhor entendimento do comportamento dos implantes osseointegráveis quando instalados em áreas de enxertos ósseos autógenos, Widmark et al.<sup>56</sup> apresentaram os resultados de tratamentos realizados com preservação de três a cinco anos. Os procedimentos visaram reabilitar maxilas severamente atróficas, utilizando três métodos, a seguir: um grupo foi tratado com enxertos ósseos autógenos de crista ilíaca e implantes osseointegrados; o segundo grupo recebeu apenas os implantes com modificações na técnica convencional; e o terceiro grupo foi reabilitado apenas com próteses totais otimizadas. Cento e um implantes foram utilizados no grupo dos enxertos ósseos, com perda de 25% destes durante o período de avaliação, e 120 implantes no grupo sem enxerto, com perda de 13% no mesmo período. Observou-se que todas as perdas de implantes ocorreram nos primeiros dois anos pós-operatórios, estabilizando-se até o período de cinco anos. Um importante fator considerado na perda dos implantes, principalmente no grupo dos enxertos ósseos, foi o tabagismo.

Verificou-se que além dos resultados observados com o emprego de enxertos ósseos autógenos de diferentes origens, com relação à manutenção de volume, índice de reabsorção, entre outros, interessa também conhecer o processo de remodelação destes enxertos em nível microarquitetural na medida em que ocorre sua incorporação ao leito receptor<sup>43</sup>.

Outros tipos de substitutos ósseos têm sido estudados, dentre eles destacam-se os materiais sintéticos, ou aloplásticos, pela grande disponibilidade e por dispensarem o procedimento cirúrgico de um sítio doador. Entretanto, os enxertos ósseos autógenos permanecem como a melhor alternativa quando se objetiva ganho ósseo em regiões que irão receber implantes osseointegráveis, por sua capacidade osteogênica, osteoindutora e osteocondutora, além da ausência de imunogenicidade<sup>6</sup>.

## **2.2 Enxerto autógeno extra-bucal: calota craniana, osso ilíaco e tíbia como áreas doadoras**

### **2.2.1 Calota craniana**

Os ossos da face e da calota craniana apresentam a mesma origem embrionária, intramembranosa. Clinicamente, os enxertos de calota craniana integram-se melhor e reabsorvem menos que em outras áreas quando comparados aos enxertos ósseos de origem endocondral<sup>46</sup>.

É conhecido que a microarquitetura óssea determina a velocidade de revascularização e a resistência à reabsorção. Assim, os ossos de origem intramembranosa apresentam corticais mais espessas e densas e porções trabeculares mais escassas e estreitas do que ossos de origem endocondral<sup>20</sup>.

Kuabara et al.<sup>32</sup> relataram que a calota craniana é uma área caracterizada por osso cortical e pouco osso trabecular, sendo indicada para a reconstrução de amplas áreas, e os ossos de escolha são os parietais e o occipital (figura 1).

Dentre as vantagens do uso do enxerto de calota craniana destacam-se: menor dor pós-operatória, excelente efeito cosmético da linha de incisão, uma vez que esta fica escondida no cabelo, menor reabsorção, melhor qualidade do osso neoformado o que favorece a estabilidade primária inicial dos implantes osseointegráveis<sup>10</sup>.

O cuidado cirúrgico e o preparo técnico devem ser observados, pois a calota craniana tornou-se uma área de acesso fácil e com grande quantidade de osso cortical disponível. Assim, nota-se que o tempo cirúrgico é maior, pois, geralmente, a remoção do enxerto não é realizada concomitantemente com o preparo da área receptora<sup>32</sup>.

Queiroz et al.<sup>47</sup> analisaram histologicamente o processo de reparação de defeitos ósseos criados cirurgicamente em calotas cranianas de coelhos. Foram utilizados 30 coelhos machos adultos, sob anestesia geral foram feitas osteotomias bilaterais nos ossos parietais de 6 mm de diâmetro. Os defeitos foram divididos em quatro grupos. No grupo 1, o defeito não recebeu qualquer tratamento. No grupo 2, os defeitos foram preenchidos com osso bovino (Biograft). No grupo 3, os defeitos foram preenchidos com osso bovino e cobertos com membrana (Bioplate). No grupo 4, os defeitos foram cobertos com membrana matriz óssea. Após 60 dias, a nova formação óssea do grupo 2 não foi satisfatória, quando comparada com a do grupo

3. Nos defeitos cobertos com membrana os resultados foram similares ao do grupo 1 com formação de tecido fibroso. O osso implantado e as membranas foram reabsorvidos. Foi concluído que o uso de membranas serviu como barreira contra a migração de células dos tecidos adjacentes e o enxerto ósseo atuou para favorecer um efeito osteogênico preservando o defeito ósseo.

As complicações associadas ao enxerto de calota são relativamente pequenas e dependem muito da técnica utilizada. A maioria das complicações citadas na literatura está relacionadas à exposição da dura-máter e suas complicações neurológicas<sup>18</sup>.

Jackson et al.<sup>26</sup> observaram as seguintes complicações em remoção de enxertos de calota craniana: hematoma, seromas, deiscência da ferida, infecção no couro cabeludo, dilaceramento dural e hemorragia aracnóide.

Frodel et al.<sup>18</sup> realizaram enxertos de calota craniana com a utilização da técnica da Universidade de Iowa, e obtiveram 18% exposições de dura-máter em 121 casos, sendo que houve complicações neurológicas em 6%, mas sem seqüelas neurológicas. Foi utilizado o trépano cirúrgico na delimitação da profundidade da osteotomia, o que permite a remoção dos blocos com mais segurança sem lesar a cortical interna. A maioria dos casos em que houve exposição da dura-máter foi em pacientes idosos, nos quais a camada diplóica não está bem delimitada. Estes autores afirmaram que o uso de cinzéis deve ser feito com muito cuidado, e com a sua lâmina ativa paralela à cortical interna para evitar a exposição da dura-máter. Quanto à presença de sangramentos no sítio doador estes estão relacionados com a existência de lagos venosos na área de remoção do enxerto. Quando os lagos venosos são difusos e com o sangramento mais fino em geral são resolvidos colocando-se no local da hemorragia gaze embebida com água oxigenada 10 volumes e na seqüência, cera óssea aplicada de forma cuidadosa para que a mesma fique bem adaptada ao leito doador. Quando os sangramentos são mais intensos e localizados, após a remoção do bloco ósseo, são aplicados materiais hemostáticos como esponja de gelatina ou celulose oxidada. Assim, Os principais fatores que dificultam o ato de remoção dos blocos ósseos são os sangramentos oriundos de lagos venosos diplóicos, que são mais observados em pacientes jovens, e a espessura exígua da díploe em pacientes mais idosos<sup>18</sup>.

Entre as complicações relacionadas ao processo hemorrágico, García et al.<sup>19</sup> relataram que quando há a ocorrência de hematomas subdurais, se não drenados podem levar a deficiências neurológicas.

Harsha<sup>21</sup> relatou como desvantagem do enxerto de calota craniana que o local doador e a área receptora (cavidade oral) estão no mesmo campo de operação, assim sendo a coleta simultânea ao preparo do local receptor não é possível. Este autor avaliou também que o enxerto de calota craniana é frágil e pode fraturar com a reanatomização na área receptora, e que, além disso, o volume de osso esponjoso é limitado nos adultos.

Tunchel et al.<sup>54</sup> observaram que a calota craniana como área doadora apresenta altos índices de sucessos assim como o osso ilíaco como as vantagens de apresentar menos reabsorção e melhor pós-operatório. Na literatura observam-se como vantagens do enxerto de calota craniana: efeito cosmético adequado na linha de incisão, uma vez que permanece oculta pelos cabelos; menor reabsorção; melhor qualidade do osso neoformado; favorecimentos da estabilidade primária inicial dos implantes osseointegrados<sup>10, 32, 46, 54</sup>.

Psillakis & Zanini<sup>46</sup> afirmaram que os enxertos de calota craniana podem ser obtidos por craniotomia e divisão da díploe, sendo que o bloco é retirado com uma serra pneumática, elétrica ou cinzel. Estes autores também relataram que os ossos de calota craniana são indicados como enxertos ósseos para craniopatias, reconstruções de assoalho de orbita, margens orbitais, dorso nasal, parede anterior de maxila, e mandíbula. Diante de uma perda óssea a ser reparada deve-se considerar as condições de adaptação, imobilização, nutrição e cobertura pelos tecidos moles. Na presença de áreas de pobre vascularização (áreas irradiadas, áreas com fibroses extensas ou áreas com alterações atróficas) estão indicados os retalhos vascularizados de calota craniana.



**Figura 1.** Vista superior da calota craniana (macerada) de um adulto.

1- osso frontal; 2- ossos parietais; 3- osso occipital.

### 2.2.2 Osso Ilíaco

Na infância, o osso do quadril (figura 2) é composto por três ossos (ílio, ísquio e púbis). No adulto estes ossos se fusionam formando um osso único. Entretanto, didaticamente, mesmo no adulto, o osso do quadril é dividido em ílio, ísquio e púbis. O osso ilíaco é a área doadora extra-bucal mais utilizada pela implantodontia, devido à grande quantidade de osso cortical e trabecular e ainda por existir a possibilidade de a intervenção cirúrgica ser simultânea nas áreas doadora e receptora<sup>34</sup>.

Nas áreas desdentada satróficas parciais ou totais, existe a necessidade de enxerto com maior volume ósseo, como acontece nas maxilas e mandíbulas

totalmente edêntulas. Neste caso são indicados enxertos obtidos de áreas extra-bucais como a crista do osso ilíaco, no osso do quadril, que se tornou a área doadora de preferência<sup>16</sup>, pois os enxertos removidos dessa área oferecem quantidade suficiente de osso cortical e presença abundante de osso trabecular<sup>31</sup>. A quantidade e qualidade óssea são requisitos necessários para a instalação de implantes osseointegrados. O enxerto de crista óssea ilíaca tem demonstrado ser uma das opções mais eficientes, tendo como área receptora a região da maxila<sup>34</sup>.

O ilíaco é o osso que oferece a maior quantidade de osso trabecular, até 15 cm de enxerto córtico-trabecular. Este osso também apresenta a vantagem de exigir um tempo cirúrgico menor, que permite a preparação do leito receptor simultâneo à retirada em ambiente hospitalar, com anestesia geral, a presença de uma equipe multidisciplinar, formada pelo cirurgião plástico, ortopedista ou cirurgião geral. Inicialmente, o paciente é acomodado da melhor forma possível para expor a proeminência da crista óssea. A área retirada escolhida é a parte anterior superior da crista ilíaca<sup>41</sup>.

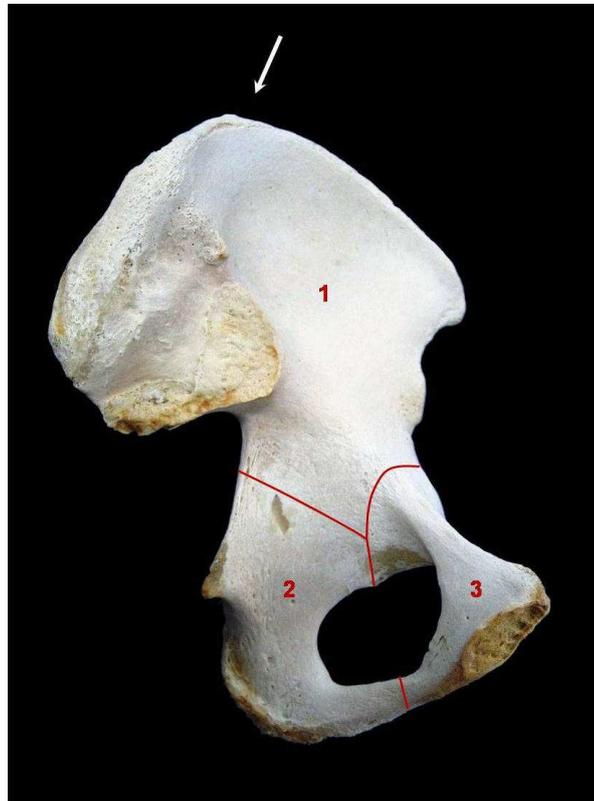
O tempo para a reparação e instalação dos implantes varia de quatro a seis meses, dependendo da forma e do volume ósseo enxertado além de obedecer às características do osso de cada paciente. Um enxerto ilíaco menos denso e mais rico em osso esponjoso e com cortical mais delgada, deverá ser reaberto mais precocemente do que outro mais cortical e, com espaços medulares menos amplos<sup>16</sup>.

Kuabara et al.<sup>32</sup> relataram que a região de escolha para a retirada de osso ilíaco é a crista ântero-superior, pois apresenta maior volume ósseo e a sua anatomia favorece a remoção de enxertos de variadas formas, suprimindo melhor a necessidade de acordo com a área receptora. Estes autores afirmaram também que o enxerto pode ser delimitado na área doadora com moldeiras pré-fabricadas em forma de "U", que correspondem à forma da maxila ou da mandíbula atroficas. Após sua remoção, o enxerto é remodelado e esculpido para melhor adaptação e fixação sobre a área receptora.

Crespi et al.<sup>11</sup> compararam, por meio de análise histomorfométrica, a utilização de implantes com áreas doadoras de calota craniana e osso ilíaco no levantamento de seio maxilar. Dezesesseis pacientes que necessitavam de levantamento de seio maxilar foram incluídos no estudo. Seis pacientes receberam osso autógeno do ilíaco e dez pacientes receberam osso autógeno da calota

craniana. Cinco meses após a cirurgia, a biópsia das amostras de osso foi realizada no momento da instalação dos implantes e posteriormente foram analisadas. Foi observado que todos os pacientes completaram o período de cicatrização sem complicações. Concluiu-se que o osso enxertado da região de calota craniana apresentou significativamente maior volume de osso do que o osso colhido do íliaco.

Pode-se no caso da necessidade de grandes reconstruções, planejarem-se a remoção bilateral e consecutiva das cristas íliacas, com espaçamento entre as intervenções cirúrgicas, para o restabelecimento do paciente. Acredita-se que algumas das desvantagens de enxerto de crista do íliaco são: a parestesia de membro inferior, cicatriz externa, limitação de movimento inicial e desconforto acentuado nos pós-operatório<sup>32</sup>.



**Figura 2.** Osso do quadril (adulto) macerado em que foi representada a divisão didática deste osso. 1- osso íliaco; 2- ísquio; 3- púbis. A seta indica a crista íliaca.

### 2.2.3 Tíbia

A tíbia (figura 3) é um osso longo que se localiza na perna em uma posição medial em relação à fíbula. A tíbia é estabelecida como um osso que constitui uma região doadora facilmente acessível para remoção de enxertos autógenos, já que seus riscos de morbidade e complicações são menores. O osso da tíbia é poroso, sendo mais fácil para coletar um enxerto<sup>36</sup>.

As indicações de enxertos removidos da tíbia são: reconstrução de defeitos da crista alveolar, enxertos onlay e levantamentos de seio maxilar<sup>27</sup>.

O`Keefe<sup>40</sup> relatou que o índice de complicações é de 2%, sendo baixos os riscos de complicações durante ou após a cirurgia de remoção do enxerto. Sangramento, inchaço, hematoma, dormência local e parestesia temporária podem ocorrer com menor frequência. Kalaaji<sup>30</sup> verificou que o risco de prejudicar a epífise em crianças e jovens durante a remoção do enxerto de tíbia deve ser considerado. Desta forma, a osteotomia em crianças é realizada o mais distante possível das extremidades.

Jakse<sup>27</sup> afirmou que a tíbia é uma área doadora adequada para enxertia em mandíbula e maxila atroficas, principalmente devido à maior quantidade de osso esponjoso.

Marchena<sup>36</sup> avaliou que a tíbia é amplamente estabelecida como uma região doadora acessível para enxertos autógenos, pois a morbidade pós-operatória e os riscos de complicações são menores. Além disso, relatou que a obtenção de enxerto autógeno do osso tíbia apresenta maior aceitação pelos pacientes.

Hughes et al.<sup>24</sup> avaliaram enxertos de tíbia e observaram que em pacientes crianças e jovens, as vantagens são comparadas à crista ilíaca, porém com menor tempo de operação, rápida mobilização, menor morbidade pós-operatória e menor índice de complicações.



**Figura 3.** Exemplo de uma tíbia de adulto (macerada).

### **3 PROPOSIÇÃO**

Diante destas considerações, o objetivo deste estudo foi revisar e discutir sobre os principais aspectos indicativos da utilização de enxertos ósseos autógenos obtidos de calota craniana, osso ilíaco e tibia para reconstrução cirúrgica óssea em Implantodontia.

### **4 METODOLOGIA**

Os artigos selecionados para a realização desta revisão de literatura foram do período de 1980 a 2008, pesquisados nas bases de dados PubMed/Medline, Scopus, Bireme, BBO e Lilacs. Ao total foram analisados 57 artigos.

As palavras-chave utilizadas foram: área doadora extra-oral, enxerto autógeno, maxilares atroficos, calota craniana, ilíaco, tibia.

Com o intuito de facilitar o estudo, esta revisão de literatura foi dividida em 2 subseções: (1) Enxertos ósseos autógenos; (2) Enxerto autógeno extra-bucal: calota craniana, osso ilíaco e tibia como áreas doadoras.

### **5 DISCUSSÃO**

Kuabara et al.<sup>32</sup> avaliaram as possíveis escolhas para áreas doadoras na reconstrução óssea de maxila e mandíbula. Estas escolhas dependem, principalmente, do volume ósseo necessário e do tipo de defeito ósseo. Para pequenas e médias perdas ósseas opta-se pelas áreas doadoras intra-orais, enquanto que para maxilas e mandíbulas severamente atroficas, as áreas doadoras são as extra-orais como calota craniana, osso ilíaco e tibia.

O uso de enxertos ósseos autógenos obtidos de calota craniana está sendo usado como uma alternativa entre áreas doadoras extra-bucais, principalmente devido a menor morbidade pós-operatória quando comparado ao obtido de crista ilíaca e com a vantagem de apresentar o menor índice de reabsorção deste enxerto durante a incorporação<sup>42</sup>.

A literatura relata informações sobre estudos experimentais e clínicos, demonstrando os resultados dos enxertos ósseos obtido na crista ilíaca para enxertos na região craniofacial<sup>6</sup>. Muitos autores preferem seu uso, baseando-se na afirmativa de que o enxerto de calota craniana é mais complicado de ser obtido,

além da possibilidade de complicações neurológicas, sendo este um fator decisivo para evitar a sua remoção<sup>45</sup>.

Contudo, entre as vantagens do uso do enxerto de calota craniana destacam-se: menor dor pós-operatória, excelente efeito cosmético da linha de incisão, uma vez que esta fica escondida no cabelo, menor reabsorção, melhor qualidade do osso neoformado o que favorece a estabilidade primária inicial dos implantes osseointegráveis<sup>51</sup>.

As complicações associadas ao enxerto de calota são relativamente pequenas e dependem muito da técnica utilizada. A maioria das complicações citadas na literatura está relacionada à exposição da dura-máter e suas complicações neurológicas<sup>39</sup>. Segundo estudo realizado por Frodel et al.<sup>18</sup>, enxertos de calota craniana com a utilização da técnica da Universidade de Iowa, tiveram 18% exposições de dura-máter em 121 casos, sendo que houve complicações neurológicas em 6%, mas sem seqüelas neurológicas. Saliente-se que nesta técnica não é preconizada a utilização do trépano cirúrgico previamente às osteotomias.

Uma das primeiras considerações no planejamento cirúrgico é a seleção da área doadora, que deverá se basear na demanda da quantidade de osso requerida para a reconstrução, devido à necessidade de grande quantidade de osso pode-se preferir o enxerto de crista do osso ilíaco. A crista do osso ilíaco é a área doadora extra-bucal mais utilizada pela implantodontia, pela grande quantidade de osso cortical e trabecular e ainda por existir a possibilidade de a intervenção cirúrgica ser simultânea nas áreas doadora e receptora<sup>11</sup>.

Existem transtornos causados pela remoção do enxerto autógeno, que devem ser avaliados, como dor, hemorragia, alterações sensitivas e limitações funcionais, que podem ser controlados, se forem utilizadas técnicas corretas, seguidas de um planejamento adequado<sup>17</sup>.

Marchena<sup>36</sup> concluiu que a morbidade e os riscos de complicações pós-operatórias dos casos de enxerto de tíbia são relativamente baixo comparados aos enxertos de crista ilíaca e de calota craniana, obtendo-se a mesma qualidade óssea.

Hughes et al.<sup>24</sup> afirmaram que a crista ilíaca oferece um largo reservatório de osso, mas causa complicações na área doadora como dor e risco de lesão de nervos, enquanto que a tíbia é mais porosa e mais fácil de se remover o enxerto.

O enxerto ósseo é considerado uma excelente opção para a reconstrução de rebordos atróficos que serão posteriormente reabilitados com implantes

osseointegrados. O material de enxertia ideal é aquele obtido de osso autógeno, pois propicia uma neoformação óssea melhor em quantidade e qualidade, apresentando biocompatibilidade, confirmada neste caso apresentado, devido ao excelente tecido ósseo encontrado no momento da instalação dos implantes<sup>34</sup>.

## **6 CONCLUSÕES**

Em conclusão, pode-se afirmar com base na revisão de literatura realizada, que com a utilização de enxertos autógenos para defeitos de grau menor ou moderado, pode-se abrir mão de áreas doadoras intra-oral, pois além de possuírem a mesma origem embriológica, possui uma quantidade e qualidade de osso cortical suficiente pra tal tipo de reconstrução. Em defeitos de grande proporção, pode-se indicar enxerto de crista do osso ilíaco, pois além de proporcionar uma vasta quantidade de osso, possui qualidade óssea satisfatória para reconstruções maxilo-mandibulares para posterior instalação de implantes osseointegráveis.

Embora a literatura indique a crista ilíaca, a calota craniana e a tíbia como as principais áreas doadoras extra-orais, existe ainda uma resistência em utilizar enxerto de calota craniana em reconstruções ósseas maxilo-mandibulares, em virtude de possíveis complicações irreversíveis. Assim, a crista ilíaca é a área mais utilizada nestes tipos de reconstruções alveolares, principalmente em Implantodontia.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AALAM, A.A.; NOWZARI, H. Mandibular cortical bone grafts part 1: anatomy, healing process, and influencing factors. *Compend Contin Educ Dent.* 2007; 28(4):206-12.
2. ABRAHAMS, J.J.; HAYT, M.W.; ROCK, R. Sinus lift procedure of the maxilla in patients with inadequate bone for dental implants: radiographic appearance. *AJR Am J Roentgenol.* 2000 May; 174(5):1289-92.
3. ADELL, R.; et al. Reconstruction of severely resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 1990; 5(3): 233-46.
4. ALBREKTSSON, T. Repair of bone grafts. A vital microscopic and histological investigation in the rabbit. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 1980; 14(1): 1-12.
5. ALONSO, K.; MEDENICA, R.; MOREHEAD, G. Long-term culture of autologous bone marrow for marrow reconstitution following high-dose chemotherapy. Purging with tumor surface antigen directed human-human monoclonal antibody. *Prog Clin Biol Res.* 1994; 389:111-8.
6. BECKER, W.; et al. Variations in bone regeneration adjacent to implants augmented with barrier membranes alone or with demineralized freeze-dried bone or autologous grafts: a study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants, Lombard.* 1995; 10(2): 143-154.
7. BRANEMARK, P.I. Osseointegration and its experimental background. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 1983; 50: 399-410.
8. BREINE, U.; BRANEMARK, P.I. Reconstruction of alveolar jaw bone. An experimental and clinical study of immediate and performed autologous bone grafts in combination with osteointegrated implants. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1980; 14: 23-48.
9. CARDOSO, R.F.; CAPELLA, L.R.C.; DI SORA, G. Levantamento de seio maxilar. In: CARDOSO, R.J.A.; GONÇALVEZ, E.A.N. *Odontologia. Periodontia,*

cirurgia para implantes, cirurgia, anestesiologia. São Paulo: Artes Médicas, 2002, p. 467-81.

10. CITARDI, M.J.; FRIEDMAN, G.D. Nonvascularized autogenous bone grafts for craniofacial skeletal augmentation and replacement. *Otolaryngol. Clin N Am.* 1994; 27: 891-910.
11. CRESPI, R.; VINCE, R. Calvarial Versus Iliac Crest for autologous bone graft material for a sinus lift procedure: a histomorphometric study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 22: 527-32.
12. DE RIU, G.; DE RIU, N.; SPANO, G.; PIZZIGALLO, A.; PETRONE, G.; TULLIO, A. Histology and stability study of cortical bone graft influence on titanium implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 103(4):1-7.
13. DEL VALLE, R.A.; CARVALHO, M.L.; GONZALEZ, M.R. Estudo do comportamento do enxerto ósseo com material doador obtido dos bancos de tecidos músculo-esqueléticos. *Rev Odontol Univ Cid São Paulo.* 2006; 18(2): 189-94.
14. DEPORTER, D.A.; TODESCAN Jr, R. A rescue procedure for dental implants with a textured surface geometry: a case report. *J Periodontol.* 2001; 72: 1420:23.
15. DONOVAN, M.G.; NATHAN, C.D.; HANSON, L.J.; GUSTAFSON, R. Maxillary and mandibular reconstruction using calvarial bone grafts and Brånemark implants: A preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994; 52: 588-94.
16. EBRAHEIM, N. A.; et al. Anterior iliac crest bone graft. Anatomic considerations. *Spine.* 1997; 22(8): 847-49.
17. FONTANA, F.; SANTORO, F.; MAIORANA, C.; IEZZI, G.; PIATTELLI, A.; SIMION, M. Clinical and histologic evaluation of allogeneic bone matrix versus autogenous bone chips associated with titaniumreinforced e-PTFE membrane for vertical ridge augmentation: a prospective pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008; 23(6): 1003-12.
18. FRODEL, J.L.; LAWRENCE, J.M.; QUATELA, V.C.; WEINSTEIN, G.S. Calvarial bone graft harvest: techniques, considerations and morbidity. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993; 119:17-23.

19. GARCÍA, R.G.; et al. Cirugía preprotésica e implantológica en pacientes com atrofia maxilar severa. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.* 2005; 10: 343-54.
20. HARDESTY, R.A.; MARSH, J.L. Craniofacial only bone grafting: A prospective evaluation of graft morphology, orientation and embryologic origin. *Plast Reconstr Surg.* 1990; 85: 5-13.
21. HARSHA, B.C.; TUVEY, T.A.; POWERS, S.K. Use a autogenous cranial bone grafts in maxillofacial surgery: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg.* 1986; 44: 11-15.
22. HISLOP, W.S.; FINLAY, P.M.; MOOS, K.F. A preliminary study into the uses of anorganic bone in oral and maxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1993; 31:149-53.
23. HOLLINGER, J. O.; BUCK, D. C.; BRUDE, S. P., Biology of bone healing; its impact and therapy. In: LYNCH, S. E.; GENCO, R. J.; MARX, R. E. *Tissue engineering applications in maxillofacial surgery and periodontics.* Carol Stream: Quintessence Books, 1999, cap. 2, p.17-53.
24. HUGHES, C.W.; REVINGTON, P.J. The proximal tibia donor site in cleftalveolar bone grafting: experience of 75 consecutive cases. *J Craniomaxillofac Surg.* 2002; 30:6-12.
25. ISAKSSON, S.; ALNERIUS, T. Early results from reconstruction of severely atrophic (class VI) maxillas by immediate endosseous implants in conjunction with bonegrafting and Le Fort I osteotomy. *Int. J. oral Maxillofac. Surg.* 1992; 22(3): 1244-8.
26. JACKSON, I.T.; HELDEN, G.; MARX, R. Skull bone graft in maxillofacial and craniofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 1986; 44: 949-955.
27. JAKSE, N.; SEIBERT, F.J.; LORENZONI, M.; ESKICI, A.; PERTIL, C.A. Modified technique of harvesting tibial cancellous bone and its use for sinus grafting. *Clin Oral Implants.* 2001; 12: 488- 94.

28. JENSEN, J.; SIMONSEN, E.K.; SINDET-PEDERSEN, S. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with bone grafting and osseointegrated implants: A preliminary report. *J. oral Maxillofac. Surg.* 1990; 48(1): 27-32.
29. JUNQUEIRA, L. C; CARNEIRO, J. Tecido ósseo, In: *Histologia Básica*, 8ª ed., Rio de Janeiro: Ed. Guanabara / Koogan, 1995, cap. 5, p.108-26.
30. KALAAJI, A.; LIJA, J.; ELANDER, A.; FRIED, H. Tibia as donor site for alveolar bone grafting in patients with cleft lip and palate: long term experience. *Scand J Plast Reconstr Han Surg.* 2001; 35: 35-42.
31. KORTEBEIN, M. J.; et al. Retrospective analysis of 135 secondary alveolar clefts grafts using iliac or calvarial bone. *J. oral Maxillofac. Surg.* 1991; 6(4): 427-36.
32. KUABARA, M. R.; VASCONCELOS, L. W.; CARVALHO, P. S. P. Túnics cirúrgicas para oclusão de enxertos ósseos autógenos. *Rev. Univ. Piracicaba.* 2000; 12(1): 44-51.
33. LEVANDOWSKI, J.R.N.; et al. Utilização do osso alógeno em bloco para aumento de rebordo alveolar: revisão da literatura. *Revista implante News.* 2008; 5(1): 51-57.
34. LORO, P.; et al. Reconstrução de maxila atrófica com enxerto de crista ilíaca. *Rev. gaúcha Odont.* 2003; 51(4): 293-296.
35. MACEDO, C.A.S.; et al. Comparação da resistência à compressão do osso bovino congelado e liofilizado. *Rev. Bras. Ortop.* 1999; 34(9/10): 529-534.
36. MARCHENA, J.M.; BLOCK, M.S.; STOVER, J.D. Tibial bone harvesting under intravenous sedation: morbidity and patients experience. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002; 60: 1151-54.
37. MARX, R.E. Clinical application of bone biology to mandibular and maxillary reconstruction. *Clin Plast Surg.* 1994 Jul; 21(3):377-92.
38. MCALLISTER, D.R.; JOYCE, M.J.; MANN, B.J.; VANGSNESS, C.T. Jr. Allograft update: the current status of tissue regulation, procurement, processing and sterilization. *Am J Sports Med.* 2007; 35(12):2148-58.

39. MERAW, S.J.; ECKERT, S.E.; YACYSHYN, C.E.; WOLLAN, P.C. Retrospective review of grafting techniques utilized in conjunction with endosseous implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999 Sep-Oct; 14(5):744-7.
40. O`KEEFE, R.M.; REIMER, B.L; BUTTERFIELD, S.L. Harvesting of autogenous cancellous bone graft from the proximal tibial metaphysis: a view of 230 cases. *J Orthop Trauma*. 1991; 5:469-74.
41. OLIVEIRA JUNIOR, P. A. de; FABER, P. A.; MENDES, J. P. Reconstruções mandibulares com enxerto livre de fibula: relato de um caso clínico, *Rev. bras. Cir. e Implant*. 2002; 9(33): 59-65.
42. ORSINI, G.; et al. Histologic evaluation of autogenous calvarial bone in maxillary only bone grafts: a report of 2 cases. . *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2003; 18: 594-8.
43. OZAKI, W.; BUCHMAN, S.R. Volume maintenance of onlay bone grafts in the craniofacial skeleton: micro-architecture versus embryologic origin. *Plast Reconstr Surg*. 1998; 102(2):291-9.
44. PAPPALARDO, S.; PUZZO, S.; CARLINO, V.; CAPPELLO, V. Bone substitutes in oral surgery. *Minerva Stomatol*. Oct 2007; 56(10):541-57.
45. PROLO, D.J. Autogenic skull bone grafts to reconstruct large or complex skull defects in children or adolescents. *Neurosurgery*. 1987; 20: 279.
46. PSILLAKIS, J.M.; ZANINI, S.A. A face e a calota craniana como áreas doadoras de enxertos ósseos. *Cirurgia craniofacial: Osteotomias Estéticas da Face*. 1987; 89-91.
47. QUEIROZ, T.P; et al. Use a bovine bone grafts and bone membrane in defects surgically created in the cranial vault of rabbits. A histological comparative analyses. *Int J Oral Maxillofac. Implants*. 2006; 21:29-35.
48. SCHIMMING, R.; SCHMELZEISEN, R. Tissue-Engineered Bone for Maxillary Sinus Augmentation. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004; 62:724-729.

49. SCHLIEPHAKE, H.; NEUKAM, F.W.; WICHMANN, M. Survival analysis of endosseous implants in bone grafts used for the treatment of severe alveolar ridge atrophy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997 Nov; 55(11):1227-33.
50. SOLHEIM, E.; PINHOLT, E.M.; TALSNES, O.; LARSEN, T.B.; KIRKEBY, O.J. Bone formation in cranial, mandibular, tibial and iliac bone grafts in rats. *J Craniofac Surg.* 1995; 6(2):139-42.
51. STRONG, E.B.; MOULTHROP, T. Calvarial bone graft harvest: A new technique. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2000; 123: 547-52.
52. TECIMER, D.; BEHR, M.M. Use of autogenous bone grafting to reconstruct a mandibular knife edge ridge before implant surgery: a case report. *J Oral Implantol.* 2001; 27(2):98-102.
53. TOLEDO FILHO, J.L.; MARZOLA, C.; RODRIGUEZ SANCHES, M.P. The bone implants and the biomaterials and the osseointegrated implants. *Rev Bras Cir Implant.* 2001; 8: 127-43.
54. TUNCHEL, S.; et al. Enxerto de osso calvária para reconstrução dos maxilares – a técnica através de um caso clínico. *Revista Brasileira de Cirurgia da Universidade de Santo Amaro.* 2002; 7(1): 78-84.
55. URIST, M.R. Bone transplants and implants. In: *Fundamental and clinical bone physiology.* Lippincott: Ed. Philadelphia J.B.; 1980. p. 331- 68.
56. WIDMARK, G.; ANDERSSON, B.; CARLSSON, G.E.; LINDVALL, A.M.; IVANOFF, C.J. Rehabilitation of patients with severely resorbed maxillae by means of implants with or without bone grafts: a 3- to 5-year follow-up clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2001; 16(1):73-9.
57. ZINS, J.E.; WHITAKER, L.A. Membranous versus endochondral bone: implications for craniofacial reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 1983; 72(6):778-85.