



REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA HORIZONTAL E VERTICAL

Horizontal and vertical guided bone regeneration

Renan Miranda Ramos

Cirurgião Dentista, aluno do curso de Esp. Em Implantodontia, FAIPE

Cyra Maria Pires de Carvalho Bianchi

Cirurgiã dentista, Mestre em Ciências da Saúde, Especialista em Periodontia (FASERRA/MT), Dentística (UNIC/MT), Microbiologia (UNOESTE/SP), docente da graduação em Odontologia FAIPE

Priscila Vieira da Silva

Cirurgiã dentista, Doutora em Ciências Odontológicas Integradas (UNIC/MT), Mestre em Ciências Odontológicas (UNESP), Especialista em Odontopediatria (EAPE/FUNORTE), docente da graduação em Odontologia FAIPE

Viviane Curi

Doutora em Ciências da Saúde (USP/FAMERP/SP), Mestre em Ciências da Saúde (USP/FAMERP/SP), Especialista em Periodontia (USP/SP), docente da graduação em Odontologia FAIPE

Andrei Rosa

Doutorando em Ciências Odontológicas Integradas (UNIC/MT), Mestre em Ciências Odontológicas Integradas (UNIC/MT), Especialista em Implantodontia (ABO/MT), docente da graduação em Odontologia FAIPE

Bruna Lorena dos Santos Oliveira

Mestre em Ortodontia (Fundação Hermínio Ometto), Especialista em Implantodontia e Ortodontia, docente da graduação e da pós-graduação em Odontologia FAIPE

Antonio Carlos Gargioni Filho

Doutor em Odontologia (UNITAU/TAUBATÉ), Especialista em Periodontia (FUNORTE/MONTES CLAROS), Odontologia Hospitalar (IIEP AE/SP) e Gestão de Pessoas e Organizações (UNIRONDON), docente da graduação em Odontologia FAIPE

Tahyná Duda Deps

Pós-doutorado em Epidemiologia (UFMG), Doutorado em Odontopediatria (UFMG), Mestre em Odontopediatria (UFMG), docente da graduação em Odontologia FAIPE

RESUMO

Para a reabilitação com implantes em pacientes, existe a necessidade de estrutura óssea adequada em espessura e em altura para a região servir de suporte adequado ao implante. No entanto, o que ocorre é a perda do suporte ósseo necessitando de técnicas e materiais para contornar os defeitos ósseos e as regiões com falta deste tecido. Devido ao vasto leque de técnicas existentes para contornar o problema da disponibilidade óssea, este trabalho limitou-se a procedimentos de aumento ósseo no sentido vertical e horizontal tendo como foco o procedimento de aumento da crista alveolar de forma guiada ou por enxerto ósseo. Apesar da existência da possibilidade de enxertos, deve, o cirurgião, considerar a possibilidade de cirurgias livres deste recurso. Amplos são os relatos na literatura acerca de várias técnicas cirúrgicas reconstrutivas, bem como a utilização de biomateriais, com o objetivo de se conseguir um volume alveolar adequado para o melhor posicionamento do implante em relação a reabilitação protética.

Palavras-chave: Regeneração óssea. Implante dentário. Processo Alveolar.





ABSTRACT

For rehabilitation with implants in patients, there is a need for adequate bone structure in thickness and height for the region to serve as an adequate support for the implant. However, what happens is the loss of bone support, requiring techniques and materials to circumvent bone defects and regions lacking this tissue.

Due to the wide range of existing techniques to overcome the problem of bone availability, this work was limited to bone augmentation procedures in the vertical and horizontal direction, focusing on the procedure of increasing the alveolar crest in a guided way or by bone graft. Despite the existence of the possibility of grafts, the surgeon should consider the possibility of surgeries free of this resource. There are ample reports in the literature about various reconstructive surgical techniques, as well as the use of biomaterials, with the objective of achieving an adequate alveolar volume for the best positioning of the implant in relation to prosthetic rehabilitation.

Keywords: Bone regeneration. Dental implant. Alveolar process.

INTRODUÇÃO

A reabsorção e o remodelamento do rebordo ósseo alveolar após a remoção do dente é um processo fisiológico natural da cicatrização, sendo que, por vezes, pode prejudicar a instalação do implante.

O tratamento e a reabilitação oral de pacientes portadores de grandes atrofias ou perdas ósseas que necessite reconstrução é um dos maiores desafios da implantodontia contemporânea, já que se tem necessidade de estrutura óssea adequada em espessura e altura para servir de suporte adequado para o implante.

Esta situação de perda do suporte ósseo é particularmente importante na região anterior da maxila, onde as raízes deste grupo de dentes são proeminentes e geralmente acompanhadas por uma parede óssea vestibular fina e frágil que por sua vez pode ser danificada durante a exodontia. Assim, para atender os requisitos contemporâneos da instalação tridimensional do implante, o rebordo alveolar remanescente acaba tendo a indicação de ser restaurado em uma quantidade considerável de casos.

Diferentes técnicas e materiais já foram descritos e validados na literatura, como por exemplo a regeneração tecidual guiada (RTG), inicialmente preconizada pela periodontia. A evolução desta técnica foi o desenvolvimento da regeneração óssea guiada (ROG) que tem sido uma alternativa para contornar as dificuldades nos processos de reparo do tecido ósseo em defeitos críticos.

Partindo destes fatos, a confecção deste trabalho surgiu do questionamento da seguinte problemática levantada: quais as técnicas existentes para solucionar a situação da perda óssea maxilar ao ponto de contraindicar a confecção dos implantes. Logo então, foi



definido quais as técnicas que promovem a regeneração óssea vertical e horizontal à serem levantadas para a solução da problemática levantada, bem como suas particularidades.

A relevância deste tema para este trabalho se deve ao fato de se tratar de uma limitação costumeira à colocação dos implantes na atuação da clínica odontológica diária, necessitando o profissional cirurgião dentista estar apto a traçar um plano de tratamento adequado e eficaz para suprir o anseio e as necessidades fisiológicas deste grupo de pacientes, e assim possibilitar a confecção dos implantes dentários.

O objetivo do trabalho é revisar, através do levantamento bibliográfico, a conceitos, técnicas e a efetividade da regeneração óssea vertical e horizontal com tempo considerável de controle dos casos abordados para finalidade de reabilitação com implantes dentários.

Devido ao vasto leque de técnicas existentes para contornar o problema da disponibilidade óssea, este trabalho limitou-se a procedimentos de aumento ósseo no sentido vertical e horizontal tendo como foco o procedimento de aumento da crista alveolar de forma guiada ou por enxerto ósseo.

Logo então, este trabalho, trata-se de uma revisão de literatura, através da técnica de pesquisa indireta, utilizando-se de livros, artigos e revistas com disponibilidade online nos mais diversos bancos de dados disponíveis na rede e que abordam o tema em questão.

REFERENCIAL TEÓRICO

CONCEITOS E JUSTIFICATIVAS PARA A NECESSIDADE DA ADEQUADA REGENERAÇÃO ÓSSEA VOLTADA PARA A IMPLANTODONTIA

A reabilitação oral de zonas edêntulas é muitas vezes definida pela colocação de implantes. Um dos fatores que contribui para o sucesso da mesma é a osteointegração. É importante também acrescentar que é necessário um volume ósseo adequado para a realização deste procedimento. Todavia, durante o planejamento do caso, podemos nos deparar com defeitos ósseos alveolares com várias etiologias (ROCCHIETTA; FONTANA; SIMION, 2008).

As consequências da exodontia incluem reabsorção óssea alveolar e tardiamente atrofia do osso basal edêntulo. O processo de reabsorção alveolar inicia-se rapidamente após a exodontia e reduz significativamente a possibilidade de inserção dos implantes sem enxertos ósseos (WANG et al., 2004).

A perda de somente um dente já é o suficiente para levar às alterações nos tecidos periodontais, reabsorção óssea e conseqüentemente, recessão gengival. Outras causas que levam a situações semelhantes, podem ser, por exemplo, patologia periapical, doença



periodontal e traumatismos (SCHROPP et al., 2003).

A reabsorção e o remodelamento do rebordo alveolar após a remoção do dente é um fenômeno natural da cicatrização, fisiologicamente indesejável e possivelmente inevitável que pode prejudicar a instalação do implante (JUNIOR, 2012).

A perda do osso alveolar pode ocorrer não somente pela exodontia em si, mas mesmo antes desta, é o exemplo das doenças periodontais, periapicopatias e, ainda, trauma nos dentes ou no osso. A remoção traumática dos dentes também pode causar perda óssea e, por esta razão, o ideal é que seja evitada, no sentido de preservação da estrutura óssea circunjacente. O osso alveolar também pode sofrer atrofia após a exodontia e, desta forma, o entendimento do processo de cicatrização dos sítios pós-exodontia, incluindo alterações do contorno causadas pela reabsorção e remodelamento ósseo, é essencial para a obtenção de reconstruções protéticas funcionais e estéticas satisfatórias (JUNIOR, 2012).

O osso apresenta rigidez e algum grau de elasticidade. É um tipo especializado de tecido conjuntivo formado por células e material intercelular calcificado ou matriz óssea. As células presentes no tecido ósseo são: 1) osteócitos, que se situam em cavidades ou lacunas no interior da matriz; 2) osteoblastos, produtores da parte orgânica da matriz; 3) osteoclastos, células gigantes, móveis e multinucleadas, que reabsorvem o tecido ósseo, participando dos processos de remodelação dos ossos; 4) osteoprogenitoras; e 5) as de revestimento ou osteoblastos inativos (TEN CATE, 2001).

As células osteoprogenitoras, são consideradas células em repouso ou de reserva e que podem ser estimuladas para se transformar em osteoblastos e produzir matriz óssea, assegurando a persistência de um estoque de células osteogênicas para necessidades futuras, como por exemplo, nos processos de reparação óssea (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999).

O osso sofre constante remodelação, pois os osteoclastos preferencialmente reabsorvem os tecidos mais altamente mineralizados, os cones cortantes tendem a remodelar o osso mais velho, presumivelmente mais enfraquecido. Este mecanismo fisiológico ajuda a manter a integridade estrutural indefinidamente (MISH, 2000).

A atividade de renovação óssea por meio de ativação, reabsorção e formação óssea, apesar de ocorrer na fase adulta, é mais lenta. Essa ativação junto ao osso compacto é de 5% ao ano, enquanto no osso esponjoso pode chegar a 20%. Essa situação deve ser considerada na clínica quando se necessita aumento da atividade de formação óssea (PEREIRA FILHO et al., 2004).

O tecido ósseo pode ser formado por um processo chamado de ossificação



intramembranosa ou pelo processo de ossificação endocondral. A ossificação intramembranosa surge no interior de membranas de origem conjuntiva. O local da membrana conjuntiva, onde a ossificação começa, chama-se centro de ossificação primária. Inicialmente, as células mesenquimais se diferenciam em grupos de osteoblastos, os quais sintetizam o osteóide, que se mineraliza englobando alguns osteoblastos os quais se transformam em osteócitos. A parte da membrana conjuntiva que não sofre ossificação passa a constituir o endóstio e o perióstio (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999).

De acordo com Pietrokovski e Massler (1967), a reabsorção óssea é mais significativa a nível vestibular do que na face lingual/palatino.

Segundo Amelar (1969), nas primeiras horas, após a extração dentária, ocorre a formação do coágulo sanguíneo no alvéolo dentário. Desta forma, restos de tecido vascular e células mesenquimais, provenientes do ligamento periodontal rompido, invadem o coágulo e forma-se tecido de granulação. O tecido de granulação é gradualmente substituído por tecido conjuntivo provisório e a formação de osso imaturo é iniciada. Posteriormente, as paredes do osso alveolar propriamente dito são reabsorvidas e o osso recém-formado preenche o alvéolo. Este processo é caracterizado por deposição rápida, ao longo do caminho dos vasos, de uma matriz de colágeno, por um grande número de osteoblastos e por uma baixa capacidade de suportar cargas.

Essa remodelação tecidual, após exodontia, compreende duas etapas: numa primeira fase ocorre uma reabsorção mais rápida nos primeiros três meses, mais especificamente, ocorre reabsorção de quase toda a crista alveolar e formação simultânea do osso imaturo. Entre o sexto e o vigésimo mês, o osso imaturo formado sofre remodelação e verifica-se uma redução do rebordo alveolar para cerca de metade. Após isso, inicia-se a segunda fase de remodelação abrangendo o resto da vida do indivíduo (MEZZOMO et al., 2011).

Na cicatrização do alvéolo ocorre a formação de uma capa de tecido ósseo que, por subsequente remodelação, passa de osso imaturo para osso lamelar, tornando-se contínuo com a tábua cortical. Por fim, a ferida encontra-se cicatrizada, fazendo a ressalva que os tecidos circundantes vão continuar a adaptar-se. No caso de não haver contato oclusais, ocorrerá uma regressão de todo o rebordo alveolar (CARDAROPOLI; CARDAROPOLI, 2008).

Ocorre formação óssea nos alvéolos após extrações dentárias, sendo que nos primeiros três meses ocorre o maior ganho ósseo, verificando-se alguma reabsorção adicional dos três aos seis meses. Após isso, até aos doze meses a quantidade de osso mineralizado é reduzida devido a remodelação óssea. (SCHROPP et al., 2003).

O uso de implantes na odontologia é hoje em dia um método seguro e previsível para



a reabilitação fixa de pacientes. Este procedimento requer uma determinada disponibilidade óssea para a colocação 3D correta do implante, a fim de restabelecer uma restauração final funcional e estética. Quando estas condições não estão reunidas, é necessário realizar procedimentos de aumento ósseo vertical e/ou horizontal de forma a obter a altura e/ou largura óssea necessárias para uma correta colocação do implante (RICARDO; ALMEIDA, 2016).

Verificou-se alteração de milímetros na margem da tábua óssea vestibular após oito semanas de cicatrização dos processos alveolares, sendo que a porção lingual permaneceu praticamente inalterada. Isto se deve a, pelo menos, duas razões: Previamente à extração, um a dois milímetros marginais da crista óssea vestibular estavam ocupadas por osso fasciculado, enquanto na porção lingual apenas uma pequena porção da crista da tábua lingual apresentava este tipo de osso. Posteriormente, é sabido que este tipo de osso depende da presença da peça dentária, sendo que desaparecerá após a ausência do dente. Como segunda razão, temos o facto de que a tábua óssea vestibular ser menos espessa que a lingual. Está bem determinado que a elevação do retalho e separação do periósteo do tecido ósseo interfere com a reabsorção superficial, havendo maior relevo na tábua menos espessa (ARAÚJO et al., 2005).

O termo regeneração remete para a substituição de componentes do corpo que foram removidos ou perdidos, de elementos igualmente estruturados e com a mesma função. Pode-se distinguir entre regeneração fisiológica e regeneração reparadora. A primeira ocorre em vários tecidos e órgãos e é um processo contínuo, havendo remodelação do osso cortical e trabecular bem como substituição das células e da matriz. No segundo, a regeneração reparadora acontece quando o tecido é perdido devido a uma doença ou lesão. Nesta última, o osso recupera a sua forma original, porém, com algumas limitações. Ainda, para que ocorram estes processos, é necessário um amplo suprimento sanguíneo e estabilidade mecânica, assegurando uma base sólida. Fatores como: falha no suprimento vascular, instabilidade mecânica, defeitos demasiadamente extensos e a competição com outros tecidos de proliferação mais rápida (como o tecido fibroso), dificultam ou impedem a reparação do osso. Para contornar estes fatores, surgem diversas técnicas, dentre elas: ROG (Regeneração Óssea Guiada), Osteoindução através de fatores de crescimento, Osteocondução (com enxerto como suporte para a formação do novo osso), Distração osteogénica, Regeneração tecidual guiada (BUSER et al., 1990).

Em estudo realizado por meio de levantamento bibliográfico Andrade (2013) concluiu que o aumento ósseo vertical do rebordo alveolar pode ser alcançado através de diferentes técnicas, avaliadas em seu trabalho. Contudo, também concluiu que havia insuficientes



evidências para determinar qual é a técnica preferível pois considerou que a comparação entre os estudos levantados foi muito difícil já que apresentavam metodologias diferentes (critérios de inclusão e exclusão dos pacientes, métodos de avaliação do ganho ósseo vertical alcançado e variedade de sítios doadores de osso, biomateriais). Com respeito à generalização dos resultados para a prática clínica, é importante considerar que muitos dos procedimentos avaliados foram realizados por cirurgiões experientes onde os pacientes foram submetidos a um controle pós-operatório rigoroso e que complicações foram muito comuns. Na clínica diária, o profissional precisa avaliar junto ao paciente se o procedimento para aumento ósseo vertical é realmente necessário, o custo-benefício, risco de complicações e a possibilidade de alternativas de tratamento, como a instalação de implantes curtos ou aplicação de gengivas artificiais. Assim, Apesar da evolução de inúmeras técnicas cirúrgicas, a previsibilidade do aumento vertical de rebordo alveolar permanece um desafio.

ENXERTOS ÓSSEOS AUTÓGENOS (ONLAY)

Os enxertos ósseos onlay foram os primeiros procedimentos a serem utilizados para a reconstrução de rebordos verticalmente atrofiados. Logo, existe uma vasta literatura e casos relatados. No entanto, os resultados não são homogêneos, devido à reabsorção óssea imprevisível que pode ocorrer antes e após a instalação dos implantes dentários. Além disso, é difícil comparar os dados publicados pois relatam enxertos de diferentes sítios doadores (intra-orais ou extra-orais) e diferentes sistemas para avaliação das taxas de sucesso e sobrevida dos implantes (ANDRADE, 2013).

Dentre as vantagens deste procedimento, podemos citar a capacidade de osteogênese e osteoindução, devido à presença das células mesenquimais indiferenciadas, osteoblastos e fatores de crescimento. Contudo, a remoção do enxerto é um procedimento invasivo que exige uma demanda técnica (experiência e habilidade para a remoção óssea), aumenta o tempo cirúrgico, causa morbidade e desconforto no pós-operatório (risco de infecção). Os sítios doadores podem ser intra-orais, como o mento ou a região de linha oblíqua externa e ramo da mandíbula, contudo, frequentemente, requerem um sítio doador extra-oral (crista ilíaca, tíbia e calota craniana – estes sítios são utilizados, quando existe maior severidade dos defeitos ósseos), exigindo hospitalização e anestesia geral, aumentando o custo do tratamento. Além disso, reabsorção de até 50% do osso autógeno enxertado tem sido demonstrada em casos de aumento vertical de rebordo, o que pode comprometer a estabilidade dos implantes a longo prazo. As complicações comumente verificadas com estes procedimentos é a parestesia e a deiscência de tecido mole com exposição do enxerto na cavidade bucal (ANDRADE, 2013).



Nas grandes reconstruções, em que é necessária uma quantidade de tecido ósseo bastante considerável, é indicado a remoção dos enxertos de áreas extrabucais. Inicialmente, em todos os casos deve-se realizar um estudo pré-operatório, tanto clínico como radiográfico, para determinar o tamanho do defeito ósseo na maxila e a quantidade de osso necessária para sua reconstrução. Na literatura encontra-se, também, o uso da tomografia computadorizada para o melhor estudo em 3D e planejamento mais apurado (FAVERANI et al., 2014).

Blocos ósseos disponíveis comercialmente também podem ser usados com a intenção de eliminar as desvantagens dos enxertos obtidos pelos sítios doadores mencionados anteriormente. Estes podem ser de origem xenógena ou alógena. Até o ano de 2011, em estudo de revisão sistemática, pode concluir que a heterogenicidade dos dados disponíveis na literatura ainda não permitia identificar a superioridade de algum tipo de substituo ósseo nos procedimentos de aumento de rebordo alveolar (KLEIN; AL-NAWAS, 2011).

Em relato de caso clínico para reconstrução de defeitos ósseos na região mandibular anterior, foi descrito o uso da rhBMP-2/ACS. Paciente do sexo feminino, 63 anos, apresentava espiantagem dos elementos 31 e 41, sinais de periodontite e perda óssea alveolar extensa em forma de sela detectada no exame radiográfico 2D e 3D (TCFC). O plano de tratamento incluiu: extração dentária, colocação de osso autógeno mentoniano, osso mineral anorgânico homogêneo, rhBMP-2/ACS e tela de titânio, em sessão única. Após seis meses, uma nova cirurgia foi realizada para colocação de dois implantes de titânio, que foram deixados submersos. Uma biópsia, 12 meses após o enxerto, foi realizada e os resultados histológicos mostraram tecido ósseo viável sem sinais inflamatórios. A única intercorrência pós-operatória foi o edema esperado (dez dias). Duas coroas metalocerâmicas individuais foram confeccionadas sobre os cilindros calcináveis e entregues ao paciente. Dentro dos limites do caso e da extensão do defeito, como conclusão, obteve-se resultados clínicos excelentes com a combinação dos biomateriais e dos implantes osseointegrados (VALLADÃO JR.; AMARAL, 2014).

Em estudo retrospectivo acerca dos enxertos ósseos autógenos intrabucais em implantodontia, Alves et al. (2014) afirmam que apesar da morbidade operatória dos enxertos oriundos de sítios intrabucais serem inferiores dos extrabucais, complicações vêm sendo descritas com resultados variados. A presença de infecção, parestesia, deiscência e a exposição da cabeça do parafuso de fixação são as principais complicações relatadas na literatura quando da utilização dos enxertos intrabucais. Ainda assim, concluiu que o enxerto ósseo autógeno oriundo de sítios intrabucais foi efetivo nas reconstruções alveolares com alta previsibilidade de osseointegração dos implantes, em 5 anos de avaliação, e que, apesar de



apresentar morbidades associadas, estas não determinaram um baixo índice de satisfação.

Os enxertos de osso autógeno continuam, na maioria dos casos, representando o melhor método na reparação das atrofia alveolares e dos defeitos ósseos. Para as grandes reconstruções de maxila atrofica devem ser indicados os enxertos de calota craniana e de crista ilíaca; para o tratamento de defeitos ósseos de médio e pequeno porte os enxertos intrabucais possuem boa previsibilidade de sucesso. A área doadora a ser eleita está associada à experiência e habilidade do cirurgião e à característica que a região a ser reconstruída necessitar (FAVERANI et al., 2014).

REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA (ROG)

Os procedimentos de aumento ósseo horizontal e vertical são denominados como Regeneração Óssea Guiada. Este método tem como princípio biológico o uso de membranas que servem de barreiras, impedindo a invasão das células epiteliais para o interior dos defeitos ósseos, permitindo o crescimento ósseo no local afetado. Os enxertos em bloco têm a vantagem de serem moldados, para se adaptarem ao local receptor, e de terem rigidez estrutural. Em um caso clínico, realizado e utilizado como exemplo, onde se havia a necessidade de regeneração óssea para aumento vertical e horizontal foram aparafusados dois blocos de osso. Um bloco por vestibular e outro bloco sobre a crista óssea, sendo o primeiro responsável pelo crescimento horizontal e o segundo pelo crescimento vertical. A zona doadora de eleição foi da mandíbula, na região retromolar. Utilizou-se a associação de blocos de osso com xenoenxertos, Bio Oss® cobrindo esta zona com membrana reabsorvível, sendo considerado um método previsível e bem-sucedido. O facto de ser uma membrana reabsorvível torna o procedimento mais fácil, excluindo assim a remoção de uma membrana não reabsorvível. O resultado da colocação do bloco responsável pelo crescimento horizontal foi muito significativo e previsível. A ROG, com a utilização de blocos de osso autógeno, é um método previsível e tem uma boa taxa de sucesso. Apesar de ter havido exposição de um parafuso de um dos blocos, conseguiu-se um bom resultado, o que leva a crer que esta técnica é fiável e benéfica para o tratamento dos pacientes, sendo o risco relativamente baixo (RICARDO; ALMEIDA, 2016).

A regeneração óssea guiada é uma das técnicas existentes para o aumento vertical do osso residual que conjuga a técnica de enxertos com o uso de barreiras semi-permeáveis. Possui a grande vantagem de permitir a correção de defeitos horizontais simultâneos, podendo assim ser utilizada em casos de discrepâncias na relação maxilo-mandibular. Para a correção de defeitos verticais extensos esta técnica é limitada, pois além de ser bastante sensível,



apresenta ainda uma taxa elevada de complicações que por vezes inviabilizam a intervenção. Como conclusão do trabalho de levantamento, foi concluído que apesar da ROG ser influenciada por diversas variáveis (material de enxerto, tipo de membrana, etc), apresenta alta taxa de sobrevivência e sucesso dos implantes, quando comparado à colocação em osso nativo (SOUSA, 2011).

O princípio de regeneração óssea guiada é baseado no mesmo princípio da regeneração tecidual guiada (RTG). A aplicação clínica da RTG foi reconhecida através de estudos experimentais realizados desde a década de 80, visando a regeneração de tecidos periodontais, através da utilização de membranas que funcionavam como uma barreira física. Consequentemente, este princípio conduziu à aplicação das membranas para regeneração de defeitos ósseos e aumento localizado da crista alveolar, onde o volume ósseo é insuficiente para a colocação de implantes. Com efeito, surgiu a ROG, que se tornou numa modalidade terapêutica com sucesso e bem documentada (HAMMERLE; KARRING, 1998).

A ROG baseia-se no conceito da osteopromoção, que se refere ao uso de meios físicos para promover um selamento total de um local anatômico para prevenir que outros tecidos, principalmente tecido conjuntivo, interfiram na osteogênese, bem como no direcionamento da formação óssea. Esta barreira é colocada em contato direto com a superfície óssea circundante, posicionando o periósteo na superfície externa da membrana. Para neoformação óssea ser completa pela ROG, deve existir as seguintes condições: fonte de células osteogênicas e osso viável adjacente ao defeito, fonte adequada de vascularização, o local da ferida deve permanecer mecanicamente estável durante a cicatrização e deve existir um espaço apropriado entre a membrana e a superfície óssea (ACEVEDO et al, 2004).

Diversos tipos de membranas têm sido utilizados no desenvolvimento do método da ROG em estudos clínicos e experimentais. As membranas podem ser confeccionadas de politetrafluoretileno (PTFE), e o politetrafluoretileno expandido (ePTFE), polilactina 910, colágeno, ácido polilático, ácido poliglicólico, poliuretano, sulfato de cálcio, tela de microtitânio, lâminas de titânio e outros (HAMMERLE; JUNG, 2003).

As membranas podem ser mais amplamente divididas em não-absorvíveis e absorvíveis. Dentre os requisitos fundamentais dos biomateriais, como as membranas, estão a biocompatibilidade, a barreira celular, a integração com o tecido hospedeiro, o manejo clínico e a manutenção do espaço funcional. Entretanto, para as membranas absorvíveis e biodegradáveis, outros fatores devem ser preenchidos, como a resposta tecidual à resultante degradação hidro lítica, que deverá ser mínima, reversível e não influenciar negativamente a regeneração dos tecidos (GOTTLOW et al., 1986).



A capacidade de manutenção do espaço deve ser equilibrada com a capacidade de adaptação da membrana ao contorno do osso adjacente e a diminuição da tendência do material em perfurar os tecidos moles e finos, razão pela qual se prefere maior lisura e flexibilidade. A manutenção do espaço durante todo período de cicatrização depende da integridade mecânica e física da membrana (ACEVEDO et al., 2004).

Em uma tentativa de evidenciar o mecanismo de regeneração óssea em defeitos protegidos por membranas, foi realizado um estudo na mandíbula de cães, concluindo que há maior formação óssea em defeitos cobertos com membrana do que defeitos sem membrana. A partir de defeitos ósseos criados, a sequência e o padrão da regeneração óssea é a mesma do osso nativo e o tecido sob a membrana apresenta as características histológicas do osso nativo (SCHENK et al., 1994).

Os princípios das membranas abrangem possuir propriedades oclusivas, ou seja, possuir permeabilidade tal que permita a difusão de plasma e nutrientes, porém não a passagem de células não osteogênicas, biocompatibilidade, funcionar como suporte físico ao tecido mole circundante, prevenindo o colapso deste espaço que será preenchido com um coágulo sanguíneo necessário para a formação óssea, proteger a delicada rede vascular durante a organização do coágulo, além de, finalmente, agregar estabilidade biomecânica para permitir que o espaço seja excluído de forças tencionais para formação do novo osso (ACEVEDO et al., 2004).

Avaliando o sucesso dos implantes dentais colocados imediatamente em sítios pós extração com e sem ROG suportando coroas simples com acompanhamento de 48 meses, com visitas e exames frequentes, mostraram uma taxa de sucesso cumulativa de 97% (COVANI et al., 2004).

Em uma revisão literária sistemática, foi avaliada a sobrevida dos implantes, os quais foram implantados em sítios com ROG. Neste estudo concluíram que: a taxa de sucesso dos implantes colocados dentro destes sítios com aumento por ROG, usando membranas, foi de 79% a 100% e que a maioria dos estudos, mais de 90% indicaram que as próteses estavam pelo menos um ano em função. Portanto As taxas de sobrevida nos estudos revisados são similares As dos implantes colocados em sítios sem necessidade de aumento de rebordo (HAMMERLE et al., 2002).

A ROG trata-se de uma importante alternativa, podendo-se não separar os procedimentos de enxertia e instalação dos implantes, diminuindo o tempo de tratamento, a morbidade pós-operatória e maior aceitação dos pacientes à terapia com implantes. É um tratamento previsível acerca da observância de suas indicações, limitações e material



empregado. A membrana de e PTFE (politetrafluretileno expandido) é considerada o padrão ouro para os procedimentos de RUG. As novas pesquisas apontam para crescimento das membranas absorvíveis, necessitando igualmente atentar-se a suas indicações, tempo de absorção e capacidade de manutenção dos tecidos. É imperativa uma melhor compreensão dos fatores críticos para sucesso ou falha desta técnica, o que implica em necessidade de maior número de pesquisas (NATAL, 2005).

DISCUSSÃO

O sucesso na colocação dos implantes dentários, basicamente pode ser definido pela osteointegração. (ROCCHIETTA; FONTANA; SIMION, 2008; RICARDO; ALMEIDA, 2016).

A exodontia causa consequências como reabsorção óssea alveolar, podendo tardiamente causar atrofia do osso basal e alterações periodontais, e na maioria dos casos, considerado fenômeno natural da cicatrização e em muitos casos, fisiologicamente indesejável. (WANG et al., 2004, SCHROPP et al., 2003, JUNIOR, 2012; JUNIOR, 2012; TEN CATE, 2001; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 1999).

O osso sofre constante remodelação por meio de ativação, reabsorção e formação óssea também ocorre na fase adulta, porém de forma mais lenta. A reabsorção é maior na vestibular do que na face palatina/lingual. (MISH, 2000; PEREIRA FILHO et al., 2004; PIETROKOVSKI; MASSLER, 1967; AMELAR, 1969; MEZZOMO et al., 2011; CARDAROPOLI; CARDAROPOLI, 2008; SCHROPP et al., 2003).

A regeneração óssea guiada tem como princípio biológico o uso de membranas que servem de barreiras, impedindo a invasão das células epiteliais para o interior dos defeitos ósseos, permitindo o crescimento ósseo no local afetado. Os enxertos em bloco têm a vantagem de serem moldados, para se adaptarem ao local receptor, e de terem rigidez estrutural. É uma das técnicas existentes onde se possui a vantagem de permitir a correção de defeitos horizontais simultâneos, podendo ser utilizada em casos de discrepâncias na relação maxilo-mandibular. Esta técnica se baseia no conceito da osteopromoção (meios físicos para promover um selamento total do local prevenindo que outros tecidos interfiram na osteogênese) e tem o princípio da regeneração tecidual guiada (utilização de membranas que funcionavam como uma barreira física) (RICARDO; ALMEIDA, 2016; SOUSA, 2011; ACEVEDO et al, 2004; ACEVEDO et al, 2004; HAMMERLE; KARRING, 1998).

O aumento ósseo vertical do rebordo alveolar pode ser alcançado através de diferentes técnicas. A técnica preferível não foi determinada por apresentarem insuficientes evidências para a determinar, considerando que a comparação entre os estudos levantados foi difícil por



apresentarem metodologias diferentes - critérios de inclusão e exclusão dos pacientes, métodos de avaliação do ganho ósseo vertical alcançado e variedade de sítios doadores de osso, biomateriais (ANDRADE, 2013).

Foi concluído que existe maior formação óssea em defeitos cobertos com membrana do que defeitos sem membrana, tendo assim a vantagens em sua utilização (SCHENK et al., 1994; GOTTLOW et al, 1986; ACEVEDO et al., 2004).

O sucesso no uso da ROG foi constatado nos trabalhos de Schenk et al. (1994), Gottlow et al. (1986), Acevedo et al. (2004), Covani et al. (2004), Hammerle et al. (2002), Natal (2005).

CONCLUSÃO

Apesar da existência da possibilidade de enxertos, deve, o cirurgião, considerar a possibilidade de cirurgias livres deste recurso. Amplos são os relatos na literatura acerca de várias técnicas cirúrgicas reconstrutivas, bem como a utilização de biomateriais, com o objetivo de se conseguir um volume alveolar adequado para o melhor posicionamento do implante em relação a reabilitação protética.

Existe o consenso acerca da utilização do osso autógeno e que este seja a melhor alternativa nos enxertos ósseos. Diferentes biomateriais vêm sendo utilizados isoladamente, associados ao osso triturado ou recobrando a região enxertada, com finalidade reconstrutiva e de manutenção do novo volume ósseo. Em reconstruções de atrofia óssea severas, muitas vezes é necessária a utilização não apenas de uma única técnica cirúrgica, e sim o uso e a integração de várias técnicas combinadas, como levantamento de seio maxilar, enxertos aposicionais e a regeneração óssea guiada (ROG). Devemos indicar, para cada caso, os recursos técnicos necessários para alcançar o melhor resultado.

Para a realização de uma cirurgia, seja esta com ou sem enxerto, a decisão recai aos profissionais que irão reabilitar o paciente. No entanto, a melhor opção será a que o profissional indicaria a si mesmo, medindo os riscos, as vantagens e a relação custo-benefício do tratamento reabilitador. Tendo o bom senso, a consciência e a responsabilidade para com todo o procedimento e processo reabilitador, espera-se então, os melhores resultados com os menores índices de insucesso.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, R. A et al. Bases clínicas e biológicas da regeneração óssea guiada (ROG) associada a barreiras ou membranas. **RBP**, v. 11, n. 43, p. 251-257, 2004.

ALVES, R. T. C. et al., Enxertos ósseos autógenos intrabucais em implantodontia: estudo retrospectivo. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.**, v. 14, n. 4, p. 9-16,



out./dez. 2014.

ANDRADE, P. F. **Técnicas cirúrgicas para aumento vertical de rebordo alveolar: revisão de literatura.** 2013. Monografia (Especialista em Implantodontia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

ARAÚJO, M. G. et al. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets; an experimental study in dog. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 32, p. 645-652, 2005.

BUSER, D. et al., Regeneration and Enlargement of Jaw Bone using Guided Tissue Regeneration. **Clinical Oral Implants Research**, v. 1, p. 22-32, 1990.

CARDAROPOLI, D.; CARDAROPOLI, G. Preservation of the Postextraction Alveolar Ridge: a Clinical and Histologic Study. **International Journal of Periodontology and Restorative Dentistry**, v. 28, n. 5, p. 469-77, 2008.

COVANI, U. et al. Immediate implants supporting single crown restoration: a 4-year prospective study. **J Periodontol.**, v. 75, n. 7, p. 982-988, Jul, 2004.

FAVERANI et al., Técnicas Cirúrgicas para a enxertia óssea dos maxilares: revisão da literatura. **Rev. Col. Bras. Cir.**, v. 41, n. 1, p. 061-067, 2014.

GOTTLOW, J. et al., New Attachment Formation as the Result of Controlled Tissue Regeneration. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 13, n. 6, p. 604-16, 1986.

HAMMERLE, C. H. et al. A systematic review of survival of implants in bone sites augmented with barrier membranes (guided bone regeneration) in partially edentulous patients. **J Clin Periodontol.**, v. 29, p. 226-231, 2002.

HAMMERLE, C. H. F.; JUNG, R. E. Aumento de tecido ósseo por meio de membranas. **J Periodontol.**, v. 33, p. 36-53, 2003.

HAMMERLE, C. H.; KARRING, T. Guided Bone Regeneration at Oral Implant Sites. **Periodontology 2000**, v. 17, n. 1, p. 151-75, 1998.

JUNIOR, J. U. S., Atuais paradigmas na preservação alveolar pós-exodontia previamente à instalação de implantes. Revisão de literatura. Salvador (BH). **Bahiana – Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública**, 2012.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica.** 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

KLEIN, M. O.; AL-NAWAS, B. For which clinical indications in dental implantology is the use of bone substitute materials scientifically substantiated? **Eur J Oral Implantol.**, v. 4, n. 5, p. 11-29, 2011.

MEZZOMO, L. A. et al. Alveolar Ridge Preservation After Dental Extraction and Before Implant Placement: A Literature Review. **Revista Odonto Ciência**, v. 26, n. 1, p. 77-83, 2011.

MISH, C. E. **Implantes Dentários Contemporâneos.** São Paulo: Santos, 2000.

NATAL, F. R. **Regeneração óssea guiada: revisão de literatura.** 2005. Monografia (Especialista em Implantodontia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PEREIRA FILHO, V. A. et al. Bases Biológicas do Tecido Ósseo In: PONTUAL, M. A. B; MAGINI, R. S. **Plasma Rico em Plaquetas (PRP) e Fatores de Crescimento: das pesquisas científicas à Clínica Odontológica.** São Paulo: Santos, 2004.



PIETROKOVSKI, J.; MASSLER, M. Alveolar ridge resorption following tooth extraction. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 17, p. 21-27, 1967.

RICARDO, M.; ALMEIDA, F. **O Jornal Dentistry**. Portugal, 2016. p. 20-21. Disponível em: <https://www.jornaldentistry.pt/news/clinica/regeneracao-ossea-para-aumento-vertical-e-horizontal--bloco-de-osso#modal-newsletter>. Acesso em: 26 fev. 2020.

SCHENK, R. K. et al. Healing Pattern of Bone Regeneration in MembraneProtected Defects. A Histologic Study in the Canine Mandible. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 9, n. 1, p. 13-29, 1994.

SCHROPP, L. et al., Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. **International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry**, v. 23, p. 313-323, 2003.

SOUSA, J. C. N. **Reabilitação com implantes em pacientes com deficiências verticais do rebordo alveolar**. 2011. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de medicina dentária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2011.

TEN CATE, R. **Histologia Bucal: Desenvolvimento, estrutura e função**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

VALLADÃO JR., E.; AMARAL, C. A. Aumento ósseo alveolar vertical e horizontal combinando osso autógeno, osso mineral particulado anorgânico homogêneo, rhBMP-2/ACS e tela de titânio pós-exodontia na região mandibular anterior para colocação de implantes: relato de caso clínico com achados histológicos. **ImplantNews**, v. 11, n. 5, p. 603-610, 2014.