

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço das cirurgias de enxertos ósseos, reabilitações através de implantes dentários têm ganhado muito espaço, possibilitando a reposição de todos os elementos dentários e também um ganho significativo no grau de aperfeiçoamento estético das próteses.

Com o aumento do volume ósseo, consegue-se um correto posicionamento dos pinos de implante e uma estabilidade que antes não era possível.

Analisando as opções viáveis atuais, encontramos enxertos de vários tipos, como do próprio indivíduo (autógenos), de banco de ossos (homógenos), base bovina (heteroenxertos) e sintética (aloplásticos).

Este trabalho irá detalhar os enxertos autógenos, que são do próprio indivíduo, que hoje são considerados “padrão ouro”, pois mostram melhor desempenho final na ósseointegração do implante.

Paralelamente, tem-se buscado materiais orgânicos ou inorgânicos, que tenham desempenhos próximos aos dos autógenos, ou até num futuro próximo superá-los, diminuindo a morbidade do paciente.

Essa busca mostra-se importante porque existe uma resistência dos pacientes em utilizar esses enxertos, pois junto com o benefício de um enxerto de excelente qualidade e previsibilidade, vem também uma parte negativa que é a necessidade de uma área doadora. Essa área doadora torna-se um incômodo, pois é uma região que precisa passar por cicatrização, podendo causar uma deformidade na face (quando intrabucal) ou cicatrizes (quando extrabucal).

Frequentemente relata-se que a recuperação da área receptora do enxerto acontece de forma mais rápida que da área doadora.

## **2. PROPOSIÇÃO**

Com a modernização da sociedade, as pessoas estão cada vez mais ansiosas e menos dispostas a absorver algum sofrimento, buscando métodos mais rápidos e menos doloridos. Mesmo que isso acarrete um custo financeiro superior.

Na busca por corresponder a esse comportamento atual, desenvolvem-se estudos para melhorar o desempenho dos enxertos, que não autógenos, a fim de num futuro eliminar a necessidade de regiões doadoras.

Portanto nos aprofundaremos nos enxertos autógenos, que hoje reúnem características que os colocam à frente dos demais métodos.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. A origem dos enxertos na odontologia

(FAZILI *et al.*; 1978<sup>22</sup>) relatam que a primeira referência acerca do enxerto ósseo a que se tem notícia, data de 1682, quando Van Meeken IN Chase & Herndon teria transplantado um pedaço de osso do crânio de um cachorro para a cabeça de um ser humano, visando corrigir um defeito cranial, no entanto, por imposição da igreja católica, que ditava as normas de procedimentos científicos da época, este mesmo cientista foi forçado a retirar este implante sob a ameaça de excomunhão. Contudo, com o tempo e a evolução dos costumes e normas legais, mesmo enfrentando discussões e opiniões contrárias no que tange aos aspectos biológicos e reparacionais, os enxertos ósseos passaram a ser utilizados em função do sucesso clínico deste procedimento pioneiro.

Em 1893, Barth concluiu que o enxerto ósseo estava completamente morto vários dias após a transferência, e que somente através de um gradual processo de invasão por células oriundas do tecido ósseo receptor poderia ocorrer o repovoamento com células vivas, processo este que ainda hoje é conhecido como osteocondução, procedimento fundamentado por outros cientistas e pesquisadores quando demonstraram que algumas células osteogênicas da superfície do enxerto sobreviviam por difusão de nutrientes advindos do leito receptor.

(ARTZI *et al.*; 2005<sup>3</sup>) falam de diversos estudos que demonstraram a sobrevivência e a osteogênese das células na superfície do osso enxertado era considerada positivamente e que desempenham um papel importante na proliferação de novas células formadoras de osso e essa formação de um novo osso se deu pela descoberta da presença de uma proteína chamada BMP - Bone Morphogenetic Proteins, sendo que esse tipo de proteínas são capazes de estimular células indiferenciadas a se transformarem em osteoblastos, que são as células especializadas em formar tecido ósseo.

(GOSAIN, 2004<sup>30</sup>) destaca que ao longo do tempo, o enxerto ósseo começou a ser difundido em função do sucesso clínico do procedimento, muito embora houvesse discussão e opiniões contrárias quanto às suas vantagens sendo que no ano de 1867, se iniciam as primeiras bases científicas para se justificar a transferência de osso e periósteo e pela osteogênese, quando então se pode observar que ambos estavam vivos.

(GALLERANI, 2013<sup>27</sup>) lembra que em 1988 se falava em diferentes áreas doadoras de osso para a região oral que podia ser o mento e a região retromolar, para quantidades menores de osso, contudo, quando a intervenção demandava maior quantidade de osso se recomendava a crista ilíaca, a calota craniana, a costela e a tíbia. Mas em face da crescente utilização de implantes osseointegrados para reabilitação oral, começaram a surgir dificuldades aliadas a necessidade de corrigir os defeitos ósseos grandes, médios ou pequenos e com isso, os enxertos ósseos passaram a ser uma opção para possibilitar e/ou até mesmo melhorar os resultados finais da prótese sobre implantes.

(LUCZYSZYN *et al.*; 2005<sup>43</sup>) ressaltam que diversos estudos vêm demonstrando que a reabsorção do osso alveolar, que ocorre após a extração dentária, resulta em um estreitamento e encurtamento do osso residual e este fato pode causar defeitos nos tecidos moles e duros, especialmente se esta extração for resultado de uma doença periodontal crônica ou trauma severo e isso tem feito com que a utilização de implantes dentários se torne dificultosa em pacientes com grandes defeitos alveolares e volume ósseo insuficiente.

Os autores acima citados defendem que as alterações ósseas maxilares e mandibulares requerem adequadas reconstruções estéticas e funcionais, com capacidade de suportar as cargas mastigatórias, proporcionar retenção suficiente e correto posicionamento do implante é um dos pré-requisitos para aumentar a previsibilidade dos procedimentos de enxerto incluem topografia óssea existente, meticulosa preservação da biologia do processo cicatricial e a qualidade do material de enxerto ósseo, pois a qualidade do osso neoformado é especialmente importante quando este for preparado para ancorar implantes dentários e não há como se esquecer de que a previsibilidade dos procedimentos com implantes e a sua manutenção em longo prazo em função, estão diretamente relacionadas com a qualidade e a quantidade de tecido ósseo disponível para a colocação dos implantes.

### **3.2. Objetivos, vantagens e desvantagens da reconstrução óssea para implantodontia**

De acordo com Ribeiro em 2010, os implantes orais consistem numa realidade dentro do planejamento odontológico e que há aproximadamente duas décadas e meia que a implantodontia vem ocupando a sua importância nos

procedimentos clínicos operatórios empregados na odontologia, e em termos de prática clínica representa um dos fatos mais significativos do século XX, por estar contribuindo com a vida diária do edêntulo, seja total ou parcial, devolvendo os aspectos estéticos, funcionais, biológicos e até mesmo, psicológicos dos pacientes.

O autor acima citado ressalta que na maioria das vezes, as situações clínicas orais impossibilitam a colocação de implantes, decorrente da perda de um ou mais dentes ocorrem mecanismos de reabsorção óssea, que levam às deficiências ou atresias maxilares, resultando nos defeitos em altura e/ou espessura óssea, na área onde ocorreu a perda dentária. Além de ocorrerem alterações ósseas, também ocorrem progressivamente alterações nos tecidos moles de suporte adjacentes e isso é ainda mais evidente nos pacientes desdentados totais, ou seja, aqueles pacientes que perderam todos os dentes, e que são fortes candidatos a utilizarem dentaduras convencionais, caso não sejam submetidos a cirurgias reconstrutivas prévias às instalações de implantes dentários e estas alterações evidenciam alguns aspectos de envelhecimento precoce, como por exemplo: aplanamento do céu-da-boca, colapso do lábio, boca funda e alterações nas linhas de expressão facial.

Ele destaca ainda que o processo de reabsorção óssea nos maxilares é progressivo, irreversível, crônico e cumulativo, apresentando uma taxa de reabsorção média de 25% no primeiro ano pós-extração e 0,2 mm a cada ano subsequente e para a instalação de implantes dentários é necessário que o volume ósseo tenha no mínimo 1 mm a mais que o diâmetro escolhido do implante, e desta forma não seja necessário a reconstrução óssea.

(RIBEIRO, 2010<sup>61</sup>) lembra que pelo fato de ser uma das principais responsáveis por restaurar sorrisos, cada dia mais vem crescendo a procura pela implantodontia, sendo atualmente uma das especialidades que mais crescem no Brasil como um solo fértil para desenvolvimento da profissão, contudo, essa busca acaba por impor cada vez mais que esta ciência busque devolver técnicas capazes de melhorar a qualidade de vida do paciente, quer seja pela funcionalidade dos tratamentos ou pelo benefício que confere à autoestima dos atendidos. Isso exige a facilidade de acesso desses profissionais a bons cursos e ao avanço na área científica, na busca da capacitação e excelência.

Para o sobredito autor, essa evolução só é possível com muito investimento em pesquisas e desenvolvimento de ciências que amplie o leque de alternativas aos

profissionais atuantes e no caso do tema central do presente trabalho, cabe destacar a recriação da proteína rh-BMP-2 e a sua industrialização, uma vitória da engenharia genética que levou mais de 40 anos para virar realidade e que chega ao mercado para possibilitar o estímulo do organismo humano, com objetivo de criar matéria óssea nos maxilares dos pacientes, já que o osso é criado por meio do estímulo da rh-BMP-2 no próprio coágulo sanguíneo durante o ato cirúrgico.

E lembra que esta praticabilidade da técnica ainda está em evolução, e enquanto a ideia não amadurece, os profissionais podem optar pela reconstrução de osso perdido em cavidade oral com osso autógeno, posto que a matriz óssea mineral bovina já existe no mercado há mais de uma década e é um coadjuvante no arsenal que dispomos para reconstruções dessa natureza.

### **3.3. Classificação dos enxertos ósseos**

De acordo com Burgo em 2009, o enxerto ósseo é classificado de acordo com a forma de apresentação, podendo ser em bloco ou particulados. Estes últimos são submetidos a um processo de trituração, com efeito de fragmentação randômica, e amassamento para facilitar a compensação trans-operatória ao passo que os em bloco são extraídos de um leito do doador de forma inteira e cujo preparo para o uso mantém a hegemonia da estrutura, adequando apenas à formatação final.

(KLASSMAN *et al.*; 2005<sup>39</sup>) no que tange as formas de coletas, lecionam que os enxertos autógenos particulados podem ser coletados da tuberosidade maxilar, tórus, osteoplastia do rebordo, local de exodontia, osteotomia do implante e dispositivos de coleta óssea como filtro de osso, brocas trefinas ou raspadores de osso e alertam que pelo fato de a morbidez do enxerto ser baixa, e as complicações, normalmente resultam em debilitações temporárias, o uso desta técnica permite a inserção dos implantes em posição ideal para o suporte funcional e estética.

(PEREIRA *et al.*; 2010<sup>56</sup>) de sua parte, lembram que o enxerto ósseo particulado pode ser obtido tanto por trituração de blocos quanto por raspagem de superfícies ósseas com instrumentos adequados e que as partículas obtidas por raspagem da superfície se caracterizam por pequeno tamanho onde a trituração manual ou mecânica de um bloco produz, geralmente, partículas de maior tamanho, o osso particulado oferece menos resistência à passagem de fluidos e células provenientes da região receptora bem como facilitam a proliferação de capilares,

processo semelhante ao que ocorre com o osso de origem esponjosa e essas partículas são sistematicamente reabsorvidas e a velocidade do processo está diretamente relacionada ao seu tamanho e este tipo de osso está indicado para o preenchimento de alvéolos, defeitos ósseos com paredes remanescentes ou no levantamento do assoalho do seio maxilar.

(DANTASA *et al.*; 2011<sup>18</sup>) defendem que o bloco possui a vantagem de rápida reparação da camada esponjosa e da resistência mecânica do componente cortical, isto é, a associação do osso cortical com o osso esponjoso terá a sequência de reparação e remodelação particular a cada um dos seus componentes.

(HASS JUNIOR, 2010<sup>31</sup>) entende que quando o enxerto for em bloco o profissional deve optar por bloco cortico-medular, pois a porção cortical, colocada no lado bucal, permite o reestabelecimento da cortical perdida, oferecendo uma boa estabilidade mecânica e menos susceptível a reabsorção e a porção medular, colocada diretamente em contato com o osso hospedeiro, será rapidamente revascularizada e remodelada e que os implantes ósseos integrados podem ser combinados para reconstrução à instalação de implantes osseointegráveis, podendo ser realizado tanto no osso maxilar como no osso mandibular.

(FARDIN *et al.*; 2010<sup>20</sup>) lecionam em seu trabalho acerca da utilização do enxerto ósseo na odontologia que os materiais para enxerto ósseo são classificados como osteogênicos (materiais orgânicos com capacidade para estimular a formação direta do osso a partir dos osteoblastos), osteoindutores (materiais com capacidade de induzir a diferenciação de células mesenquimais em osteoblastos ou condroblastos e assim aumentar ou estimular a formação óssea local em um sítio heterotópico), osteocondutores (geralmente materiais inorgânicos que permitem a aposição de um novo tecido ósseo na sua superfície, contudo, requer a presença de um tecido ósseo pré-existente como fonte de células osteoprogenitoras).

(COSTA e VEINSTEIN, 1994<sup>14</sup> e SOHN *et al.*; 2009<sup>70</sup>) lecionam em seu trabalho que os enxertos podem ser classificados em enxertos autógenos: quando o tecido é transferido de uma posição para outra, de um mesmo indivíduo, não provocando, conseqüentemente, reação imune, podendo ser osso, cortical ou medular, quando é transplantado; enxertos alogênicos, homogênicos ou homoenxertos: tecidos enxertados entre indivíduos da mesma espécie com genes não idênticos, como osso fresco congelado, desmineralizado e liofilizado (FDBA); xenoenxertos, heteroenxertos ou heterólogos: enxertos realizados entre indivíduos

de espécies diferentes, sendo que neste caso se encontra o osso bovino; enxerto aloplástico: corpo estranho, inerte, utilizado para implantação nos tecidos como fosfato de cálcio, hidroxiapatita, biocerâmica, além de outros tipos.

Fardin em 2010 defendem a ideia de que não existe material ideal para enxertia, contudo, comungam com a literatura mundial e consagra o osso autógeno como aquele que reúne as características mais próximas do ideal, contudo, qualquer dos materiais eleitos, devem obedecer os seguintes requisitos:

- 1) fornecimento ilimitado sem comprometer a área doadora;
- 2) promover a osteogênese;
- 3) não apresentar resposta imunológica do hospedeiros;
- 4) revascularizar rapidamente;
- 5) estimular a osteoindução;
- 6) promover a osteocondução;
- 7) ser substituído completamente por osso em quantidade e qualidade semelhante ao do hospedeiro.

#### **- Enxertos ósseos autógenos**

(GASSEN *et al.*; 2008<sup>28</sup>) defendem a classificação “Padrão Ouro” para o osso autógeno por ser um excelente material quando aplicado na reabilitações de processos alveolares atróficos, para fins de colocação de implantes ósseo-integráveis e entre suas principais vantagens está a relativa resistência a infecção em relação aos demais substitutos ósseos, um menor grau de inflamação, a rápida reparação e a incorporação pelo hospedeiro, sem contar que não ocorre reação de corpo estranho, em virtude de sua origem ser do mesmo organismo enxertado, o que implica em células imunologicamente idênticas ao leito receptor e na exclusão de transmissão de doenças.

(ANCHETA, 2007<sup>2</sup>) classifica o enxerto autógeno como o único que oferece os três processos de reparação óssea, ou seja, a osteogênese, a osteoindução e a osteocondução, pois consegue trazer células vivas para área enxertada, além de apresentar propriedades tridimensionais que facilitam a entrada de capilares e células do leito receptor para se diferenciar dentro desta estrutura o que explica a sua melhor incorporação ao indivíduo e o baixo índice de rejeição em relação aos demais.



(FLORIAN *et al.*; 2010<sup>24</sup>) lecionam que as áreas doadoras podem ser de origem extra ou intrabucais do mesmo indivíduo cuja utilização depende do tamanho da perda óssea, planejamento cirúrgico-protético e das condições gerais do paciente e ressaltam também que os enxertos ósseos intrabucais são os mais utilizados em procedimentos de reabilitações menores, pois em razão de apresentar quantidade limitada de osso, mostra maior previsibilidade, baixa morbidade e menor desconforto pós-operatório devido à proximidade com o sítio receptor e o uso de anestesia local, dispensando a necessidade de internação hospitalar. Sem contar que o cirurgião pode optar por regiões doadoras intraorais, o ramo mandibular, sínfise e túber e em relação às regiões doadoras extraorais, tem como opções a calota craniana e osso ilíaco, principalmente a crista ilíaca.

Gassen em 2008 destacam a existência de algumas desvantagens em se obter o enxerto da região do ramo da mandíbula em relação à sínfise, pois esta apresenta difícil acesso e há possibilidade de lesar o feixe vaso-nervoso alveolar inferior, além de ser em sua maior parte formado de osso cortical, mas lembra de que entre as vantagens estão relacionadas à menor quantidade de queixas e complicações pós-operatórias.

Os autores lembram que a região do túber é a que apresenta menor dificuldade de aquisição em relação às outras áreas intrabucais sendo que o tecido ósseo é de origem medular, com menor quantidade óssea, sendo indicado para preenchimento de pequenos defeitos ósseos, contudo, o uso de enxerto ósseo originado da mandíbula apresenta menor reabsorção quando comparado com enxertos da crista ilíaca, tíbia e costela, demonstrando vantagem em relação às áreas extraorais.

Destacam ainda que os enxertos ósseos autógenos particulados representam o melhor método para o reparo dos defeitos ósseos e atrofia alveolares, pelo fato de possuírem propriedades osteogênicas que permitem o aumento do volume e da qualidade óssea melhorando a estabilidade inicial e facilitando o alinhamento ideal dos implantes em um tratamento reabilitador.

Já para (CARVALHO *et al.*; 2006<sup>13</sup>) dentre os enxertos extrabucais, o que se mostra em menor uso é o de calota craniana, que é de origem basicamente cortical e pouco medular, se comparado à crista ilíaca. Isso se deve à dificuldade na sua obtenção, o que proporciona o aumento no tempo cirúrgico, e a possibilidade de complicações neurológicas, contudo, ressaltam que o enxerto de calota craniana

apresenta menor reabsorção, menor dor pós-operatória e melhor qualidade da neoformação óssea, o que ajuda na estabilidade dos implantes osseointegráveis.

#### **- Enxertos ósseos homogêneos**

(TANAKA *et al.*; 2008<sup>75</sup>) destacam que diante da impossibilidade de utilizar enxertos autógenos, os homogêneos são considerados os de primeira escolha, pois não requerem área doadora, podem oferecer grandes quantidades de material, diferentes combinações de estrutura óssea (cortical, medular ou córtico-esponjoso), ser processados (desmineralizados, liofilizados), pré-moldados (garantindo melhor adaptação no sítio receptor e menor tempo cirúrgico), e são considerados osteocondutores.

(BAUER & MUSCHLER, 2000<sup>4</sup>) lembram que existem dois aspectos principais que influenciam na incorporação dos enxertos homogêneos: a histocompatibilidade, na qual o transplante de enxerto ósseo fresco desencadeia uma resposta imunológica do receptor, sendo os antígenos mais comumente relacionados aos transplantes associados às células do enxerto e essa resposta imunológica provavelmente é a responsável pelo aumento no tempo de incorporação dos enxertos homogêneos, e os métodos para tratamento desses tecidos antes da implantação.

(FRIEDLAENDER, 1983<sup>25</sup>) também destaca que a biópsia de enxertos homogêneos evidencia células inflamatórias crônicas, entretanto o aspecto histológico não é específico e há dificuldade de atribuir um componente imunológico à resposta inflamatória sendo que em uma pesquisa sobre a resposta imune aos enxertos homogêneos, foram identificados anticorpos específicos em nove dos quarenta e quatro pacientes que receberam enxertos congelados e liofilizados, mas nenhum dos nove pacientes apresentou resultado clínico adverso.

O sobredito autor destaca ainda que em outro estudo, foram realizadas vinte e três biópsias de dezesseis pacientes, nove a setenta e oito meses após o transplante de enxertos congelados de fêmur distal e os enxertos de seis pacientes demonstraram infiltração por linfócitos, e alguns desses casos tinham baixa compatibilidade genética, contudo, não foi possível relacionar claramente a extensão da incorporação do enxerto com o nível de histocompatibilidade entre doador e receptor, pois em geral, os enxertos ósseos apresentam altos níveis de incorporação quando as diferenças de histocompatibilidade são minimizadas por

rastreamento de DNA, ou se tratam os enxertos por meio de técnicas que reduzem a imunogenicidade.

#### **- Enxertos ósseos heterógenos**

(FERREIRA *et al.*; 2007<sup>23</sup>) lecionam que os enxertos heterógenos ou xenoenxertos são obtidos de uma espécie (osso bovino) e transplantados à outra e este tipo de enxerto é osteocondutor. Trata-se de tipos enxertos em que doador e receptor não são da mesma espécie onde ossos bovinos mineralizados (OBM) são utilizados neste procedimento há muito anos e com enorme sucesso, pois produzem uma formação muito semelhante ao osso medular humano, com grau de porosidade que varia entre 75% a 80% o que permite boa capacidade de incorporação ao tecido.

(MISCH, 2000<sup>47</sup>) lembra que desde a década de 1960 que os biomateriais de origem bovina vêm sendo estudado e sua resistência biomecânica é similar a do osso humano, sem contar que tratamentos adequados para a sua obtenção podem evitar respostas imunológicas ou inflamatórias adversas e os xenoenxertos podem ser produzidos a partir de osso bovino cortical ou medular.

Segundo Benke em 2001, uma das limitações associada à utilização dos enxertos xenógenos está relacionada a aspectos culturais e religiosos, além da possibilidade de transmissão de doenças apesar de existir pesquisas que contradizem esta visão quando foi demonstrada ausência de proteína no biomaterial por tornando-o seguro para a utilização em humanos.

(SU-GWAN *et al.*, 2001<sup>73</sup>) lecionam que o Bio-Oss® é uma hidroxiapatita bovina mineral com cristalinidade e composição química semelhante ao osso mineral natural e que devido as suas propriedades osteocondutoras, atua como um arcabouço permitindo a neoformação de capilares, de tecido perivascular e migração de células oriundas do leito receptor sem contar que é biocompatível e não induz resposta imune local ou sistêmica.

Os sobreditos autores ressaltam ainda que a produção do Bio-Oss® é um procedimento especial que consiste na completa eliminação das proteínas do osso bovino realizada por um processo de esterilização física e por procedimentos químicos e que de acordo com o fabricante, esse material é uma matriz óssea mineral porosa, natural e não antigênica que se encontra disponível em blocos e também em grânulos cortical ou esponjoso.

Melloning em 2000 ressalta que o Bio-Oss® apresenta uma variação granulométrica de 250 µm a 1.000 µm, sendo indicado para o tratamento de aumento ou reconstrução do rebordo alveolar, preenchimento de defeitos intraósseos e de alvéolos dentários, visando preservação do rebordo alveolar, elevação do seio maxilar, preenchimento de defeitos periodontais associados à regeneração óssea guiada e preenchimento de defeitos Periimplantares.

No que tange aos poros presentes, Souza em 2001 lecionam que o Bio-Oss® pode apresentar nas seguintes formas: macroporos – Poros com dimensão entre 300 µm e 1500 µm; microporos – Típicos canais haversianos e pequenos canais vasculares medulares dentro da estrutura óssea e espaços intercristais – Pequenos poros com dimensão entre 3 nm e 26 nm<sup>1</sup> e estas apresentações resultam em um percentual de porosidade entre 70% e 75%. Isto significa que quando o Bio-Oss® é colocado no interior de um defeito ósseo o material de enxertia só deverá ocupar entre 25% e 30% do defeito, permitindo que 75% do espaço sejam regenerados por novo tecido ósseo.

(STEPHAN *et al.*; 1999<sup>72</sup>) ressaltam que a grande área de superfície interna similar ao osso humano facilita a absorção de proteínas endógenas e fatores de crescimento, assim como a composição química análoga ao osso humano com poucas hidroxilas e mais agrupamentos carbonatos do que outros materiais sintéticos.

(CARVALHO *et al.*; 2006<sup>13</sup>) avaliaram histologicamente o potencial de reparação óssea e osteocondução do Bio-Oss® e Bio-Gran® em cavidades preparadas em tíbias de ratos e seus resultados permitiram concluir que o Bio-Oss® e o Bio-Gran® promoveram reparo integral das cavidades ósseas e que os materiais não foram reabsorvidos, mostrando um íntimo contato entre o tecido ósseo neoformado com as partículas, tanto do Bio-Oss® quanto do Bio-Gran®.

#### **- Enxertos ósseos aloplásticos**

Materiais de implante sintéticos ou inorgânicos utilizados nas reconstruções faciais são chamados de aloplásticos, os quais são subdivididos em reabsorvíveis e não reabsorvíveis. Na tentativa de tratar inconvenientes como a reconstituição total ou parcial de estruturas perdidas, com o objetivo de recuperar o contorno anatômico normal, restaurarem suas funções, aumentar a resistência mecânica, favorecer a cicatrização, prevenir invalidação de tecidos moles, desfavorecendo assim, chances

de infecções secundárias, e também restabelecendo suporte para aparelhos protéticos, vários materiais sintéticos de enxerto ósseo estão sendo desenvolvidos.

(POTTER e ELLIS III, 2004<sup>57</sup>) entendem que esse tipo de material vem ganhando cada vez mais aceitação no mercado em razão do fácil uso e manipulação e também por diminuir a morbidade do sítio doador do enxerto.

(SHINDO *et al.*; 1993<sup>66</sup>) ressaltam outros benefícios dos materiais aloplásticos são a diminuição do tempo cirúrgico, além de múltiplos tamanhos e formatos disponíveis e como desvantagens, esses tipos de materiais correm o risco de rejeição seguida de infecção, necessitando de uma nova intervenção cirúrgica sendo que nesses casos, materiais reabsorvíveis são preferíveis, pois estudos mostram que alguns materiais não reabsorvíveis podem causar reações a longo prazo.

Segundo Potter e Ellis III em 2004, as propriedades de um material ideal para enxerto ósseo são: ser quimicamente inerte, biocompatível, não alérgico, não cancerígeno, de custo aceitável, passível de esterilização sem que haja alteração de sua composição química, de fácil manipulação, de fácil conformação durante a realização da cirurgia, de boa estabilidade (fixação por parafusos) e apresentar radiopacidade.

Além disso, o material não deve ser uma fonte passível de crescimento bacteriano, promovendo reabsorção e gerando degraus indesejáveis. Finalmente, o material deve ser totalmente reabsorvível e substituível por novo tecido ósseo.

(LINDHE *et al.*; 2005<sup>41</sup>) lembram que na odontologia, os materiais aloplásticos mais comumente utilizados incluem: hidroxiapatita (HA), beta-fosfato-tricálcio ( $\beta$ -TCP), polímeros, vidros bioativos e metais.

### **3.4. Áreas doadoras intrabucais**

Em seu trabalho acerca de análise da área doadora de enxerto mandibular por meio de tomografia computadorizada do feixe cônico para avaliação da modelação óssea, Silveira & Wassall em 2009, destacam que em implantodontia, um dos requisitos primordiais para o sucesso do sistema implantar é a qualidade e quantidade óssea do leito receptor do implante e que apesar de diversas áreas doadoras de osso autógeno terem sido descritas na literatura como a tíbia, a calvária, a costela e a crista íliaca, esta última é considerada pelos profissionais da área como a mais comum, no entanto, diante da morbidez da

cirurgia associada a essas áreas doadoras, áreas alternativas de coleta de enxerto têm sido sugeridas e nestas novas áreas alternativas se incluem a tuberosidade maxilar, o palato e os arcos zigomáticos e processo coronóide mandibular.

Os citados autores destacam ainda que técnicas tomográficas, aliadas ao método gráfico, capacitam a reconstrução das estruturas radiográficas em imagem tridimensional, especialmente na avaliação das áreas enxertadas e doadoras no campo da implantodontia e a literatura dominante descreve a tomografia computadorizada como uma das principais indicações para uma confiável avaliação pré-operatória do osso alveolar quanto à altura e espessura.

(SALIM *et al.*; 2007<sup>62</sup>) defendem que a escolha das possíveis áreas doadoras para a reconstrução óssea, depende do volume de osso necessário, do tipo de defeito ósseo, do tipo de enxerto ósseo, sendo ele cortical, esponjoso ou córtico-esponjoso, da origem embriológica e da morbidade da operação. Para os pequenos e médios defeitos ósseos as áreas intrabucais doadoras são o mento, a área retromolar e o túber da maxila.

#### **- O Mento**

(RAGHOEBAR *et al.*; 2001<sup>60</sup>) consideram o mento como uma das melhores áreas bucais porque oferece boa quantidade e qualidade óssea cortical e medular e o enxerto tem a forma de semiarco, e pode ser usado como enxerto do tipo "onlay" (sobre o rebordo), "inlay" (dentro de uma cavidade), "sandwich" (dentro e fora do rebordo remanescente, geralmente em seio maxilar) ou triturado (para preencher espaços entre blocos ou de pequenos defeitos e/ou dentro do seio maxilar).

Os autores ressaltam que a técnica consiste em anestesia regional bilateral do nervo alveolar inferior, podendo haver complementação anestésica por meio de anestesia terminal infiltrativa no fundo do vestíbulo e lingual do incisivos e a incisão pode ser feita na crista e na papila interdental até o perióstio sendo que em seguida, desloca-se o retalho até a base da mandíbula e uma vez exposto o tecido ósseo, utiliza-se broca trefina adaptada ao contra ângulo, que possibilita a remoção do enxerto em forma de "tubos", obtendo-se cilindros de osso cortical e medular.

Raghoobar em 2001 advertem que clinicamente é possível se notar que em algumas situações, só se consegue obter a parte cortical e pouca medular de sorte que outra indicação é a remoção de blocos cortical e medular, utilizando-se brocas de baixa rotação da série 700 com fissura, contudo, aconselham que em ambas as

situações, irriga-se abundantemente com solução salina quando então a osteotomia é completada até aproximadamente 4 a 5mm de profundidade, dependendo da espessura mandibular e da área do defeito e a partir daí se coloca o cinzel ou alavancas (extratores retos) na fenda criada pela osteotomia e separa-se o bloco, obtendo-se, dessa maneira, o enxerto cortical e medular.

Os autores alertam que apesar de o acesso e a técnica serem simples, mas requerem treinamento e cuidado no pré, trans e pós-operatórios visto que a área de reparação óssea sempre deverá ser menor do que a quantidade de osso retirado e o enxerto devem ser remodelados de acordo com o defeito ósseo, podendo ser em forma de bloco e/ou triturado, em região anterior (perda unitária) ou parcial, ou em um seio maxilar já que as principais complicações correlacionadas a este procedimento são: hemorragia, hematoma, edema, parestesia labial e/ou dental temporária ou definitiva, apicetomia e desvitalização da polpa.

#### **- Área Retromolar**

(MAGINI, 2006<sup>44</sup>) leciona que nesta área é possível se encontrar uma grande quantidade de osso cortical e pouca medular de sorte que se recomenda o enxerto do tipo "veneer" (sobreposto ao remanescente ósseo), *onlay* e/ou *inlay*. A espessura e o tamanho dependem da anatomia local, e o acesso pode ser limitado, em função de a região ficar na parte posterior da boca. Às vezes, dependendo do tamanho da perda óssea, consegue-se retirar o enxerto em forma de "L", possibilitando um aumento da altura e da largura do rebordo para pequenas perdas ósseas (um a três dentes).

(SALIM *et al.*; 2007<sup>62</sup>) sugerem que a anestesia usada deve ser regional do nervo alveolar inferior, realizando-se complementação por meio de anestesia terminal infiltrativa na porção anterior do ramo ascendente. A incisão começa na base do ramo e segue pela linha oblíqua externa até a região do primeiro molar inferior. Também pode ser iniciada no ramo, continuando com incisão interpapilar até a região do segundo pré-molar inferior. O retalho é total até o periósteo, expondo-se toda a área retromolar e a linha oblíqua externa. Com broca da série 700 em baixa rotação ou com minisserras, sempre com irrigação abundante com solução salina, delimita-se a área a ser retirada, completa-se a osteotomia, e o bloco ósseo é removido com cinzel e/ou alavancas. É difícil delimitar toda a área com osteotomia, pois a área inferior é de difícil acesso.

Os autores alertam que por motivo de segurança, aconselha-se, durante este ato, apoiar a borda inferior da mandíbula e/ou o paciente ficar em quase oclusão, para evitar lesões na articulação têmporo-mandibular (ATM) e até mesmo fratura no ângulo da mandíbula. O enxerto pode ser triturado e/ou usado em forma de bloco. Quando o enxerto for em bloco, ele deve ser remodelado, fixado e adaptado da melhor forma possível ao defeito ósseo. O osso da área retromolar é do tipo cortical e, do ponto de vista de acesso e de pós-operatório, esta operação assemelha-se à remoção dos terceiros molares inferiores inclusos.

Raghoobar em 2001 complementam advertindo que os riscos operatórios e possíveis complicações nessa área são a possibilidade de atingir e seccionar o feixe vâsculo-nervoso do alveolar inferior, o que pode provocar parestesia temporária ou permanente, hemorragia e hematoma. O nervo lingual pode ser traumatizado ou mesmo seccionado pelo afastamento dos tecidos. O uso indevido da força durante a remoção do enxerto ou erro da técnica operatória pode provocar fratura mandibular.

#### **- Túber da Maxila**

(MAGINI, 2006<sup>44</sup>) leciona que o túber é uma área basicamente de osso medular e que dependendo da anatomia, oferece pequenas e médias quantidades de osso, podendo ser retirado bilateralmente de sorte que é usado em enxertos de concavidades devido à perda dental, em pequenas fenestrações durante o preparo para colocação de implantes e em enxertos em cavidade de seio maxilar, ou seja, é um osso de preenchimento e a ser utilizado na forma particulada. A anestesia usada é o terminal infiltrativa posterior (nervo alveolar superior posterior) e complementar no rebordo e no nervo palatino posterior. É realizada incisão com retalho total na crista do rebordo e na vestibular. Após o deslocamento do retalho, a área fica em evidência. No final, são feitas a regularização óssea e a sutura.

(KUABARA *et al.*; 2000<sup>40</sup>) complementam advertindo que os riscos cirúrgicos e possíveis complicações relacionam-se à remoção demasiada de osso, provocando exposição da cavidade do seio maxilar e possível fístula buco-sinusal, comprometimento dos dentes remanescentes, mobilidade, necrose e até mesmo necessidade de exodontia.

### **3.5. Áreas doadoras extrabucais**



(SALIM *et al.*; 2007<sup>62</sup>) argumentam que a escolha das possíveis áreas doadoras para a reconstrução óssea, depende do volume de osso necessário, do tipo de defeito ósseo, do tipo de enxerto ósseo, contudo ressaltam que para reconstruções maiores, as áreas doadoras externas são a crista ilíaca, a calota craniana, a tíbia, a fíbula e as costelas.

#### **- Crista Ilíaca**

(SALIM *et al.*; 2007<sup>62</sup>) defendem que a crista ilíaca fornece enxerto ósseo medular e córtico-medular em grande quantidade, o suficiente para grandes reconstruções maxilares em espessura, altura e elevação bilateral do assoalho do seio maxilar, contudo, possui grande morbidade pós-operatória, que deixa o paciente com dificuldade temporária de deambular, o que pode ser evitado pelo descolamento mínimo dos músculos glúteo máximo e médio. Este tipo de enxerto, devido a sua origem endocondral, é reabsorvido com maior velocidade do que os enxertos intramembranosos e nestes casos, a equipe de bucomaxilofacial trabalha em conjunto com a equipe de ortopedia, que se encarrega da remoção do enxerto da crista ilíaca.

(SBORDONE *et al.*; 2009<sup>63</sup>) lecionam que a intervenção operatória deve ser realizada em ambiente hospitalar, com anestesia geral, a área de retirada escolhida é a parte anterior superior da crista ilíaca. A incisão é feita em planos até o acesso à crista óssea. A remoção do enxerto é realizada por meio de serras ou brocas cilíndricas em baixa rotação e cinzéis, com irrigação abundante de solução salina.

O enxerto pode ser delimitado na área doadora com moldeiras pré-fabricadas em forma de "U", que correspondem a forma da maxila ou da mandíbula atrofada, ou em blocos bi corticais (raros), ou cortical e medular, ou somente medular e em seguida deve ser remodelado e esculpido para melhor adaptação e fixação sobre a área receptora.

Para os citados autores, o ilíaco oferece uma grande quantidade de osso, com predominância de medular, e, às vezes, tem textura comparável à do osso do túber e é feita uma toaleta da área e se coloca um dreno. As complicações pós-operatórias devem-se à imprudência e ao despreparo do cirurgião, à extensão da remoção e, algumas vezes, à própria estrutura anatômica do paciente. Geralmente, as complicações estão relacionadas à quantidade de osso retirado, podendo ocorrer hemorragia interna com extensas áreas de hematoma e edema, dor, penetração na

área abdominal e lesões nas vísceras, e ruptura do nervo lateral femoral cutâneo, o que provoca parestesia parcial ou definitiva da porção lateral da coxa e dificuldade no caminhar.

### **- Calota Craniana**

Salim em 2007 destaca que o enxerto ósseo retirado da calota craniana fornece grande quantidade de osso cortical e pequena quantidade de osso medular e por ter origem intramembranosa, tem menores índices de reabsorção devido à semelhança embriológica com a maxila sendo que a operação para remoção deste tipo de enxerto requer bom treinamento do cirurgião e apresenta baixo índice de complicações. A morbidade do ato cirúrgico é bem menor quando comparada com a operação sobre a crista ilíaca. O osso é removido pela equipe de neurocirurgia, da cortical externa da díploe na eminência parietal entre sutura lambdoide e a sutura sagital, onde o osso é um pouco mais espesso.

Os autores acima citados advertem que a anestesia deve ser geral, em ambiente hospitalar, a tricotomia não é indispensável. É realizada uma boa antisepsia com povidine tópico e degermante. A incisão é total até o perióstio ou pericrânio, descola-se o retalho e expõe-se o tecido ósseo. A osteotomia é feita sob abundante irrigação com soro fisiológico, utilizando-se brocas da série 700 em baixa rotação, brocas do tipo serra e cinzéis. Um detalhe importante: o limite da osteotomia, no sentido da profundidade, é determinado quando o tecido ósseo começa a sangrar, o que indica que a broca atingiu a parte medular. O enxerto pode ser desenhado e esculpido em forma de "U" ou em tiras de blocos, e, em seguida, remodelado, fixado e adaptado de acordo com o defeito ósseo.

Sbordone em 2009, também lecionam que se consegue um pouco de osso medular aderido à parte externa cortical, mas é possível se remover grandes quantidades de osso. A sutura deverá ser retirada após sete a 15 dias. Os riscos e possíveis complicações são bem reduzidos e há poucos relatos de complicações na literatura. Contudo, salientam que pode ocorrer pequena hemorragia, controlável, com a secção do ramo parietal da artéria temporal superficial. Pior seria a penetração na própria cavidade craniana durante a remoção do enxerto, o que levaria a danos irreparáveis. Havendo cuidado cirúrgico e preparo técnico, a calota craniana torna-se uma área de acesso fácil e com grande quantidade de osso

cortical disponível. A maior ressalva para a indicação desta técnica está relacionada à sua aceitação pelo paciente, e não à sua dificuldade cirúrgica.

#### **- A Tíbia**

(SBORDONE *et al.*; 2009<sup>63</sup>) ressaltam que a tíbia é outro bom doador de osso medular por apresentar um segmento cortical pequeno e de até 40 ml de esponjoso, com baixa morbidez associada, contudo, alertam que esta área é contra indicada em crianças e adolescentes porque é possível que ocorra o rompimento do centro de crescimento epifisário.

Já no que se refere à quantidade, tanto a tíbia como as regiões anteriores do ilíaco fornecem enxertos de volumes aproximadamente iguais, com quantidades maiores para os obtidos do ilíaco quando removidos da sua porção posterior.

Quanto à qualidade dos enxertos obtidos dessas áreas, as corticais ósseas se apresentam visualmente e radiograficamente iguais. Entretanto, quando se avalia o osso medular da tíbia, este possui maiores volumes de gordura, apresentando assim um osso medular de qualidade inferior ao obtido da crista ilíaca.

Entretanto, os citados autores advertem que os enxertos retirados da tíbia, quando comparados aos obtidos da crista ilíaca, apresentam acesso cirúrgico mais simples, menores volumes de perda sanguínea, melhor conforto pós-operatório e menores complicações pós-operatórias.

#### **- A Fíbula**

Sbordone em 2009 lecionam que apesar de sua cortical espessa, a fíbula tem-se mostrado uma boa opção nas reconstruções mandibular sendo uma excelente escolha para casos em que houve falha prévia de reconstruções e necessita-se repetir o enxerto e um dos fatores que pode levar à escolha da fíbula com área doadora extra oral é a quantidade óssea disponível, já que esta permite grandes reconstruções de ângulo a ângulo (20 a 25 cm) em retalhos vascularizados e de até 9 cm em enxertos não vascularizados. Já os enxertos autógenos de crista ilíaca vascularizada atingem em torno de 8 a 10 cm.

Os sobreditos autores destacam ainda, vantagens como a baixa morbidade do sítio doador que é um enxerto de fácil obtenção e que de acordo com os índices de reabsorção do enxerto têm sido pequenos, com relação ao que se deveria esperar de um osso bastante corticalizado.

Já como desvantagens destacam que o transplante não vascularizado de fíbula não pode sofrer muitas osteotomias para modelá-lo, pois se corre o risco de necrose dos fragmentos. Por outro lado, o retalho vascularizado da fíbula pode sofrer osteotomias para uma melhor adaptação ao contorno mandibular (sínfise mandibular) e permite a colocação de implantes.

#### **- A Costela**

Segundo Misch em 2000 a costela se tornou um local doador menos favorável na reconstrução maxilofacial para a inserção de implantes, principalmente pelo fato do risco de morbidez pós-operatória ser relativamente alto e os pacientes se queixam habitualmente de dor durante a inspiração profunda e tosse, o que compromete o volume respiratório e predispõe o paciente à atelectasia.

Contudo, o bloqueio do nervo intercostal e a anestesia local para infusão podem minimizar este problema, no entanto, outra complicação significativa é o dilaceramento da pleura com pneumotórax resultante, que requer a inserção de um tubo peitoral, já que a quinta, sexta ou a sétima costela pode ser normalmente usada para o enxerto para o aumento ósseo, a cicatriz cirúrgica é mais óbvia. O volume ósseo é modesto, com medula esponjosa mínima, comparando com a crista ilíaca; o formato e o contorno do enxerto são geralmente menos satisfatórios para o aumento para o implante. Além disso, o índice de reabsorção da costela foi considerado maior do que os outros locais doadores autólogos.

### **3.6. Tratamento cirúrgico de rebordos atróficos maxilomandibulares**

(PEREIRA *et al.*; 2012<sup>55</sup>) defendem que a reabilitação oral com a instalação de implantes osseointegráveis têm se mostrado um procedimento cirúrgico previsível, possibilitando a reposição de um ou mais elementos dentários, contudo, os rebordos ósseos se encontram aquém do padrão ideal para a instalação de implantes sem contar que podem ocorrer diferentes padrões de reabsorção óssea em função das condições do hospedeiro e do agente causal, como exodontia precoces, doenças periodontais, traumas dento-alveolares, doenças, dentre outros e a partir disso, o restabelecimento do volume ósseo perdido torna-se imprescindível para a ancoragem de implantes e, com correto desenho da prótese, se restabelece função e estética.

(MARX, 1994<sup>45</sup>) ressalta que dentre as opções possíveis nas reconstruções ósseas, como enxerto homogêneo, xenógeno e materiais aloplásticos, o enxerto ósseo autógeno continua a ser a melhor opção no reparo de atrofia e defeitos alveolares e é um procedimento consagrado em reabilitações maxilofaciais, tendo sido descrito originalmente por Branemark na década de 1970.

(LISTROM & SYMINGTON, 1988<sup>42</sup>) defendem que a seleção da área doadora deve ser guiada pela extensão do defeito ósseo, pelo planejamento cirúrgico-protético proposto e pelas condições sistêmicas do paciente e que a utilização da crista ilíaca, de origem endocondral, foi extensamente difundida na reconstrução de maxilas atróficas, assim como a calota craniana, de origem intramembranosa, mais recentemente.

(ZINS & WHITAKER, 1983<sup>81</sup>) relatam que os estudos iniciais demonstraram que o osso membranoso mantém maior volume original comparado ao osso endocondral quando utilizados para enxerto “*onlay*”, mas, no entanto, a utilização das áreas extrabuciais envolve cirurgias extensas, de maior morbidade e custo, requerendo hospitalização do paciente, sendo propostas em grandes reconstruções.

(JENSEN & SINDET, 1991<sup>35</sup>) lembram que os enxertos ósseos intrabuciais da maxila e mandíbula a muitos anos já eram descritos por vários autores, ressaltando a conveniência do acesso cirúrgico, a proximidade entre área doadora e receptora podem reduzir o tempo operatório e de anestesia, tornando-os ideais para a cirurgia de implantes e além disso, os pacientes relatam desconforto mínimo, há menor morbidade da área doadora e redução nos custos.

(TRIPLETT & SCHOW, 1996<sup>76</sup>) também lembram que o osso mandibular tem sido utilizado na reconstrução alveolar para permitir a instalação de implantes com resultados extremamente favoráveis, que enxertos em bloco podem ser coletados da sínfise mentoniana, corpo e ramo mandibular, mas que as diferenças anatômicas entre essas regiões resultam em morfologias ósseas diferentes, sendo a microarquitetura da sínfise mentoniana definida como corticomedular e do ramo mandibular predominantemente cortical e falam de diversos estudos abrangendo o emprego de enxertos ósseos autógenos intrabuciais de linha oblíqua e mento a que foi submetido um grupo significativo de pacientes e que mais da metade apresentou alteração na sensibilidade cutânea na região inervada pelo nervo mentoniano após 18 meses do procedimento e em contrapartida, apenas 4% dos enxertos de linha oblíqua originaram sensibilidade alterada na mucosa vestibular correspondente à

inervação do nervo bucal no mesmo período, ou seja, os pacientes observados apresentaram perda da sensibilidade pulpar, um evento frequente e que deve ser considerado (região do mento), pois em outro grupo de pacientes avaliados em face da morbidade dos enxertos de linha oblíqua nenhum prejuízo sensitivo foi reportado após o mesmo período.

### **3.7. Técnicas de reconstrução óssea para implantodontia**

(DINATO *et al.*; 2007<sup>19</sup>) consideram indiscutível na atualidade, a indicação de implantes osseointegrados na reabilitação do paciente com perda dentária parcial ou total se apresenta como uma excelente alternativa, contudo, ressaltam que dependendo dos cuidados no planejamento do caso esta opção tanto pode ser a melhor como a pior escolha para o paciente, pois colocar implantes onde não existe estrutura óssea adequada é totalmente inviável, da mesma forma que não é possível generalizar indiscriminadamente o uso de enxertos ósseos.

Os autores destacam que levados pela quase certeza de ter descoberto uma forma fácil e rápida de lucro, nos últimos anos vem ocorrendo um crescente interesse dos profissionais da odontologia assim como dos pacientes e da indústria pelos implantes, entretanto, não é possível que se perca a essência da boa prática no consultório bem como o máximo cuidado e respeito com o paciente e a atenta consideração de suas condições clínicas já que o paciente acredita no profissional e deposita nele todas as suas expectativas para um bom resultado, pagando o tratamento, muitas vezes, com grandes dificuldades na busca de uma melhor qualidade de vida e segurança no convívio social e profissional.

Dinato em 2007 defendem que num planejamento com implantes osseointegrados é vital que o cirurgião siga a clássica rotina que parte da história médica e odontológica, o exame clínico, os modelos de estudo, o enceramento diagnóstico, o diagnóstico por imagem e a avaliação da relação osso alveolar remanescente para enfim realizar a reabilitação protética.

Para isso, aconselham que o cirurgião deva assegurar a saúde bucal do paciente tratando cáries, doenças periodontais, lesões apicais e disfunções articulares antes de iniciar qualquer procedimento cirúrgico envolvendo implantes, e só a partir deste cuidado inicial ele pode planejar a posição, inclinação e quantidade de implantes a serem utilizados.

Os autores defendem ainda que a visualização tridimensional do dente a ser reabilitado é um fator determinante para o sucesso com implantes, pois a simples ancoragem de uma fixação no osso não determina, muitas vezes, sucesso, e pode até ser causa de um grande fracasso e ressaltam que a razão desta argumentação inicial é alertar para a forma leviana e pouco séria com que alguns profissionais vêm tratando esta especialidade que, sem dúvidas, mudou a Odontologia e a vida das pessoas que se beneficiaram da boa técnica.

(SUBA *et al.*; 2006<sup>74</sup>) seguem a mesma linha dos autores acima citados e defendem que a quantidade e a qualidade do osso cortical e esponjoso são fundamentais para a estabilidade dos implantes no processo alveolar e é por isso que geralmente os enxertos ósseos são indicados nos casos em que é necessário repor o tecido ósseo perdido e/ou aumentar a estrutura óssea para futura colocação de implantes osseointegrados e a reabilitação protética e tanto a incorporação do enxerto quanto a integração dos implantes são eventos cicatriciais complexos que devem resultar em um contato direto entre o implante e o enxerto ósseo remodelado.

Tanto (VALENTINI & ABENSUR, 1997<sup>78</sup>) quanto (WANG, 2003<sup>79</sup>) relatam a introdução de novos e variados materiais de enxertos está proporcionado alternativas aos enxertos autógenos, no entanto, são uníssonos em afirmar que em termos de potencial osteogênico, os enxertos de osso autógeno ainda são considerados o “padrão ouro”, mesmo que ainda apresentem algumas desvantagens como a limitada disponibilidade, a morbidade da área doadora e a tendência à reabsorção parcial.

(AGHALOO e MOY, 2007<sup>1</sup>) entendem que diante da variedade de opções, os índices de sucessos dos enxertos estão associadas à contínua evolução das micro superfícies dos implantes e macroestruturas dos biomateriais o que vem a corroborar que a escolha do tratamento adequado é um processo muito difícil e com isso, o levantamento do seio maxilar, a regeneração óssea guiada, os enxertos livres onlay/veener, a preservação de alvéolos após a extração e a distração osteogênica são as técnicas que apresentam maior documentação e relatos de casos na literatura.

Entretanto, os autores advertem que a manutenção da viabilidade celular depende de diversos fatores, tais como mínimo trauma cirúrgico na remoção do enxerto, armazenamento em meio que mantenha a viabilidade celular até sua implantação e adequado leito receptor e por isso mesmo defendem que as áreas

doadoras intra-orais mais utilizadas são o ramo/corpo mandibular e a sínfise mandibular por serem regiões que fornecem quantidade, qualidade e facilidade de acesso cirúrgico e estão entre as mais indicadas para o tratamento de defeitos localizados.

Dentre as áreas doadoras intraorais, descreveremos apenas duas técnicas, por serem as das regiões mais utilizadas e das áreas extraorais também descreveremos as mais utilizadas:

#### **- Ramo mandibular como área doadora**

(MISCH, 1996<sup>49</sup> e MISCH, 1997<sup>48</sup>) lecionam que o acesso à região de corpo e ramo mandibular é feito através de uma incisão em vestibulo medial à linha oblíqua externa, seguindo anteriormente, intrasulcular ou na mucosa livre até a distal do primeiro molar. Iniciando a incisão numa altura não maior que o plano oclusal, minimiza a possibilidade de cortar o nervo e artéria bucal, bem como expor a bolo gordurosa de Bichat.

O retalho é deslocado expondo a face lateral do ramo, e no sentido superior até a base do processo coronóide, com o auxílio de um retrator de ramo. Uma broca de fissura pequena em peça de mão reta é utilizada para delimitar o bloco ósseo, media à linha oblíqua externa.

O autor ressalta que o corte vertical anterior é feito no corpo mandibular, na região de molares. O tamanho deste corte vai depender da necessidade óssea.

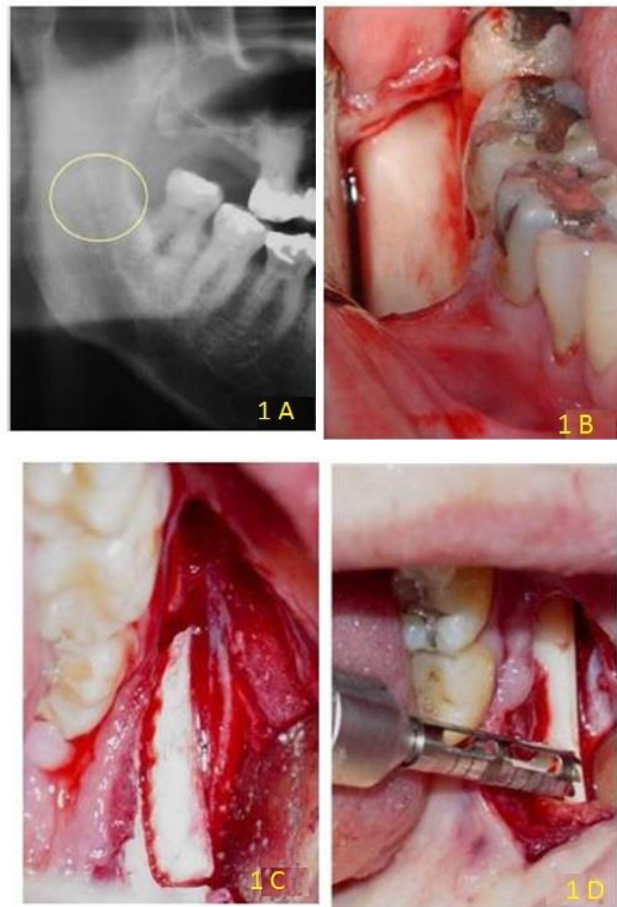
O corte vertical posterior é feito na face lateral do ramo perpendicular à linha oblíqua externa, na base do processo coronoide. A osteotomia inferior unindo os cortes verticais é feito com uma broca esférica em peça de mão reta, ou com uma serra oscilatória.

É um corte superficial para provocar uma fratura em galho verde. Um cinzel é batido ao longo do corte horizontal colocando-o paralelo à face lateral do ramo.

Após a remoção do bloco ósseo as arestas cortantes são arredondadas com uma broca ou lima. A sutura é do tipo interrompido simples.

Após a remoção do bloco, o enxerto deve ser colocado em solução salina enquanto o cirurgião controla a possível hemorragia e conclui-se a sutura do sítio doador.





**Figura 1.** A) imagem radiográfica da região retro-molar que será a área doadora do enxerto; B) após a incisão sobre a linha oblíqua externa, descolamento e delineamento do bloco ósseo (C) ou para remoção com trefina (D).

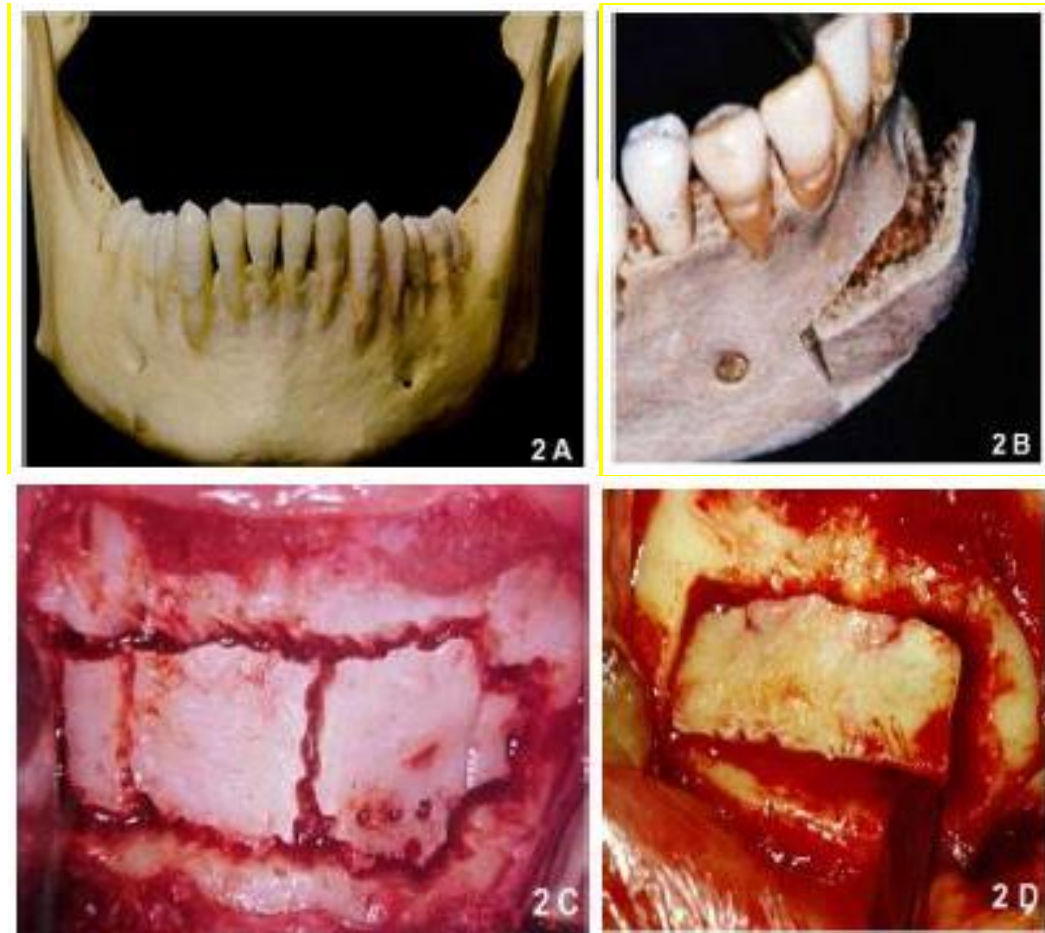
**Fonte:** (FOTOS: FAVERANI, L.P, et al, 2012).

### **- Mento como área doadora**

Segundo Misch em 1992 e Misch em 1997, o acesso à região da sínfise pode ser obtido através de duas abordagens: intrasulcular ou fundo de vestibulo. A incisão em fundo de vestibulo é feita na mucosa pelo menos de 3 a 4 mm da junção mucogenvival paralela à face vestibular dos incisivos, e outra perpendicular à cortical incisando o periósteo. A incisão intrasulcular é realizada até as distais dos caninos e duas incisões verticais à distal dos caninos são feitas também. O retalho mucoperiosteal é refletido até a base da mandíbula até a altura do pogônio. Localização dos mentonianos.

Após a exposição da sínfise, a osteotomia é planejada, de acordo com as dimensões do defeito ósseo a ser enxertado. A osteotomia é realizada com brocas de fissura a pelo menos 5 mm dos ápices dos dentes inferiores, não pode envolver a basilar, e a 5 mm dos forames mentonianos. A profundidade é através de toda a cortical vestibular.

Com a ajuda de um cinzel e um martelo o bloco ósseo é elevado. Durante a remoção do bloco o paciente deverá permanecer de boca fechada. Após a remoção do bloco ósseo as arestas cortantes são arredondadas com uma broca ou lima. Sutura por planos, principalmente periósteo e musculatura, depois a mucosa.



**Figura 2.** A) anatomia da região mental; B) osteotomia no crânio seco, mostrando a proporção de tecido ósseo cortical/medular; C e D) remoção dos blocos ósseos, isolados ou em partes.

**Fonte:** (FOTOS: FAVERANI, L.P, et al, 2012)

#### **- Crista ilíaca como área doadora**

Segundo Faverani em 2012 a crista ilíaca fornece enxerto ósseo medular e córtico-medular em grande quantidade, o suficiente para grandes reconstruções maxilares em espessura, altura e elevação bilateral do assoalho do seio maxilar.

Porém, possui grande morbidade pós-operatória, que deixa o paciente com dificuldade temporária de deambular, o que pode ser evitado pelo descolamento mínimo dos músculos glúteo máximo e médio.

Este tipo de enxerto, devido a sua origem endocondral, é reabsorvido com maior velocidade do que os enxertos intramembranosos. Nestes casos, a equipe de

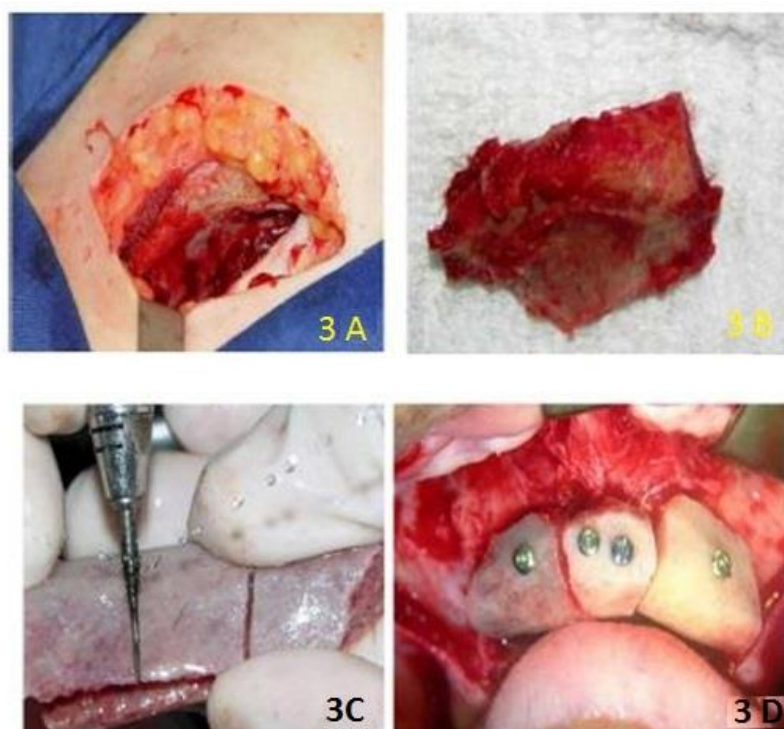
bucomaxilofacial trabalha em conjunto com a equipe de ortopedia, que se encarrega da remoção do enxerto da crista ilíaca.

A intervenção operatória deve ser realizada em ambiente hospitalar, com anestesia geral, a área de retirada escolhida é a parte anterior superior da crista ilíaca.

A incisão é feita em planos até o acesso à crista óssea. A remoção do enxerto é realizada por meio de serras ou brocas cilíndricas em baixa rotação e cinzéis, com irrigação abundante de solução salina.

O enxerto pode ser delimitado na área doadora com moldeiras pré-fabricadas em forma de "U", que correspondem a forma da maxila ou da mandíbula atrofada, ou em blocos bicorticais (raros), ou cortical e medular, ou somente medular.

O enxerto é remodelado e esculpido para melhor adaptação e fixação sobre a área receptora. O íliaco oferece uma grande quantidade de osso, com predominância de medular, e, às vezes, tem textura comparável à do osso do túber. É feita uma toaleta da área, coloca-se um dreno (Figura 3: A, B, C e D).



**Figura 3.** A) acesso na região da crista do íliaco; B) bloco ósseo do íliaco para reconstrução de maxila atrofada; C) preparo do enxerto coletado para fixação no leito receptor; D) enxerto fixado na maxila com parafusos de titânio.

**Fonte:** (FOTOS: FAVERANI, L.P, et al, 2012)

(SJÖSTRÖM *et al.*; 2007<sup>69</sup>) assim como (SBORDONE *et al.*; 2009<sup>63</sup>) defendem que as complicações pós-operatórias devem-se à imprudência e ao despreparo do cirurgião, à extensão da remoção e, algumas vezes, à própria estrutura anatômica do paciente. Geralmente, as complicações estão relacionadas à quantidade de osso retirado, podendo ocorrer hemorragia interna com extensas áreas de hematoma e edema, dor, penetração na área abdominal e lesões nas vísceras, e ruptura do nervo lateral femural cutâneo, o que provoca parestesia parcial ou definitiva da porção lateral da coxa e dificuldade no caminhar.

#### **- Calota craniana como área doadora**

(FAVERANI *et al.*; 2012<sup>21</sup>) o enxerto ósseo retirado da calota craniana fornece grande quantidade de osso cortical e pequena quantidade de osso medular. Por ter origem intramembranosa, tem menores índices de reabsorção devido à semelhança embriológica com a maxila. A operação para remoção deste tipo de enxerto requer bom treinamento do cirurgião e apresenta baixo índice de complicações.

(SALIM, 2007<sup>62</sup> e SBORDONE, 2009<sup>63</sup>) lecionam que a morbidade do ato cirúrgico é bem menor quando comparada com a operação sobre a crista ilíaca. O osso é removido pela equipe de neurocirurgia, da cortical externa da cúpula na eminência parietal entre sutura lambdoide e a sutura sagital, onde o osso é um pouco mais espesso.

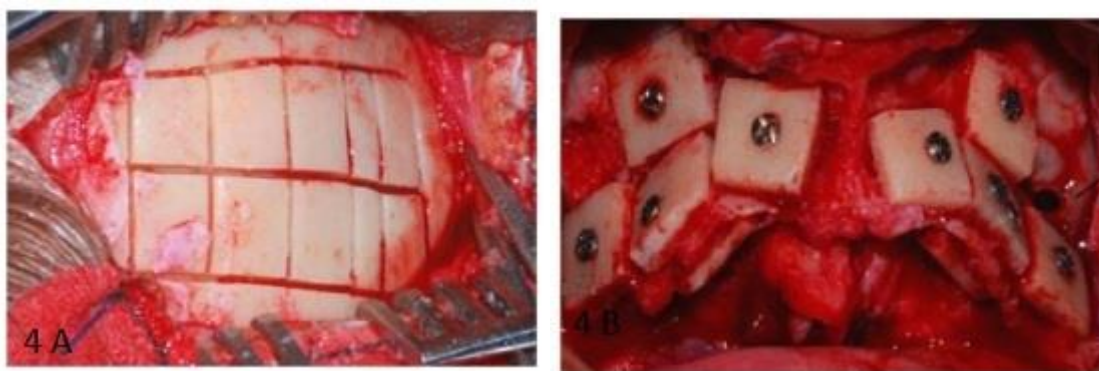
Salim em 2007 ressalta que a anestesia é geral, em ambiente hospitalar, a tricotomia não é indispensável. É realizada uma boa antisepsia com povidine tópico e degermante. A incisão é total até o periósteo ou pericrânio, descola-se o retalho e expõe-se o tecido ósseo. A osteotomia é feita sob abundante irrigação com soro fisiológico, utilizando-se brocas da série 700 em baixa rotação, brocas do tipo serra e cinzéis.

O sobredito autor chama atenção para um detalhe importante de que o limite da osteotomia, no sentido da profundidade, é determinado quando o tecido ósseo começa a sangrar, o que indica que a broca atingiu a parte medular. O enxerto pode ser desenhado e esculpido em forma de "U" ou em tiras de blocos, e, em seguida, remodelado, fixado e adaptado de acordo com o defeito ósseo.

Sbordone em 2009 lembra que se consegue um pouco de osso medular aderido à parte externa cortical, e pode-se remover grandes quantidades de osso. A

sutura deverá ser retirada após sete a 15 dias (Figura 4: A e B). Os riscos e possíveis complicações são bem reduzidos e há poucos relatos de complicações na literatura.

Contudo, o autor acima citado salienta que pode ocorrer pequena hemorragia, controlável, com a secção do ramo parietal da artéria temporal superficial. Pior seria a penetração na própria cavidade craniana durante a remoção do enxerto, o que levaria a danos irreparáveis. Havendo cuidado cirúrgico e preparo técnico, a calota craniana torna-se uma área de acesso fácil e com grande quantidade de osso cortical disponível. A maior ressalva para a indicação desta técnica está relacionada à sua aceitação pelo paciente, e não à sua dificuldade cirúrgica.



**Figura 4.** A) área doadora acessada (calota craniana);  
B) enxertos fixados na maxila com parafusos de titânio.  
**Fonte:** (FOTOS: FAVERANI, L.P, et al, 2012)

### 3.8. Preparo do leito receptor

Segundo (PEREIRA, 2012<sup>56</sup>) o segmento ósseo pode ser utilizado em bloco monocortical ou particulado. O primeiro se adapta bem para técnicas “*onlay*” para aumento de rebordos ósseos, ou “*inlays*”, utilizados em procedimentos de levantamento de seio maxilar. O osso particulado, por outro lado, pode ser utilizado em técnicas de regeneração óssea guiada (ROG) e levantamento de seio maxilar, podendo associá-lo a substitutos ósseos. A área receptora deve ser exposta previamente à remoção do enxerto. Dessa maneira, as dimensões do defeito podem ser medidas e o tempo decorrido entre a remoção e a adaptação do enxerto reduzido.

(BUSER *et al.*; 1994<sup>9</sup>) lecionam que o osso removido é posicionado com a face medular do bloco em contato com a face cortical do sítio receptor, previamente

perfurada com brocas, proporcionando sangramento. O bloco deve ser adaptado intimamente ao leito, moldando-o com broca ou pinça goiva. As bordas do bloco devem ser arredondadas e o retalho livre de tensão, para prevenir perfurações, deiscências ou lacerações tardias.

(NKENKE *et al.*; 2002<sup>53</sup>) alerta que o bloco é fixado com parafusos de titânio. Sua mobilidade resulta em interposição de tecido fibroso entre o leito receptor e o enxerto, acarretando a não união do mesmo, ou seja, o osso particulado deve ser interposto entre o bloco e o leito receptor, adaptando membrana reabsorvível ou não-reabsorvível para inibir a migração fibroblástica. O perióstio da base do retalho é cuidadosamente incisado para permitir maior flexibilidade da mucosa e livrá-la de tensões, recobrando totalmente o enxerto após a sutura e possibilitando reparo mais rápido e previsível.

#### 4. DISCUSSÃO

Trazendo o foco da discussão para o tema central do presente trabalho tornou possível a constatação de diversos pesquisadores e profissionais da área da implantodontia de que o osso autógeno é realmente o material considerado “padrão ouro” para reconstruções maxilomandibulares e dentre as diversas vantagens está a relativa resistência a infecções, incorporação pelo hospedeiro, não ocorrendo reação de corpo estranho. E os enxertos intraorais, principalmente mandibulares, são os que fornecem enxertos ósseos de arquiteturas favoráveis para reconstruções alveolares.

Para o sucesso do enxerto ósseo mandibular na região maxilofacial é parcialmente explicado pela origem ectomesenquial dos leitos receptor e doador. O osso membranoso retém maior volume e é menos reabsorvido que o osso endocondral devido à rápida vascularização do osso membranoso, que permite manter maior volume de enxerto ósseo viável. (SINDET-PEDERSEN & ENEMARK, 1990<sup>68</sup>)

Entretanto para, o sucesso de um enxerto ósseo está diretamente ligado à composição e a estrutura do osso enxertado, ou seja, ao fato dele ser cortical ou medular. (OZAKI & BUCHMAN, 1998<sup>54</sup>)

Que a utilização de enxerto ósseo de origem endocondral (ilíaco, costela, tibia e fíbula) apresenta maior morbidade para o paciente, e estudos clínicos e experimentais mostraram uma reabsorção maior que pode comprometer o resultado, relatando ainda que o osso cortical é menos suscetível à reabsorção, quando comparado ao medular, que por ser poroso revasculariza precocemente. (FREITAS *et al.*; 2000<sup>26</sup>)

Verificaram que o emprego de osso autógeno mandibular intramembranoso onlay, diminuiu a reabsorção do enxerto se comparada aos endocondrais segundo, (JENSEN *et al.*; 1995<sup>36</sup>).

Os enxertos obtidos do mento da região retromolar e do tuber para correção de pequenos defeitos ósseos e posterior colocação de implantes osseointegrados, sendo que o resultado foi satisfatório em todos os casos, não havendo diferenças significativas entre eles, compararam (RAGHOEBAR *et al.*; 2001<sup>60</sup>).

Aconselharam que para defeitos de três a quatro paredes, a região doadora de osso deverá ser removida de regiões intraoral. (MISCH & DIETSCH, 1993<sup>51</sup>)

Que enxertos ósseos autógenos passam por um período, pós-cirúrgico, de incorporação ao leito receptor, através dos processos de osteocondução, osteoindução e osteogênese, afirmam Cypher & Grossman em 1996.

Para que esses três processos ocorram, (VASCONCELOS & CARALHO *et al.*; 2000<sup>77</sup>) lembram que existe a necessidade de haver uma imobilização rígida do bloco enxertado, na maioria das vezes por parafusos.

Fixações semirrígidas acarretam a formação de tecido conjuntivo fibroso entre o leito receptor e o bloco ósseo enxertado, bem como gaps entre leito e bloco também ocasiona a formação de tecido conjuntivo fibroso.

Por isso (SCHWARTZ-ARAD & LEVIN, 2005<sup>64</sup> e BEDROSSIAN *et al.*; 2000<sup>5</sup>) lembram que é indicado o preenchimento desses gaps com enxertos autógenos raspados ou com biomateriais.

De acordo com a técnica de (SCIVITTARO *et al.*; 2005<sup>65</sup> e CRANIN *et al.*; 2001<sup>15</sup>) para que a fixação rígida do bloco ósseo ocorra, a perfuração do bloco deve ter o diâmetro do furo maior que o corpo do parafuso permitindo uma passagem livre, evitando geração de tensões no bloco, que poderiam rachá-lo. No leito receptor a perfuração deve ser menor para que o parafuso esteja ativo.

Por consenso que o osso cortical na área receptora deve ser perfurado, com brocas, para permitir o contato de o espaço medular do osso hospedeiro, e do osso medular do enxerto, segundo (BRENE & BRANEMARK, 1980<sup>11</sup>; MISCH & MISCH, 1995<sup>52</sup> e BUSER *et al.*; 1994<sup>9</sup>).

Para preconizam que o sucesso do enxerto depende de um bom suprimento sanguíneo e revascularização. (CANZONA *et al.*, 1976<sup>12</sup>; HELLER, 1995<sup>33</sup>; MISCH & MISCH, 1995<sup>52</sup>; VASCONCELOS & CARVALHO, 2000<sup>77</sup>)

Para fechamento das bordas da incisão na área receptora, deve-se utilizar técnicas para aliviar a tensão, pois a deiscência de sutura é a complicação mais comum. (SCHWARTZ-ARAD & LEVIN, 2005<sup>64</sup>)

Destacam que dentre outras, as consequências desta intercorrência são a reabsorção total ou parcial do enxerto. (JENSEN & SINDET-PEDERSEN, 1991<sup>35</sup>)

Lembram que as incisões verticais através da gengiva inserida, e incisões horizontais no periósteo, permitem uma flexibilidade do tecido por vestibular. (HELLER, 1995<sup>33</sup> e CANZONA *et al.*; 1976<sup>12</sup>)

Preconizam que complementar às incisões na maxila é recomendado realizar uma frenectomia labial como forma de diminuir a tensão na sutura apesar de



alguns outros autores observaram que mesmo havendo deiscência de sutura, na maioria dos casos ainda restou quantidade de osso suficiente para a implantação. (MISCH *et al.*; 1992<sup>50</sup> e MISCH & MISCH, 1995<sup>52</sup>)

A deiscência de sutura não contraindica a instalação de implantes, exceto quando a inflamação secundária à exposição ocorre em até duas semanas, quando o enxerto ainda não está vascularizado, resultando em infecção e reabsorção total ou parcial do enxerto defendem, (PROUSSAEFS *et al.*; 2002<sup>58</sup>).

Contra indicam esse procedimento de enxertia, (MISCH & MISCH, 1995<sup>52</sup>; PROUSSAEFS *et al.*; 2002<sup>58</sup> e SCHWARTZ-ARAD *et al.*; 2005<sup>64</sup>), pois afirmam que complicações dessa natureza são significativamente maiores em pacientes fumantes e/ou diabéticos.

Misch em 1995 e Kuabara em 2000 defendem que a utilização de bandagens na face reduz a incidência de deiscência de sutura, edemas, hemorragias e infecções; Buser em 1996 preconizam que estas bandagens devem ser utilizadas por um período de 3 dias enquanto que Raghoobar em 2001 entendem que deve ser estendida para 5 dias.

Ressaltam que como finalização de todos os procedimentos cirúrgicos e cautelas, é aconselhável que a prótese seja aliviada e ajustada para as duas primeiras semanas, de forma a acomodar o edema, preferencialmente evitando contato com a área enxertada.

Tanto quanto defendem a ideia de que em reabilitações totais dos maxilares, o paciente é orientado a permanecer pelo menos um mês sem a prótese total, para que não haja nenhum estresse mastigatório causado pela prótese, e após um mês o paciente é orientado a utilizar a prótese apenas como socialização durante os meses subsequentes de cicatrização e quando a prótese é parcial removível, após dez ou quatorze dias ela poderá ser recolocada após alívio interno e reembasamento com condicionador de tecidos. (WILLANSON, 1996<sup>80</sup> e SCHWARTZ-ARAD & LEVIN, 2005<sup>64</sup>)

## 5. CONCLUSÃO

Diante das argumentações dos pesquisadores e das citações das bibliografias abaixo, concluímos que a utilização do enxerto ósseo autógeno proporciona o aumento do volume ósseo, em pacientes com maxilas atróficas, de forma segura e previsível.

Esse tipo de enxerto, principalmente quando obtido de áreas doadoras intraorais, proporcionam cirurgias menos mórbidas para o paciente, menores taxas de reabsorção, melhor biocompatibilidade.

O acesso cirúrgico facilitado traz segurança e relativo conforto para o paciente, além de também acarretar um menor custo financeiro se comparado às cirurgias com enxertos autógenos extraorais.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGHALOO, T.L.; MOY, P.K. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? **Int J Oral Maxillofac Implants**, 2007;22(Supl.):49-70.
2. ANCHETA, A.E. **Enxerto ósseo autógeno intra-oral na implantodontia região pré-maxila**. São José do Rio Preto: [Monografia] UNORP/UNIPÓS, 2007.
3. ARTZI, Z.; KOZLOVSKY, A.; NEMCOYSKY, C. E.; WEINREB, M. The amount of newly formed bone in sinus grafting procedures depends on tissue depth as well as the type and residual amount of the grafted material. **J. Clin. Periodontol.** N. 32, v.2, p.193-199, 2005.
4. BAUER, T.W.; MUSCHLER, G.F. Bone graft materials. An overview of the basic science. **Clin Orthop.** 2000;371:10-27.
5. BEDROSSIAN, E.; TAWFILLIS, A.; ALIJANIAN, A. Veneer Grafting: A Technique for Augmentation of The Resorbed Alveolus Prior to Implant Placement. A Clinical Report. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.15, p. 853-858, 2000.
6. BENKE, D.; OLHA, A.; MOLHER, H. Protein chemical analysis of bio-oss bone substitute and evidence on its carbonated content. **Biomaterials** 2001;22;1005-12.
7. BEZERRA, F. J. B.; LENHARO, A. **Terapia clínica avançada em implantodontia**. São Paulo: Artes Médicas, 2002.
8. BURGO, C. F. S. **Enxertos Autógenos do Mento**: revisão de literatura. 2009.
9. BUSER, D.; DAHLIN, C.; SCHENK, R.K. Guided tissue regeneration in implant dentistry. Chicago: **Quintessence**; 1994.
10. BUSER, D.; HIRT, P. H.; SCHENK, K. R. Lateral Ridge Augmentation Using Autografts and Barrier Membranes: A Clinical Study With 40 Partially Edentulous Patients. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.54, p. 420-432, 1996.
11. BREINE, U.; BRANEMARK, P. I. Reconstruction of Alveolar Jaw Bone. An Experimental And Clinical Study of Immediate and Preformed Autologous Bone Grafts in Combination with Osseointegrated Implants. **Scand J Past Reconstr Surg**, v.14, p. 23-48, 1980.
12. CANZONA, E. J.; GRAND, G.N.; WATERHOUSE, P. J.; LASKIN, M. D. Autogenous Bone Graft in Augmentation of the Edentulous Canine Mandible. **J Oral Surgery**, v.34, p. 879-886, 1976.

13. CARVALHO, P.S.P.; BASSI, A.P.F.; GARCIA JÚNIOR, I.R.; FRANÇA, M.T.; PONZONI, D. Enxerto de calota craniana para reconstrução de processo alveolar de maxila atrófica. Técnica de obtenção e dificuldades transoperatórias. **Revista Implante News** 2006; 3( 6): 445.
14. COSTA, O.R.; VEINSTEIN, F. J. Injertos oseos em regeneración peridontal. **Ver. Asoc. Odont. Argent.**, v.82, p. 117-125, 1994.
15. CRANIN, A. M. et al. Autogenous Bone Ridge Augmentation Using the Mandibular Symphysis as a Donor. **Journal of Oral Implantology**, v.27, n.1, p.43-47, 2001.
16. CYPHER, J.T.; GROSSMAN, P.J. Biological Principles of Bone Graft Healing. **The Journal of Foot and Ankle Surgery**, v.35, n.5, p.413-417, 1996.
17. DAVIES, J.E. Understanding peri-implant endosseous healing. **J. Dent. Educ.** 2003; 67(8):932-49.
18. DANTASA, T. S.; LELISA, E. R.; NAVESB, L. Z.; FERNANDES-NETO, A. J.; Magalhães, D. **Materiais de Enxerto Ósseo e suas Aplicações na Odontologia.** Cient Ciênc Biol Saúde 2011;13(2):131-5.
19. DINATO, J.C.; NUNES, L.S.; SMIDT, R. **Técnicas cirúrgicas para regeneração óssea viabilizando a instalação de implantes.** I Congresso de Periodontia: Técnicas de Regeneração Óssea. Periodontologia: Integração e resultados. São Paulo: Artes Médicas, 2007, p. 183-226.
20. FARDIN, A.C.; JARDIM, E.C.G.; PEREIRA, F.C.; GUSKUMA, M.H.; ARANEGA, A.M.; GARCIA JUNIOR, I.R. Enxerto ósseo em odontologia: revisão de literatura. **Innov Implant J, Biomater Esthet**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 48-52, set./dez. 2010.
21. FAVERANI, L.P.; FERREIRA, G.R.; SANTOS, P.H.; ROCHA, E.P.; GARCIA JUNIOR, I.R.; PASTORI, C.M.; ASSUNÇÃO, W.G. Técnicas cirúrgicas para a enxertia óssea dos maxilares - revisão da literatura. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, 2012.
22. FAZILI, M. VONOVERVEST, E.G.R. VERNOOY, A.M. VISSER, W.J. & VON WAAS, M.A.: Follow-up investigation of reconstruction of the alveolar process in the atrophic mandible. **Int. J. Oral Surg.**, v. 7, n.4, p. 400-404, Aug. 1978.
23. FERREIRA, J.R.M.; DALAPICULA, S.S.; CONS, M.B.; VIDIGAL JÚNIOR, G.M. Enxertos ósseos xenógenos utilizados na Implantodontia Oral. **Revista Implantnews**. 2007;4(3):303-6.

24. FLORIAN, F. CONTE NETO, N.; Pereira Filho, V.A.; GABRIELLI, M.A.C.; HOCHULI-VIEIRA, E. Complicações associadas aos enxertos ósseos posicionais com osso autógeno. **Revista Brasileira de Cirurgia Buco-maxilo** 2010; 10(2): 15.
25. FRIEDLAENDER, G.E. Immune responses to osteochondral allografts. Current knowledge and future directions. **Clin Orthop**. 1983;174:58-66.
26. FREITAS, R.R.; SILVA, A.A.F.; BORBA, M.A. Mandíbula como área doadora de enxertos em cirurgia buço-maxilo-facial. **Ver Assoc Paul Cir Dent** 2000; 54(3): 221-25.
27. GALLERANI, T.G. **O uso de enxerto ósseo autógeno intra e extra-oral em implantodontia**. Especialização em Implantodontia. Instituto de Ciências da Saúde FUNORTE/SOEBRAS. 40p. Campinas 2013.
28. GASSEN, H.T.; MUNER FILHO, R.; SIQUEIRA, B.M.; BOHM, S.O.; SILVA JUNIOR, N.A. Reconstrução óssea de maxila atrófica utilizando enxerto de ramo mandibular. **Stomatos** 2008; 14(26): 55-63. [
29. GIANNETTO, C. **Efeitos do laser em baixa intensidade em enxertos de tecido ósseo alógenos particulados em fêmures de coelhos**. [Dissertação] São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011. Mestrado.
30. GOSAIN A. K.; Plastic Surgery Educational Foundation Data Committee. Bioactive glass for bone replacement in craniomaxillofacial reconstruction. **Plast Reconstr Surg**. n. 114, v.2, p.590-593, 2004.
31. HASS-JUNIOR, O.L. **Sítios doadores e enxertos ósseos intrabucais: relato de caso e revisão de literatura**. 2010.
32. HAWTHORNE, A.C. **Avaliação comparativa entre enxertos alógenos e autógenos “onlay”. Estudo histológico imunohistoquímico e tomográficos em coelhos**. [Dissertação] Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2010. Mestrado.
33. HELLER, L.A. Surgical Technique of Onlay Bone Grafting. **The Implant Society**, v.5, n.1, p.5-8, 1995;
34. HIRSCH, J.M.; ERICSSON, I. Maxillary sinus augmentation using mandibular bone grafts and simultaneous installation of implants. A surgical technique. **Clin Oral Implants Res**. 1991;2(2):91-6.
35. JENSEN, J.; SINDET, P.S. Autogenous mandibular bone grafts and ossointegrated implants for reconstruction of the severely atrophied maxilla: a preliminary report. **J Oral Maxillofac Surg**. 1991;49(12):1277-87.

36. JENSEN, O.T.; GREER JUNIOR, R.O.; JOHNSON, L. et al. Vertical guided bone graft augmentation in a new canine mandibular model. **Int J Oral Maxillofac Implants** 1995 May-June; 10(3): 335-44.
37. JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995.
38. KALIL, M.V.; CRUZ, L.M.M.; GRAÇA, N.J.F. Enxerto ósseo particulado aplicado à implantodontia. **RSO - Revista Fluminense de Odontologia**. Vol. 2. Ano XVIII. Nº 38, pp. 33-38. 2012.
39. KLASSMANN, F. A.; CORÓ, E. R.; THOMÉ, G. Enxertos ósseos autógenos de áreas doadoras intrabucais e procedimentos clínicos integrados possibilitando a reabilitação estética e funcional. **RGO**. v. 54, n. 4. p. 388-392, out/dez. 2005.
40. KUABARA, M.R.; VASCONCELOS, L.W.; CARVALHO, P.S.P. Técnicas cirúrgicas para obtenção de enxerto ósseo autógeno. **Rev Fac Odontol Lins**. 2000;12(1/2):44-51.
41. LINDHE, J.; KARRING, T.; LONG, N.P. **Tratado de periodontia clínica e implantologia oral**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
42. LISTROM, R.D.; SYMINGTON, J.M. Osseointegrated dental implants in conjunction with bone grafts. **Int J Oral Maxillofac Surg**. 1988;17(2):116-8.
43. LUCZYSZYN, S.; PAPALEXIOU, V.; NOVAES JÚNIOR, A.B.; GRISI, M.F.M.; SOUZA, S.L.S.; TABA JUNIOR, M.T. Acellular dermal matrix and hydroxyapatite in prevention of ridge deformities after tooth extraction. **Implant Dent**, 2005;14:176-184.
44. MAGINI, R.S. **Enxertos ósseos no seio maxilar. Estética e função**. São Paulo: Santos; 2006.
45. MARX, R.E. Biology of bone grafts. In: Kelly JPW, ed. OMS knowledge update. Vol. 1. Rosemont: American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons; 1994. p.3-17.
46. MELLONING, J.T. Human histologic of a bovine-derived bone xenograft in the treatment of periodontal osseous defects. **Int J Periodontics Restorative Dent** 2000;20(1):19-29.
47. MISCH, C.E. **Biomateriais utilizados em implantes dentários**. In: MISCH, C.E., editor. **Implantes dentários contemporâneos**. 2. ed. São Paulo: Ed. Santos; 2000. p. 271-302.

48. MISCH, C, M. Comparison of Intraoral Donor Sites for Onlay Grafting Prior to Implant Placement. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 12, p. 767-776, 1997.
49. MISCH, C, M. Ridge Augmentation Using Mandibular Ramus Bone Grafts For The Placement Of Dental Implants: Presentation of a Technique. **Pract Periodontic Aesthet Dent**, v.8, n.2, p. 127-135, 1996.
50. MISCH, M. et al. Reconstruction of The Maxillary Alveolar Defects With Mandibular Symphysis Grafts for Dental Implants: A Preliminary Procedural Report. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.7, p. 360-366, 1992.
51. MISCH, C.E.; DIETSCH, F.D.; Bone-grafting materials in implant dentistry. **Implant Dent** 1993 Fall; 2(3): 158-67.
52. MISCH, M. C.; MISCH, E.C. The Repair of Localized severe Ridge Defects for Implant Placement Using Mandibular Bone Grafts. **Implant Dentistry**, v.4, n.4, p. 261-267, 1995.
53. NKENKE, E.; RADESPIEL-TRÖGER, M.; WILTFANG, J.; SCHULTZE-MOSGAU, S.; WINKLER, G.; NEUKAM, F.W. Morbidity of harvesting of retromolar bone grafts: a prospective study. **Clin Oral Impl Res**. 2002;13(5):514-21.
54. OZAKI, W.; BUCHMAN, G. Investigation of the influence of biomechanical force on the ultrastructure of human sagittal craniosynostosis. **Plast Reconstr Surg** 1998 Oct; 102(5): 1385-94.
55. PEREIRA, V. R.; OLIVEIRA FILHO, J.S.; SILVA, R.K.F.; GEBRIM, L.T. Enxerto ósseo autógeno de ramo mandibular para reconstrução de processos alveolares atróficos. **Revista Odontológica do Planalto Central**, v.1, n.1, p.47-54, jul./dez. 2010.
56. PEREIRA, C.C.S.; JARDIM, E.C.G.; CARVALHO, A.C.G.S.; GEALH, W.C.; MARÃO, H.F.; ESPER, H.R.; GARCIA JÚNIOR, I.R. Técnica cirúrgica para obtenção de enxertos ósseos autógenos intrabucais em reconstruções maxilomandibulares. **Rev. Bras. Cir. Craniomaxilofac** 2012; 15(2): 83-9
57. POTTER, J.K.; ELLIS, E. Biomaterials for reconstruction of the internal orbit. **J Oral Maxillofac Surg** 2004; 62: 1280-97.
58. PROUSSAEFS, P. et al. The Use of Ramus Autogenous Block Grafts for Vertical Alveolar Ridge Augmentation And Implant Placement: A Pilot Study. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v.17, n.1, p.238-248, 2002.

59. RAGHOEBAR, G.M.; BATENBURG, R.H.; VISSINK, A. et al. Augmentation of localized defects of the anterior maxillary ridge with autogenous bone before insertion of implants. **J Oral Maxillofac Surg** 1996 Oct; 54(10):1180-5.
60. RAGHOEBAR, G.M.; TIMMENGA, N.M.; REINTSEMA, H.; STEGENGA, B.; VISSINK, A. Maxillary bone grafting form insertion of endosseous implants: results after 12-124 months. **Clin Oral Implants Res**. 2001;12(3):279-86.
61. RIBEIRO, S. **Implantodontia, uma das áreas que mais crescem no Brasil**. Publicado em 11 fev. 2010. Disponível em: <http://www.implantodontia.blog.br>.
62. SALIM, R.A.; SOUZA, G.H.S.; MARZOLA, C. **Reconstrução de maxila atrófica com enxerto de crista do osso ilíaco**: Revista da literatura e apresentação de caso clínico-cirúrgico. *Rev Odontol*. 2007;10(1):871-86.
63. SBORDONE, L.; TOTI, P.; MENCHINI, G.B.F.; SBORDONE, C.; PIOMBINO, P.; GUIDETTI, F. Volume changes of autogenous bone grafts alveolar ridge augmentation of atrophic maxillae and mandibles. **Int J Oral Maxillofac Surg**. 2009;38(10):1059-65.
64. SCHWARTZ-ARAD, D.; LEVIN, L. Intraoral Autogenous Block Bone Grafting for Extensive Reconstruction of Atrophic Alveolar Ridges. **J. Periodontol**, v.76, p. 636-641, 2005.
65. SCIVITTARO, G.B. et al. Análise da reabsorção de enxertos ósseos onlay de duas áreas intrabucais sobre o rebordo alveolar. **Implant News**, v.2, n.3, p.61-66, 2005.
66. SHINDO, M.L.; CONSTANTINO, P.D.; FRIEDMAN, D.; CHOW, L.C. **Facial skeletal augmentation using hidroxiapatite cement**. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 119: 185-90.
67. SILVEIRA, A.C.G.; WASSALL, T. Análise da área doadora de enxerto mandibular por meio de tomografia computadorizada do feixe cônico para avaliação da modelação óssea. **RGO** – Revista Gaúcha de Odontologia, Porto Alegre, v. 57, n.1, p.61-65, jan./mar. 2009.
68. SINDET-PEDERSEN, S.; ENEMARK, H. Reconstruction of alveolar clefts with mandibular or iliac crest bone grafts: a comparative study. **J Oral Maxillofac Surg** 1990 June: 6 (48): 554-8.
69. SJÖSTRÖM, M.; SENNERBY, L.; NILSON, H.; LUNDGREN, S. Reconstruction of the atrophic edentulous maxilla with free iliac crest grafts and implants: a 3-year report of a prsopective clinical study. **Clin Implant Dent Relat Res**. 2007;9(1):46-59.



70. SOHN. D.S. et al. Histomorphometric evaluation on mineralized cancellous allograft in the maxillary sinus augmentation: a 4 case report. **Implant Dentistry**. V. 18, n. 2, p. 172-181, 2009.
71. SOUZA. E.; TOFANO, G.; ALVES, M.; KNUPP, V. **Biomateriais**. Vitória: Associação Brasileira de Odontologia; 2001.
72. STEPHAN, E.B.; JIANG, D.; LYNCH, S.; BUSH, P.; DZIAK, R. Anorganic bovine supports osteoblastic cell attachment and proliferation. **J Periodontol** 1999;70(4):364-69.
73. SU-GWAN, K.; HAK-KYUN, K.; SUNG-CHUL, L. Combined implantation of particulate dentine, plaster of Paris and a bone xenograft (Bio-Oss®) for bone regeneration in rats. **J Cranio-maxillofac Surg** 2001;29:282-8.
74. SUBA, Z.; TAKÁCS, D.; MATUSOVITS, D.; BARABÁS, J.; FAZEKAS, A.; SZABÓ, G. Maxillary sinus floor grafting with tricalcium phosphate in humans: density and microarchitecture of the newly formed bone. **Clin Oral Impl Res**, 17,2006;102-108.
75. TANAKA R, YAMAZAKI JS, SENDYK WR, TEIXEIRA VP, FRANÇA CM. **Incorporação dos enxertos ósseos em bloco: processo biológico e considerações relevantes**. ConScientiae Saúde 2008; 7(3): 323- 327.
76. TRIPLETT, R.G.; SCHOW, S.R. Autologous bone grafts and endosseous implants: complementary techniques. **J Oral Maxillofac Surg** 1996;54(4):486-94.
77. VASCONCELOS, W. L.; CARVALHO, P.S.P. Influence of Bed Preparation on The Incorporation of Autogenous Bone Graft: A Study in Dogs. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.15, n.4, p. 565-570, 2000.
78. VALENTINI, P.; ABENSUR, D. Maxillary sinus floor elevation for implant placement with demineralized freeze-dried bone and bovine bone (Bio-Oss®): A clinical study of 20 patients. **Int J Periodontal Restorat Dent**, 1997;17:233-241.
79. WANG M. **Developing bioactive composite materials for tissue replacement**. Biomaterials, 2003;24:2133-2151.
80. WILLAMSON, A.R. Rehabilitation of the Resorbed Maxilla and Mandible Using Autogenous Bone Grafts and Osseointegrated Implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.11, p. 476-489, 1996.
81. ZINS, J.E.; WHITAKER, L.A. **Membranous versus endochondral bone: implications for craniofacial reconstruction**. Plast Reconstr Surg. 1983;72(6):778-85.