

ENXERTO ÓSSEO PARTICULADO APLICADO À IMPLANTODONTIA

BONE GRAFT PARTICULATE APPLIED IMPLANTOLOGY.

Marcos da Veiga Kalil

Professor Doutor da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense

Aluno do Curso de Especialização em Implantodontia da Faculdade de Odontologia Pestalozzi

Lílian Márcia Marins Cruz

Graduanda em Odontologia pela FO-UFF

Ana Gabriela Serejo Nascimento

Graduanda em Odontologia pela FO-UFF/

Carolina Marques Gomes

Graduanda em Odontologia pela FO-UFF/ Bolsista da FAPERJ

Nelson José Fernandes Graça

Professor Doutor Diretor da Faculdade de Odontologia Pestalozzi

Coordenador do Curso de Implantodontia da Faculdade de Odontologia Pestalozzi

Endereço para correspondência

Rua Cel. Moreira César 229, 1809, Icaraí, Niterói, RJ. CEP. 24.230.052
Email: nelsonjfg@hotmail.com

Recebido em 02/08/2012

Aceito em 23/10/2012

INTRODUÇÃO

A redução da arquitetura óssea com perda do elemento dental e posterior atrofia do processo alveolar é um dos aspectos complicadores na reabilitação de pacientes com implantes dentários. Essa reabsorção óssea diminui a estrutura óssea disponível e impossibilita a colocação de implantes, necessitando muitas vezes de enxertia óssea.

A utilização de enxertos ósseos teve grande impulso no início da década de 80, quando os princípios biológicos de suas aplicações clínicas foram delimitados (SOBREIRA; MAIA; PALITÓ *et al.*, 2011). Os melhores resultados são obtidos com osso autógeno, porém existem vários aspectos que dificultam a sua aplicação, como o a região doadora intra ou extrabucal, a quantidade de osso, a morbidade pós-operatória, o tempo de procedimento e as lesões vasculonervosas (KOPP, 2012; HAWTHORNE, 2010). A procura por substitutos que apresentassem as mesmas propriedades que o osso autógeno, com o objetivo de reduzir a morbidade dos procedimentos cirúrgicos, fez com que as pesquisas desenvolvessem materiais sintéticos, ao mesmo tempo em que os bancos de ossos passaram a ser mais confiáveis. Vários materiais foram desenvolvidos, entre eles: enxertos alógenos, xenógenos, membranas biológicas, vidros bioativos e derivados da hidroxiapatita (SOBREIRA; MAIA; PALITÓ *et al.*, 2011).

O uso de procedimentos com o objetivo de aquisição óssea para posterior reabilitação com implantes dentários por meio de enxerto ósseo é amplamente utilizado. Com a exodontia, o osso alveolar é absorvido diminuindo assim sua largura e altura. Com isso, a importância dos enxertos ósseos na implantodontia é ressaltada. A reconstrução dos maxilares pelo método de enxertia óssea constitui o procedimento cirúrgico mais utilizado frente à perda fisiológica ou traumática a que esses ossos estão sujeitos (HAWTHORNE, 2010).

Diante da variedade de enxertos particulados a serem utilizados na implantodontia, faz-se necessário um estudo que os analise de forma incisiva. Portanto, o objetivo desta revisão literária é avaliar o perfil dos enxertos particulados em sua relevância com o tema. Será abordado em duas partes, a primeira relacionando os tipos de enxertos existentes e a segunda parte aspectos relacionados a sua utilização com ou sem o uso de membranas.

Palavras Chave: Enxerto ósseo, Regeneração Tecidual Guiada

Keywords: Bone graft, Guided tissue regeneration.

REVISÃO DE LITERATURA

ENXERTOS PARTICULADOS

O enxerto ósseo particulado pode ser obtido tanto por trituração de blocos quanto por raspagem de superfícies ósseas. Dentre as técnicas é a considerada menos traumática e de melhor manuseio na área a ser enxertada. As partículas obtidas por raspagem da superfície se caracterizam por serem menores, são sistematicamente reabsorvidas e a velocidade do processo está diretamente relacionada ao seu tamanho. Este tipo de osso está indicado para o preenchimento de alvéolos, defeitos ósseos com paredes remanescentes ou no levantamento do assoalho do seio maxilar e para colocação de implantes (LIMA, 2009).

O enxerto ósseo pode atuar de três maneiras distintas no processo de reparação óssea: osteogênese, osteoindução e osteocondução, que são requisitos básicos para que ocorra a incorporação do enxerto (GIANNETTO, 2011).

A osteocondução é o apoio mecânico que o enxerto deverá oferecer a região a ser regenerada. Já a osteoindução acontece quando os fatores de crescimento induzem as células precursoras e células osteogênicas à formação óssea consumindo osso não vital e a troca deste por novo osso na fase de remodelação que se completa em poucos meses. Por fim, a osteogênese, processo exclusivo do osso autógeno, que se baseia em um arcabouço de células do próprio enxerto que farão a incorporação do mesmo na área de enxertia e promovendo a neoformação óssea. Além disso, os enxertos podem ser utilizados de várias formas macroscópicas: em bloco (cortical, medular ou córtico-medular) ou particulado (triturado ou raspado) (LIMA, 2009).

ENXERTOS AUTÓGENOS

O osso autógeno é o material considerado “padrão ouro” para reabilitações de processos alveolares atroficos para fins de colocação de implantes osseointegráveis. Suas principais vantagens são a relativa resistência à infecção em relação aos demais substitutos ósseos, menor grau de inflamação, rápida reparação, incorporação pelo hospedeiro. Além disso, 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 (GASSEN; MUNER FILHO; DE SIQUEIRA; BOHM; SILVA JUNIOR, 2008).

É importante ressaltar que o enxerto autógeno é o único que oferece os três processos de reparação óssea (osteogênese, osteoindução e 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.

Isso explica a sua melhor incorporação ao indivíduo e o baixo índice de rejeição em relação aos demais (ANCHETA, 2007).

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. Os enxertos ósseos intrabucais são os mais utilizados em procedimentos de reabilitações menores. Em razão de apresentar quantidade limitada de osso, mostra maior previsibilidade, baixa morbidade e menor desconforto pós-operatório. Isso devido à proximidade com o sítio receptor e o uso de anestesia local, dispensando a necessidade de internação hospitalar. Pode-se optar como regiões doadoras intraorais o ramo mandibular, sínfise e túber. Em relação às extraorais, a calota craniana e osso íliaco são as mais utilizadas, destacando-se a crista íliaca (FLORIAN; CONTE NETO; PEREIRA FILHO; GABRIELLI; HOCHULI-VIEIRA, 2010).

Existem algumas desvantagens de 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. No entanto, as vantagens estão relacionadas à menor quantidade de queixas e complicações pós-operatórias. A região do túber é a que apresenta menor dificuldade de aquisição em relação às outras áreas intrabucais. O tecido ósseo é de origem medular, com menor quantidade óssea, sendo indicado para preenchimento de pequenos defeitos ósseos. O uso de enxerto ósseo originado da mandíbula apresenta menor reabsorção quando comparado com enxertos da crista íliaca, tíbia e costela, demonstrando vantagem em relação às áreas extraorais (GASSEN; MUNER FILHO; SIQUEIRA; BOHM; SILVA JUNIOR, 2008).

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 íliaca. Isso se deve à dificuldade na sua obtenção, o que proporciona o aumento no tempo cirúrgico, e a possibilidade de complicações neurológicas. Todavia, 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 (CARVALHO; BASSI; GARCIA JR; FRANÇA; PONZONI, 2006).

Os enxertos ósseos autógenos particulados representam o melhor método para o reparo dos defeitos ósseos e atrofia alveolares. Possuem 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 (GASSEN; MUNER FILHO; DE SIQUEIRA; BOHM; SILVA JUNIOR, 2008).

ENXERTOS ALÓGENOS

Os enxertos alógenos, homogêneos ou homoenxertos são caracterizados por serem transplantados entre indivíduos de uma mesma espécie com genes não idênticos, como o osso fresco, congelado, liofilizado e desmineralizado (HAWTHORNE, 2010). São enxertos que necessitam de tratamento laboratorial que permita seu armazenamento para futura utilização. Estudos sugerem que os aloenxertos devem ser armazenados por um período inferior a um ano.

A obtenção de enxerto ósseo alógeno a partir de cadáveres doadores não impõe limites na quantidade de tecido a ser requerida. Ademais, tem sido utilizado em muitos procedimentos com sucesso. A literatura indica que um milhão de transplantes com este material foram realizados nos Estados Unidos da América desde 2004 (GIANNETTO, 2011).

Nas últimas décadas, tem aumentado o interesse pelos enxertos alógenos do banco de tecidos músculo-esqueléticos, a fim de se evitar alguns aspectos inconvenientes da enxertia autógena. No entanto, possuem limitações como o alto custo e o número reduzido de doadores, possibilidade de transmissibilidade viral e capacidade de desencadear reações imunológicas.

Na história, alguns casos de transmissão da Síndrome da Imunodeficiência Humana (HIV) e da Hepatite C através de enxertos alógenos foram publicados. Diante dos riscos de transmissão de doenças, muitos estudos têm investigado a segurança dos métodos de armazenamento e preparo destes enxertos. A partir da década de 90, muita ênfase foi dada ao preparo e armazenamento desses materiais pelos bancos de tecidos. Em virtude dessa atenção, mais nenhum caso foi evidenciado na literatura nesta última década. No entanto, Ainda que devam ser satisfeitas tais exigências, não há segurança contra a transmissão viral: pois infecções do tipo Hepatite B e HIV possuem um estágio inicial de 4 semanas, indetectáveis nos testes feitos previamente nos doadores.

A transmissão de doenças, entre elas Síndrome da Imunodeficiência, Vírus da Hepatite B e hepatite C, depende do processamento desses tecidos e segue as normas das agências reguladoras dos Estados Unidos e da Europa, que desenvolveram guias de usos e processamento seguros de produtos biológicos.

A histocompatibilidade influencia diretamente na incorporação dos enxertos homogêneos. O transplante de enxerto ósseo fresco desencadeia uma resposta imunológica no receptor. É provável que o aumento no tempo de incorporação desses enxertos esteja relacionado com a resposta imunológica citada (TANAKA *et al.*, 2008).

Os transplantes de tecido ósseo diferem substancialmente dos transplantes de órgãos no que se refere à imunogenicidade. No que tange aos transplantes ósseos, ela é fraca e está relacionada com o colágeno

e com as moléculas de matriz orgânica. Os enxertos alógenos congelados e frescos e, principalmente, os congelados e secos possuem uma quantidade de células e proteínas da matriz orgânica muito reduzida. Em relação a estes últimos, há ausência de vascularização e de células vivas do doador, não havendo, portanto, um alvo para a reação antigênica (HEIPLE; GOLDBERG; POWELL *et al.*, 1987).

Transplantes de tecidos, particularmente tecido ósseo, diferem substancialmente dos transplantes de órgãos. A imunogenicidade é fraca e está relacionada com o colágeno e as moléculas da matriz orgânica. Ainda que haja uma resposta imunogênica dos aloenxertos, as células e as proteínas da matriz orgânica são diminuídas na sua intensidade e frequência. Isso se aplica aos enxertos alógenos frescos e congelados e, mais especificamente, aos enxertos alógenos congelados e secos, pois não há vascularização nem células vivas do doador, portanto, não há um alvo claro para que haja uma reação antigênica.

O tecido tratado, osso fresco e congelado, possui alto poder osteoindutivo e osteocondutivo, mas é raramente usado em razão de sua alta resposta imune e pela possibilidade de transmissão de doenças. Isso quando comparadas às transmitidas pelo osso congelado e seco, que possui características inferiores com relação à osteocondução e à osteoindução, menor antigenicidade, além de características mecânicas diminuídas (GIANNETTO, 2011).

A osteoindução dos enxertos alógenos varia de acordo com a forma como estes foram processados, e a matriz óssea desmineralizada se mostra com boa aceitação e regeneração pelo tecido do leito receptor (GIANNETTO, 2011).

Quando há necessidade de células viáveis e vascularização rápida é utilizado o tecido congelado e fresco. Entretanto, o método mais comum de armazenagem do tecido é o congelado e seco. Os homoenxertos congelados funcionam como molde para a neoformação óssea, portanto agem como osteocondutor. Além disso, podem ser reabsorvidos e transformados com mais facilidade quanto comparados aos enxertos tratados quimicamente.

O osso alógeno criopreservado seco possui apenas a capacidade osteocondutora e nenhuma capacidade osteogênica e osteoindutora, ou seja, ele apenas permite a osseocondução de células do hospedeiro para o seu interior, o que resulta numa incorporação progressiva do enxerto ao leito receptor. Ocorre uma substituição gradual do osso transplantado por meio de uma atividade osteoclástica intensa, seguida de deposição de osso novo (GIANNETTO, 2011).

Análises histológicas indicam que o tecido ósseo alógeno enxertado apresentam características de maturação óssea e neoformação óssea incorporada ao enxerto. Entretanto, ainda persistem dúvidas quanto

ao comportamento biológico do material alógeno no curto, médio e longo prazos após sua implantação (HAWTHORNE, 2010).

ENXERTOS XENÓGENOS

Os enxertos de origem bovina promovem uma neoformação satisfatória para que haja a reabilitação do paciente com implantes osseointegráveis, podendo ser utilizados com sucesso na clínica odontológica. Encontram-se disponíveis em blocos e também em grânulos corticais (particulado). Comercialmente, os enxertos bovinos têm várias formas de apresentação, como os que contêm a fração mineral do osso, os inorgânicos ou os desproteinizados; os que contêm apenas a fração orgânica, os orgânicos ou desmineralizados e os compostos ou mistos que apresentam, em sua composição, as frações mineral e orgânica do osso. Todos apresentam excelente biocompatibilidade, agem favorecendo o processo de osteocondução e não desencadeiam respostas imunológicas desfavoráveis (ARAÚJO; QUINTANS; SANTOS *et al.*, 2009).

Os biomateriais de origem bovina, os xenógenos, têm resistência biomecânica similar a do osso humano e tratamentos adequados para a sua obtenção podem evitar respostas imunológicas ou inflamatórias adversas. Assim, a hidroxiapatita bovina mineral, que apresenta cristalinidade e composição química semelhante ao osso mineral natural e devido as suas propriedades osteocondutoras, atua como um arcabouço. Em virtude desse fato, ocorre a neoformação de capilares, de tecido perivascular e migração de células oriundas do leito receptor. É um material biocompatível e que não induz resposta imune local ou sistêmica.

Os enxertos xenógenos encontram-se disponíveis em blocos e também em grânulos cortical ou esponjoso. Possuem indicação para o tratamento de aumento ou reconstrução do rebordo alveolar, preenchimento de defeitos intra-ósseos e de alvéolos dentários, visando a preservação do rebordo alveolar, elevação do seio maxilar, preenchimento de defeitos periodontais associados a regeneração óssea guiada e preenchimento de defeitos periimplantares.

Em relação as suas propriedades, tem a capacidade de promover uma melhor revascularização e, ainda, mantém um arcabouço para a osteocondutividade, aumentando a estabilização do coágulo e absorção sanguínea natural entre os micros e macroporos. Com isso, configura-se como um excelente material para uso na implantodontia oral (FERREIRA; DALAPICULA; CONZ *et al.*, 2007).

O enxerto xenógeno, quando utilizado isoladamente, mostra reabsorção e formação óssea mínimas. Tem aplicação em defeitos dentais e no campo periodontal, pois possui a capacidade de manter o tecido com volume aumentado num longo tempo agindo como suporte para o ingresso de osteoblastos. Com isso, garante

espaço para a formação de um novo osso (DEVELIOGLU; SARAYDIN; KARTAL *et al.*, 2010).

Os xenoenxertos são derivados de origem animal. Possuem a capacidade de agir como suporte para o ingresso de osteoblastos e garantir espaço para um novo osso em formação. Além disso, são altamente atraentes, visto que carregam um risco mínimo de contaminação de doenças e as propriedades físico-químicas são semelhantes aos de osso humano. Estes biomateriais naturais mostram grande potencial osteocondutor. No entanto, os xenoenxertos são muito lentamente reabsorvíveis. Por dotar de biocompatibilidade e osteocondutividade, são muitas vezes utilizados em associações (DEVELIOGLU; SARAYDIN; KARTAL *et al.*, 2010).

Os enxertos xenógenos, quando associados, trazem benefícios ao enxertamento. A hidroxiapatita (HAC), que pode ser associada a esses enxertos, é biocompatível e osteocondutora, mas tem absorção lenta o que limitando a formação do novo osso. Estudos recentes mostram que quando o osso cortical de origem animal desmineralizado incorpora-se ao cimento de HAC, consegue a formação de um composto bioativo que cria um infiltrado de células que facilitam a reabsorção do HAC e sua substituição por novo osso. Assim, é possível obter uma formação óssea mais rápida.

ENXERTOS 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, restaurar 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.

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 (POTTER; ELLIS III, 2004). Outros benefícios dos materiais aloplásticos são a diminuição do tempo cirúrgico, além de múltiplos tamanhos e formatos disponíveis. Como desvantagens, esses tipos de materiais correm o risco de rejeição seguida de infecção, necessitando de uma nova intervenção cirúrgica. Nesses casos, materiais reabsorvíveis são preferíveis, pois estudos mostram que alguns materiais não reabsorvíveis podem causar reações a longo prazo. (SHINDO; CONSTANTINO; FRIEDMAN; CHOW, 1993).

Segundo Potter e Ellis III (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.

Na odontologia, os materiais aloplásticos mais comumente utilizados incluem: hidroxiapatita (HA), beta-fosfato-tricálcio (β -TCP), polímeros, vidros bioativos e metais. (LINDHE, KARRING, LONG, 2005).

A utilização da hidroxiapatita tem sido muito pesquisada desde seu surgimento como biomaterial em 1970. A hidroxiapatita é um fosfato de cálcio hidratado, onde é o principal componente (cerca de 95%) da fase mineral dos ossos e dentes humanos. Entre as suas indicações de uso está o reparo de defeitos ósseos em aplicações odontológicas e ortopédicas, aumento de rebordo alveolar, regeneração guiada de tecidos ósseos, reconstrução bucomaxilofacial, reparo e substituição de paredes orbitais e substituição do globo ocular (PARIS, 2002).

Esta pode ser de origem sintética ou natural e tem recebido atenção especial pela sua semelhança estrutural, química e física com a matriz mineral óssea. A hidroxiapatita (HA) não induz qualquer reação imunológica ou tóxica indesejável, ao contrário de alguns materiais de origem orgânica. Dentre suas características, a osteocondutividade, tem grande importância, pois induz o crescimento ósseo no interior do enxerto, promovendo a estabilidade e manutenção do volume do implante. As preparações de HA têm sido apresentadas em forma de cerâmicas, comercializadas como formas densas ou porosas, blocos e grânulos. A forma porosa promove osseointegração mais consistente, resultando na formação de união forte entre o enxerto e osso adjacente. No entanto sua reabsorção é muito lenta, o que pode dificultar a remodelação óssea.

O beta-fosfato-tricálcio (β -TCP): β -TCP ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) é um substituto ósseo sintético utilizado na odontologia em vários casos para tratamento de lesões ósseas periodontais e também em cirurgia bucomaxilofacial. Este é caracterizado por sua excelente osteocondução e biocompatibilidade devido à semelhança química e cristalográfica à apatita humana. Estes não têm demonstrado efeito adverso sobre a contagem celular, viabilidade e morfologia e podem fornecer uma matriz que privilegia a proliferação celular limitada *in vitro*. Comercialmente o β -TCP está disponível em blocos. Vem sendo utilizado na prática clínica devido a sua facilidade de manipulação e capacidade de regenerar quantidade adequada de osso.

Dois materiais poliméricos que vêm sendo bastante utilizados como materiais substitutos de enxertos no tratamento de defeitos ósseos: copolímero não-reabsorvível de polimetilmetacrilato coberto por hidróxido de cálcio (PMMA) e poliidroxiethylmetacrilato (PHEMA), geralmente chamado de HTR e um polímero reabsorvível de ácido polilático (PLA).

Os vidros bioativos são compostos de SiO_2 , Na_2O , P_2O_5 . Quando estes são expostos a líquidos teciduais, uma dupla camada de sílica em gel e fosfato de cálcio é formada na sua superfície. Através dessa camada, o material proporciona absorção e concentração de proteínas usadas pelos osteoclastos para formar a matriz celular, a qual teoricamente pode promover a formação óssea (LINDHE, KARRING, LONG, 2005). A matriz pode promover algum suporte compressivo, mas não tem suporte estrutural. Por esse fato e pelo tipo de defeito ósseo que ocorre na prática diária, este material tem sido pouco utilizado na cirurgia bucomaxilofacial. Muitas variações de esferas de vidro chamadas de “biovidros” estão sendo utilizadas atualmente, mais precisamente para uso periodontal e na implantodontia.

VIDROS BIOATIVOS

Os vidros bioativos têm como principais características, além da composição, suas propriedades de interagir com o tecido ósseo e com tecidos moles e o alto grau de coesão entre suas partículas, o que favorece a resistência a cargas axiais sem deslocamento. Essas propriedades têm se mostrado bastante úteis na correção de rebordos atroficos (HURZELER *et al.*, 1994) e prevenção de colapso alveolar pós-exodontia (WILSON *et al.*, 1993). Entretanto, parecem não levar a formação de quantidades ósseas superiores àquelas obtidas com o emprego de derivados de fosfato de cálcio (HURZELER *et al.*, 1994).

Em relação aos materiais metálicos, o titânio, devidos as suas propriedades químicas, apresenta-se como material muito similar ao cálcio. A partir desta semelhança, o titânio apresenta excelente biocompatibilidade, bem como boa osseointegração ao organismo quando justaposto ao osso. Este é comumente utilizado em fraturas de assoalho de órbita, blow-out, por exemplo. Porém, tem algumas desvantagens, como a dificuldade de remoção deste, se necessário, devido a alguma infecção.

DISCUSSÃO

A literatura indica que o osso mais indicado para enxertia é o autógeno, em virtude do menor risco de reabsorção e de insucesso no tratamento. No entanto, às vezes, a obtenção dos auto-enxertos não é bem aceita pelos pacientes e por outro lado, a quantidade obtida não é suficiente para o preenchimento dos defeitos ósseos extensos. Como alternativa aos enxertos autógenos,

surgiram os alógenos. Esse tipo de enxerto possui as vantagens de não ter os inconvenientes da enxertia autógena. Destaca-se por não apresentar morbidade na área doadora, possuir quantidade ilimitada para uso, diminuição do tempo operatório, ausência de cicatriz e diminuição das complicações relativas à cirurgia da área doadora. No entanto, possui algumas desvantagens que estão relacionadas com a possibilidade de transmissão de doenças e maior taxa de infecção (DEL VALLE; CARVALHO; GONZALEZ, 2006).

A fim de diminuir as reações imunológicas e inflamatórias, comuns aos enxertos alógenos, foi desenvolvido o enxerto xenógeno. Ademais, é encontrado em quantidade ilimitada, podendo ser utilizado isoladamente ou em combinação com o autógeno. Segundo Ferreira, Dalapicula, Conz *et al.* (2007), dentre as várias opções de biomateriais disponíveis, o enxerto bovino tem-se mostrado como uma alternativa para as mais diversas especialidades. E há uma variedade de estudos que sustentam as suas indicações.

Biomateriais com características biológicas que busquem modulação bioquímica dos processos regenerativos, como, por exemplo, materiais que incorporem fatores de crescimento ou proteínas morfogenéticas ósseas (BMPs) deverão surgir substituindo de forma significativa as atuais. Portanto, maiores pesquisas devem ser implementadas visando o desenvolvimento de novos biomateriais para enxertia óssea apresentando vantagens para utilização na prática diária. (PINTO, CIPRANDI, AGUIAR, 2007).

CONCLUSÃO

Os profissionais devem estar em constante processo de atualização para possuírem ferramentas que possibilitem a melhor reabilitação de seus pacientes. E dessa forma poderem avaliar cada caso específico e decidir o tipo de enxerto que melhor venha satisfazer as necessidades cirúrgicas e pessoais do paciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Sobreira T, Maia FBM, Palitó APPG, Galdino AS, Morais FR. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*, Camaragibe 2011; 11(1): 9-12.
- Kopp G. *Reconstrução óssea de maxila atrófica utilizando a técnica de enxerto ósseo homólogo particulado modificada* – caso clínico. *Odonto Magazine* 2012; 15(14): 42-46.
- Hawthorne AC. *Avaliação comparativa entre enxertos alógenos e autógenos "onlay". Estudo histológico imunohistoquímico e tomográficos em coelhos.* [Dissertação] Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2010. Mestrado.
- Lima JZ. *Enxerto ósseo autógeno particulado em mandíbula atrófica [Monografia]*. Vila Velha: Instituto de ciências da saúde – FUNORTE/SOEBRÁS Núcleo Vila Velha, 2009.
- Giannetto C. *Efeitos do laser em baixa intensidade em enxertos de tecido ósseo alógenos particulados em fêmeas de coelhos.* [Dissertação] São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011. Mestrado.
- Gassen HT, Muner Filho R, Siqueira BM, Bohm SO, Silva Junior NA. *Reconstrução óssea de maxila atrófica utilizando enxerto de ramo mandibular.* *Stomatol* 2008; 14(26): 55-63.
- Ancheta AE. *Enxerto ósseo autógeno intra-oral na implantodontia região pré-maxila [Monografia]*. São José do Rio Preto: UNORP/UNIPÓS, 2007.
- Florian F, Conte Neto N, Pereira Filho VA, Gabrielli MAC, Hochuli-vieira E. *Complicações associadas aos enxertos ósseos aposicionais com osso autógeno.* *Revista Brasileira de Cirurgia Buco-maxilo* 2010; 10(2): 15.
- Carvalho PSP, Bassi APF, Garcia Jr IR; França MT, Ponzone D. *Enxerto de calota craniana para reconstrução de processo alveolar de maxila atrófica. Técnica de obtenção e dificuldades transoperatórias.* *Revista ImplantNews* 2006; 3(6): 445.
- 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.
- Heiple KG, Goldberg VM, Powell AE, Bos GD, Zika JM. *Biology of cancellous bone grafts.* *Orthop Clin North Am* 1987; 18: 179-85.
- Araújo JMS, Quintans TC, Santos SD, Sousa CF, Queiroga AS, Limeira Júnior F. *Enxerto ósseo bovino como alternativa para cirurgias de levantamento de assoalho de seio maxilar;* *Rev. Cir. Traumatol. Buco-maxilo-fac* 2009; 9(3): 89-96.
- Ferreira JRM, Dalapicula SS, Conz MB, Vidigal Júnior GM. *Enxertos ósseos Xenógenos utilizados na Implantodontia Oral.* *Revista ImplantNews* 2007; 4(3): 303-6.
- Develioglu H, Saraydin S, Kartal Ü, Taner L. *Evaluation of the Long-Term Results of Rat Cranial Bone Repair Using a Particular Xenograft.* *Journal of Oral Implantology* 2010; 36(3): 167-173.
- Potter JK, Ellis III E. *Biomaterials for reconstruction of the internal orbit.* *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 1280-97
- Shindo ML, Constantino PD, Friedman D, Chow LC. *Facial skeletal augmentation using hidroxiapatite cement.* *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1993; 119: 185-90.
- Lindhe J, Karring T, Long NP. *Tratado de periodontia clínica e implantologia oral.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
- Hurzeler MB, Einsele F, Leupolz M, Schmitz HJ, Strub JR. *Bone augmentation using a synthetic bone graft in dogs.* *J.Oral Rehabil* 1994;21:373-382.
- Wilson J, Low SB. *Bioactive ceramics for periodontal treatment: Comparative studies in the Patus monkey.* *J Applied Biomat* 1992;3:123-129.
- Paris MF. *Reconstrução de osso alveolar, em área dentada com uso de hidroxiapatita: estudo experimental em ratos Rattus norvegicus albinus, cepa Wistar [Dissertação de Mestrado]*. Porto Alegre: Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2002.
- Del Valle RA, Carvalho ML, Gonzalez MR. *Estudo do comportamento de enxerto ósseo com material doador obtido dos bancos de tecidos músculo-esqueléticos.* *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo.* 2006; 18(2): 189-94.
- Pinto JGS, Ciprandi MTO, Aguiar RC, Lima PVP, Hernandez PAG, Silva Júnior AN. *Enxerto autógeno x biomateriais no tratamento de fraturas e deformidades faciais – uma revisão de conceitos atuais.* *RFO UPF* 2007; 12(3): 79-84.