



Especialização em Implantodontia

Paulo Henrique Pereira Santos Junior

TÉCNICAS DE REGENERAÇÃO OSSÉA GUIADA

São Paulo
2023

Paulo Henrique Pereira Santos Junior

TÉCNICAS DE REGENERAÇÃO OSSÉA GUIADA

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Especialista em Implantodontia pela FACSETE.

Orientador: Prof. André Felipe Murad

São Paulo
2023

Monografia intitulada “ **TÉCNICAS DE
REGENERAÇÃO OSSÉA GUIADA**” de autoria do
aluno Paulo Henrique Pereira Santos Junior.

Aprovado em ____/____/____ pela banca constituída pelos seguintes professores:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Prof. André Felipe Murad

Prof. Dr. Ricardo Elias Jugdar

Prof.Dr. Paulo Roberto Ramalho

São Paulo, 20 de agosto de 2023

Agradecimentos

A Deus em primeiro lugar, pois com sua benção e sua divindade me deu a oportunidade e sabedoria para chegar até aqui.

Aos meus pais, Paulo Henrique e Conceição de Maria que sempre foram meus suportes, minha base e estiveram ao lado sempre e em todos os momentos da minha vida.

Aos meus irmãos que mesmo longe eu nunca senti tão próximos deles. Muito obrigado pelas ligações.

Ao Rafael Andrade Ferreira que desde o início da especialização esteve comigo celebrando todas as minhas vitórias. É maravilhoso ter alguém assim ao meu lado.

E aos meus amigos, Patricia, Alessandra, Igor, Raquel que são minha família que eu escolhi ter aqui em São Paulo. Muito obrigado a todos.

*“O maior erro que um
homem pode cometer é
sacrificar a sua saúde a
qualquer outra vantagem.”*

Arthur Schopenhauer

RESUMO

A utilização de técnicas para regeneração tecidual tem sido amplamente utilizadas na implantodontia em situações clínicas com deficiências ou limitações anatômicas que inviabilizam a instalação de implantes osseointegrados. A evolução no desenvolvimento de biomateriais revolucionou essa modalidade terapêutica facilitando a resolução clínica de casos com deficiências teciduais. Sendo assim, o intuito deste trabalho foi realizar a descrição de um caso clínico, abordando os métodos, as técnicas e os materiais empregados em regeneração óssea guiada aplicada à implantodontia.

Palavras chaves: Implantodontia. Regeneração óssea guiada. Biomateriais

ABSTRACT

The use of techniques for tissue regeneration has been widely used in implant dentistry in clinical situations with deficiencies or anatomical limitations that make the installation of osseointegrated implants unfeasible. The evolution in the development of biomaterials has revolutionized this therapeutic modality, facilitating the clinical resolution of cases with tissue deficiencies. Therefore, the purpose of this work was to describe a clinical case, addressing the methods, techniques and materials used in guided bone regeneration applied to implant dentistry.

Keywords: Implantology. Guided bone regeneration. Biomaterials

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO-----	9
2. PROPOSIÇÃO-----	10
3. REVISÃO DE LITERATURA-----	11
4. DISCUSSÃO-----	18
5. CONCLUSÃO-----	21
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	22

INTRODUÇÃO

DAGA *et al*¹ 2015, o osso alveolar é uma estrutura dependente da presença do dente, desta forma após a extração dentária o osso remanescente começa reabsorver a nível vertical e horizontal. A perda do rebordo alveolar resulta em alterações estéticas e funcionais para os pacientes.

KEESTRA² 2015, Brånemark foi responsável por um novo tratamento dentário através de um implante de titânio, desde que tenha quantidade e qualidade óssea para sua implementação.

MARTIN E BETTENCOURT³ (2017), atualmente a principal técnica para substituir a falta de osso nas regiões com defeitos alveolares é o uso de enxertos. Estes podem ser autógenos, homogêneos ou sintéticos, e heterogêneos.

MILINKOVIC e CORDARO⁵ (2013), disseram que as reconstruções ósseas apresentam as seguintes técnicas: Enxerto ósseo onlay, distração osteogênica, osteotomia do rebordo, regeneração óssea guiada. Assim, a escolha da técnica a ser utilizada dependerá do tamanho do defeito, o tipo de defeito, estruturas nobres próximas ao defeito e até mesmo tempo que aconteceu a exodontia

CUCCHI e GHENSI⁶ (2014) O procedimento de regeneração ósseo guiada é técnica previsível que pode ser usada em duas etapas onde aumenta primeiro o rebordo e logo em seguida instala o implante ou em única etapa quando tem estabilidade primária do implante (a fixação do implante no osso).

LIU *et al*⁷ (2020), existem quatro princípios que fundamentam o sucesso da regeneração ósseo guiada: a exclusão do tecido conjuntivo e epitelial, estabilização do coágulo sanguíneo, fechamento primário da ferida e manutenção do espaço. Uma nova regeneração ósseo é possível após quatro semanas e nesse momento a capacidade do enxerto ósseo de promover a vascularização e osteoindução é fator determinante para o sucesso.

Portanto, o objetivo dessa revisão de literatura é descrever as técnicas, os biomateriais, as vantagens e desvantagens, limitações que vistas na regeneração óssea guiada vertical.

PROPOSIÇÃO

Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura abordando os biomateriais, as técnicas cirúrgicas e as limitações da regeneração óssea guiada.

REVISÃO DE LITERATURA

DAGA *et al.*¹ (2015), mostraram que o osso alveolar é uma estrutura dependente da presença do dente, desta forma após a extração dentária o osso remanescente começa a reabsorver a nível vertical e horizontal. A perda do rebordo alveolar resulta em alterações estéticas e funcionais para os pacientes. Essa perda comprometerá o suporte dos tecidos moles e altura facial o que resultará na impossibilidade de instalação de implantes dentários. Na mandíbula, a parede lingual do alvéolo começa a reabsorver de forma mais rápida após exodontia. Já na maxila a parede vestibular reabsorve mais rapidamente. Essa diferença na reabsorção comumente afeta a relação intermaxilar sagital e axial do paciente. Tanto na maxila quanto na mandíbula existe um comprometimento da espessura antes da altura.

KEESTRA² (2015), disse que Brånemark foi responsável por um novo tratamento dentário através de um implante de titânio, desde que tenha quantidade e qualidade óssea para sua implementação. Na literatura a taxa de sobrevida do implante é superior a 95% em paciente sem comprometimento sistêmico. Para que aconteça a osseointegração de implantes dentários é necessário a estabilidade do implante, qualidade e quantidade de osso alveolar e contato implante-osso. WINDISCH *et al.*¹² (2017), disse que doença periodontal, traumas no rebordo alveolar e reabsorção das cristas alveolares são fatores preponderantes para defeitos alveolares localizados. Assim, essas perdas tridimensionais dos tecidos duros e moles podem resultar em condições desfavoráveis para instalação dos implantes, além da estética, função e higienização.

MARTIN E BETTENCOURT³ (2017), falaram que atualmente a principal técnica para substituir a falta de osso nas regiões com defeitos alveolares é o uso de enxertos que são substitutos ósseos Estes podem ser autógenos, homogêneos ou sintéticos, e heterogêneos. Os enxertos precisam apresentar fatores de crescimento para osteoindução que seria a diferenciação de células osteoprogenitoras em células osteoblásticas no defeito ósseo, osteocondução que são as formações de pontes de osteoblastos, ou seja, invasão das células osteoprogenitoras do leito para o enxerto. O enxerto autógeno é considerado padrão ouro por apresentarem fatores de crescimento

para osteoindução, osteocondução ajudando no processo de osteogênese. Entretanto, proporciona rápida remodelação óssea e fonte limitada, já que precisa de uma área doadora. Outra desvantagem seria que esse tipo de enxerto frequentemente está associado a alto risco cirúrgico e morbidades. Nesse tipo de enxerto o osso é removido do próprio corpo do paciente como da mandíbula, crista ilíaca, calota craniana.

MARTIN E BETTENCOURT³ (2017), mostraram que enxerto removido de cadáveres humanos disponibilizados em bancos de ossos é chamado de enxerto homogêneo ou também de aloenxerto. Os enxertos heterogêneos ou xenoenxerto é adquirido de outras espécies que não seja humana, como por exemplo o osso bovino. Para a sua utilização é necessário a esterilização e desativação de proteínas ficando apenas a matriz mineral. Tanto os enxertos homogêneos quanto os heterogêneos são osteocondutores podendo serem combinados com células tronco do paciente, com fatores de crescimento, proteínas morfogenéticas ósseas ou plasma rico em plaquetas que são compostos osteoindutores.

MAZZONETTO *et al*⁴, evidenciaram que pesquisas estão sendo feitas para encontrar enxertos ósseos sintéticos mais seguros, fáceis de manipular e baratos. Estes tipos de enxertos podem ser criados através de biomateriais como hidroxiapatita, fosfato tricálcico, vidro bioativo, polímeros e cerâmica. Porém apresentam uma limitação na reconstrução óssea que seria fornecer apenas osteocondução no processo da regeneração óssea.

MILINKOVIC e CORDARO⁵ (2013), falaram que hoje existem inúmeras técnicas para reconstrução e aumento das dimensões do osso alveolar tanto horizontal e verticalmente, afim de ter um volume ósseo suficiente para instalação adequada dos implantes. LIU *et al*⁷ (2020) mostrou na sua pesquisa que é importante avaliar algumas características negativas nesses tipos de técnicas como a falta de paredes ósseas suficientes, suprimentos sanguíneos, fixação das membranas complexas, grandes defeitos ósseos alveolares, osteoindução insuficiente e procedimentos caros e complexos.

MILINKOVIC e CORDARO²⁴ (2013), discorream que as reconstruções ósseas apresentam as seguintes técnicas: Enxerto ósseo onlay, distração osteogênica, osteotomia do rebordo, regeneração óssea guiada. E assim, a escolha da técnica a ser utilizada dependerá do tamanho do defeito, o

tipo de defeito, estruturas nobres próximas ao defeito e até mesmo tempo que aconteceu a exodontia.

DAGA *et al.*¹ (2015), disseram que a fixação e posicionamento do enxerto ósseo na superfície do rebordo alveolar é chamado de enxerto onlay podendo ser em bloco ou particulado. A espessura do enxerto utilizado deve ser levemente maior que a espessura planejada sendo em média de 3 a 4 mm maior do local do receptor para permitir adaptação, contorno e reabsorção do enxerto. O enxerto onlay em bloco apresenta mais integridade estrutural do que o particulado, pois apresenta menos reabsorção. Esse tipo de técnica apresenta as seguintes complicações: defeito de tecidos moles, infecção, exposição do enxerto devido deiscência dos tecidos moles, perda do enxerto, e volume ósseo inadequado.

PLONKA *et al.*⁸(2018), relataram que a distração osteogênica é uma técnica cirúrgica com delineamento seguida de separação lenta do osso basal oferecendo novos preenchimentos ósseos. Essa técnica é utilizada geralmente para deficiências verticais em forma de cume com ganhos que podem chegar a 12 mm de altura óssea. As vantagens dessa técnica são: suprimento sanguíneo do osso mantido, infecção mínima, ganho de tecido mole e pequena reabsorção óssea. Já as desvantagens são: o elevado custo e adesão do paciente para essa técnica.

A pesquisa de CUCCHI e GHENSI⁶ (2014) mostrou que o procedimento de regeneração óssea guiada é uma técnica previsível que pode ser usada em duas etapas onde primeiro aumenta o rebordo e logo em seguida instala o implante ou em única etapa quando se tem estabilidade primária do implante (fixação do implante no osso). Essa técnica baseia-se no preenchimento do defeito com enxerto ósseo e instalação de uma membrana no defeito alveolar para que células dos tecidos moles que não são osteogênicas invadam e preencham o local da regeneração. Essa proteção ajudará essas células osteogênicas que estão localizadas na ferida óssea possam se proliferar e se diferenciar promovendo a restauração do defeito ósseo. Esse processo de regeneração tecidual tem um período de 6 a 10 meses de cicatrização. E WESSING *et al.*⁹ (2018) mostraram que a primeira vez que essa técnica foi descrita foi em 1979 por Nyman e Karring com base nos princípios de engenharia de tecidos e a partir deste momento, inúmeros estudos foram publicados sobre

esta técnica. A membrana de politetrafluoreto (PTFE) foi a primeira barreira pesquisada como forma de proteção do rebordo.

LIU *et al*⁷ (2020), desta forma quatro princípios fundamentam o sucesso da regeneração óssea guiada: a exclusão do tecido conjuntivo e epitelial, estabilização do coágulo sanguíneo, fechamento primário da ferida e manutenção do espaço. Uma nova regeneração óssea é possível após quatro semanas e nesse momento a capacidade do enxerto ósseo de promover a vascularização e osteoindução é fator determinante para o sucesso.

LIU *et al*⁷ (2020), para ajudar essa vascularização no enxerto ósseo, uma perfuração cortical do osso receptor do enxerto ósseo tem sido utilizada como parte do procedimento da regeneração, uma vez que essa descorticalização causará um sangramento local ajudando assim o processo de angiogênese. Essa penetração no osso cortical para melhorar o sangramento e induzir maior migração de células progenitoras e formação de vasos sanguíneos nos enxertos ósseos.

WINDISCH *et al*¹² (2017), para conseguir um fechamento primário da ferida, é indispensável um desenho de retalho livre de tensão. Desta maneira, retalhos mucoperiosteais de espessura total com incisões de liberação periosteal são de melhores escolha para esse princípio, porém esse tipo de retalho reduz eficientemente o suprimento sanguíneo o que pode comprometer a cicatrização dos tecidos moles e a revascularização da área enxertada. A estabilização do retalho é altamente sensível a técnica o que necessita de grande habilidade cirúrgica do profissional, principalmente quando o paciente apresenta um biotipo gengival muito fino ou quando a mucosa queratinizada é completamente ausente, pois a chance de ocorrer um deiscência no tecido mole é muito grande causando assim uma futura perda do enxerto.

CUCCHI e GHENSI⁶ (2014) a membrana é instalada acima do defeito ósseo e subperiosteal para eliminar a invasão do tecido conjuntivo e a migração das células epiteliais para o defeito ósseo, dando as células osteoprogenitoras o tempo e o espaço suficiente para colonizar e preencher a área que necessita ser construída cirurgicamente. Porém as membranas oclusivas podem causar uma desaceleração da angiogênese, uma vez que este processo é feito a uma certa distância do osso e os vasos subperiosteais são impedidos de revascularizar o

enxerto pois são impedidos pelas barreiras.

SCAVIA *et al*¹¹ (2021), o objetivo da membrana que pode ser reabsorvível ou não reabsorvível é de cobrir o coágulo sanguíneo, impedindo que as células dos tecidos moles invadam o espaço do rebordo para que as células osteogênicas possam se multiplicar no defeito ósseo. As principais características das membranas de barreira da regeneração são: biocompatibilidade, integração com os tecidos do hospedeiro, capacidade de criar espaço e fácil de manipulação. Exemplos de membranas não reabsorvível seriam: politetrafluoretileno (PTFE), malhas de titânio, e variações da PTFE como a reforçada de titânio e a expandida. Já os exemplos de membranas reabsorvíveis temos as membranas de colágenos, poli (ácido lático), poli (ácido glicólico) e seus copolímeros.

WINDISCH *et al*¹² (2017), a utilização das membranas não reabsorvíveis precisa de um período de cicatrização completamente fechado e incomunicável com o espaço supracrestal criado. De tal modo, o processo de neoformação óssea está ligada com a integridade do retalho e da não exposição da membrana. Essa não exposição é fator primordial para o sucesso da regeneração, e portanto as membranas não reabsorvíveis solicitam fechamento primário completo da ferida e cobertura adequada dos tecidos moles.

WESSING *et al*⁹ (2018), mostraram que mesmo com sua eficácia comprovada, as membranas não reabsorvíveis devem ser retiradas em um segundo tempo cirúrgico. Por conta disso, no início dos anos 90, os pesquisadores desenvolveram as membranas reabsorvíveis. Estas membranas têm ótima compatibilidade com os tecidos e menores taxas de deiscência quando comparadas com as membranas de PTFE. A maior dificuldade no uso da membrana de colágeno é fixar na posição desejável na área do enxerto e este desafio é fator determinante para o sucesso da regeneração, já que a imobilização mecânica deficiente do enxerto sob a membrana fixa aumenta as chances de deiscência e diminuição da regeneração óssea.

WESSING *et al*⁹ (2018), para ajudar na fixação das membranas, várias pesquisas mostraram o uso de sistemas de pinos corticais reabsorvíveis e não reabsorvíveis ou até mesmo suturas para fixar as membranas de colágeno. A utilização desses pinos podem aumentar o risco de acometer estruturas anatômicas importantes como nervo alveolar, seio maxilar ou raízes de dentes

próximos, além de aumentar as chances de perfuração do retalho.

POLO *et al*¹³ (2012), a descoberta da molécula indutiva chamada de Proteína morfogenética óssea (BMP) encontrada na matriz orgânica dos ossos desencadearam várias pesquisas relacionadas com a regeneração óssea guiada. A BMP-2 foi a primeira proteína descoberta como fator de crescimento onde supostamente era responsável pelo recrutamento, diferenciação e multiplicação de células osteogênicas. Estudos apontam que as BMP's sejam importantes reguladores no reparo ósseo e possam estar relacionados no processo de manutenção do tecido ósseo. Comercialmente são encontradas derivadas de ossos ou de humanos recombinantes (rhBMP). Este aumenta o número de osteoblastos e suas atividades, porém as células ativadas precisam de um arcabouço osteocondutor para anexar e para produção do osso mineralizado.

ELAZIZ *et al*¹⁴ (2015), falou que o uso de cerâmicas bioativas reabsorvíveis funcionaria como um transportador mais razoável para o rhBMP2 melhorando a diferenciação das células troncos mesenquimais e a formação de tecido ósseo. As pesquisas mostraram que juntos podem servir como um enxerto bem sucedido para aumento de rebordo alveolar, além de apresentar resultados aceitáveis na cicatrização de procedimentos como levantamento de seio maxilar, mesmo quando apenas um material osteocondutor é utilizado no procedimento de reconstrução.

LIU *et al*⁷ (2020) , disse que a hidroxiapatita (HA) também é um exemplo de enxerto ósseo que consistem em uma camada externa de HA convertida e um núcleo coralino interno. Mesmo tento excelente biocompatibilidade para encapsulamento ósseo sua aplicação isolada não induz de forma eficaz a formação de novo tecido ósseo. Desta forma, a adição de fatores de crescimento ósseo (BMP) e fatores de crescimento endotelial humano (VEGF) podem ajudar na capacidade de promover a osteoindução e melhorar o aumento ósseo. O VEGF é conhecido por induzir a migração, proliferação e diferenciação de células endoteliais vasculares. Junto com o BMP-2 aumenta a formação de novos vasos e formação de novos vasos e formação óssea promovendo a neovascularização, renovação óssea, migração de osteoblastos e mineralização.

NISAND *et al*¹⁵ (2015), mostraram que uma alternativa para reduzir

tempo de tratamento, custos e morbidade seria a utilização de implantes curtos. Estes foram definidos como um dispositivo com comprimento intraósseo de 8 milímetros ou menos. Contudo, têm controvérsias sobre as consequências a longo prazo da perda óssea em volta do implante e seu impacto para o sucesso a longo prazo.

DISCUSSÃO

A pesquisa de HERZBERG¹⁶ (2017), mostrou que o resultado realizando o procedimento de regeneração óssea guiada é garantida basicamente pela cicatrização sem intercorrências dos tecidos moles que cobrem a membrana. Só que quando o ganho é vertical existe um conflito de interesses no quesito sutura que seria puxar o retalho coronalmente na região do enxerto ou manter o retalho o mais próximo possível do nível ósseo residual.

Já CHO *et al*¹⁷ (2021) mostraram um outro ponto dos tecidos moles que foi o aspecto da gengiva queratinizada atuar como uma barreira física para microrganismos permitindo a manutenção da higienização bucal, assim um retalho com mucosa queratinizada insuficiente estaria associada a um maior risco de inflamação e infecção.

Um estudo de 2009 feito por KRUYT *et al*¹⁸ demonstrou a necessidade de fazer perfurações corticais no osso receptor na regeneração óssea permitindo assim a entrada de células da medula óssea e do endóstio, promoção do sangramento na região, formação de coágulos e angiogênese na área o que poderia favorecer a progressão da regeneração. LIU *et al*⁷, também recomenda a perfuração cortical, pois acreditam que podem aumentar significativamente o número de novos vasos, já que a perfuração cortical fornece passagens para vasos sanguíneos e células progenitoras para se ter acesso rápido a um local da regeneração. O que confronta outros estudos como o do Polo *et al*¹³ que em 2012 relataram que as perfurações corticais foram associadas a um menor tempo de preenchimento ósseo e que não houve nenhuma diferença na quantidade de osso recém-formado tenha sido observado na regeneração óssea. Esse estudo ainda sugeriu que adição de rhBMP-2 aumenta a viabilidade e número de células osteogênicas e melhora a angiogênese acelerando a formação óssea vertical sem a necessidade de perfuração cortical.

ROCCHIETTA *et al*¹⁹, avaliaram a mandíbula de ratos e o seu processo de revascularização com enxertos em blocos com ou sem a membrana de PTFE. Foi constatado que ambos os grupos apresentaram brotos vasculares. Porém, segundo os autores, a revascularização aconteceu mais efetivamente e foi mais extensa no grupo com a membrana. O enxerto com membrana pode

dependem da reabsorção do osso hospedeiro para se revascularizar e para se remodelar. Já os resultados do estudo de URBAN *et al*¹⁰ (2021) mostraram que o PTFE é um material que pode apresentar propriedades adesivas teciduais inferiores, com risco à integridade do retalho. Neste mesmo estudo onde foi utilizado uma malha de PTFE reforçada com titânio perfurada, o resultado mostrou que houve uma melhora drástica na vascularização ao permitir contato direto entre o periósteo e os enxertos ósseos.

O resultado da pesquisa de NISAND *et al*¹⁵ (2015), mostrou uma taxa de sucesso para o implante enxertado de 91,1% comparado com implantes curtos com taxa de 97,1%, não houve diferença estatística na taxa de sucesso entre os dois grupos. Já as complicações foram notadas que no grupo enxertado teve uma taxa significativa de 56,24% para parestesia temporária enquanto que nos pacientes do grupo de implantes curtos teve uma taxa de 16,66%. Esses resultados estão de acordo com a revisão sistemática e meta-análise de CAMPS-FONT *et al*²⁰ (2016) que apresentou alguma falha nos grupos de área enxertada. Além disso, as taxas de sobrevivência e alterações no nível ósseo marginal depois de 1 ano de carga permaneceram semelhantes nos dois grupos. Curiosamente, no trabalho de PENARROCHA-OLTRA *et al*²¹ (2014) não foi relatado nenhuma parestesia temporária na região onde ocorreu o enxerto. Essa diferença de resultados pode ser explicada pela diferença de técnica cirúrgica usada no preparo do local da implantação.

URBAN *et al*²² (2013), em sua pesquisa mostrou a dificuldade de fixar as membranas reabsorvíveis nos enxertos particulados, pois é fator determinante no sucesso da regeneração, uma vez que a imobilização mecânica deficiente desse enxerto causaria deiscência e redução da regeneração óssea. Concordando com essa pesquisa está a revisão sistemática de SANZ-SÁNCHEZ *et al*²³ (2015), que demonstraram ganhos ósseos maiores em regiões onde a membrana não foi exposta. Já os estudos de PROUSSAEFS *et al*²⁴ (2006), mostraram que as membranas rígidas e não reabsorvíveis têm mais propensão a exposição precoce, uma vez que têm a tendência de voltar à sua forma original após adaptação para cobrir o defeito ósseo. Todavia, a revisão sistemática de LIM *et al*²⁵ de 2018 descobriu que esse tipo de membrana apresentou uma resposta de vascularização de longo prazo semelhante à

membrana reabsorvível. E mesmo com uma eventual exposição da membrana não reabsorvível verificou-se um resultado clínico bem sucedido desde que a infecção aguda seja evitada no local.

No estudo de CHAO *et al*²⁶ de 2015, mostraram que a regeneração óssea guiada teve uma taxa de 90% a 100% de sucesso quando a região do enxerto foi preservado e inalterado durante 6 meses, mas se a região sofresse algum tipo de infecção durante o período de cicatrização essa taxa de sucesso caia para 42% a 62%. Por isso, a importância de manter a região sem intercorrências nos tecidos moles além de fornecer suprimento vascular e nutrientes ao local cirúrgico.

CONCLUSÃO

Na presente revisão de literatura pode-se concluir que a regeneração óssea guiada tem grande êxito quando a técnica é bem aplicada e com os materiais corretos. O uso de membranas para proteger o enxerto quando bem posicionadas e sem apresentar exposição ajuda bastante no resultado final da regeneração óssea. Por fim, este trabalho concluiu que tanto a regeneração óssea guiada quanto os implantes curtos são uma boa alternativa para casos de perda óssea e cabe ao cirurgião junto ao paciente decidir qual a melhor técnica será utilizada.

REFERÊNCIAS

1. DAGA, D. et al. **Tentpole technique for bone regeneration in vertically deficient alveolar ridges: A review.** *Journal of oral biology and craniofacial research*, v. 5, n. 2, p. 92–97, 2015.
2. KEESTRA, J. A. J. et al. **Long-term effects of vertical bone augmentation: a systematic review.** *Journal of applied oral science*, v. 24, n. 1, p. 3–17, 2016.
3. MARTIN, V.; BETTENCOURT, A. **Bone regeneration: Biomaterials as local delivery systems with improved osteoinductive properties.** *Materials science & engineering. C, Materials for biological applications*, v. 82, p. 363–371, 2018.
4. MAZZONETTO, R.; NETTO, H. D.; NASCIMENTO, F. F. **Enxertos Ósseos Em Implantodontia.** 1a ed. Editora Napoleão. [s.l: s.n.].
5. MILINKOVIC, I.; CORDARO, L. **Are there specific indications for the different alveolar bone augmentation procedures for implant placement? A systematic review.** *International journal of oral and maxillofacial surgery*, v. 43, n. 5, p. 606–625, 2014.
6. CUCCHI, A.; GHENSI, P. **Vertical guided bone regeneration using titanium-reinforced d-PTFE membrane and prehydrated corticocancellous bone graft.** *The open dentistry journal*, v. 8, p. 194–200, 2014.
7. LIU, W. et al. **Vertical guided bone regeneration in the rabbit calvarium using porous nanohydroxyapatite block grafts coated with rhVEGF165 and cortical perforation.** *International journal of nanomedicine*, v. 15, p. 10059–10073, 2020.
8. PLONKA, A. B.; URBAN, I. A.; WANG, H.-L. **Decision tree for vertical ridge augmentation.** *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, v. 38, n. 2, p. 269–275, 2018.
9. WESSING, B.; LETTNER, S.; ZECHNER, W. **Guided bone regeneration with collagen membranes and particulate graft materials: A systematic review and meta-analysis.** *The international journal of oral & maxillofacial implants*, v. 33, n. 1, p. 87–100, 2018.
10. URBAN, I. A. et al. **Vertical bone augmentation utilizing a titanium-reinforced PTFE mesh: A multi-variate analysis of influencing factors.** *Clinical oral implants research*, v. 32, n. 7, p. 828–839, 2021.

11. SCAVIA, S. et al. **Vertical bone augmentation with GBR Pocket Technique: Surgical procedure and preliminary results.** *The journal of contemporary dental practice*, v. 22, n. 12, p. 1370–1376, 2021.
12. WINDISCH, P. et al. **Reconstruction of horizontoververtical alveolar defects. Presentation of a novel split-thickness flap design for guided bone regeneration: A case report with 5-year follow-up.** *Quintessence international*, v. 48, n. 7, p. 535–547, 2017.
13. POLO, C. I. et al. **Effect of recombinant human bone morphogenetic protein 2 associated with a variety of bone substitutes on vertical guided bone regeneration in rabbit calvarium.** *Journal of periodontology*, v. 84, n. 3, p. 360–370, 2013.
14. ELAZIZ, R.A. et al. **Acceleration of Alveolar Ridge Augmentation Using a Low Dose of rhBMP2 Loaded on a Resorbable Bioactive Ceramic,** p.1-14, 2015.
15. NISAND, D.; PICARD, N.; ROCCHIETTA, I. **Short implants compared to implants in vertically augmented bone: a systematic review.** *Clinical oral implants research*, v. 26 Suppl 11, p. 170–179, 2015.
16. HERZBERG, R. **Vertical guided bone regeneration for a single missing tooth span with titanium-reinforced d-PTFE membranes: Clinical considerations and observations of 10 consecutive cases with up to 36 months follow-up.** *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, v. 37, n. 6, p. 893–899, 2017.
17. CHO, Y.-D.; KIM, S.; KU, Y. **Effectiveness of dental implantation with the partial split-flap technique on vertical guided bone regeneration: a retrospective study.** *Journal of periodontal & implant science*, v. 51, n. 6, p. 433–443, 2021.
18. Kruyt MC, Delawi D, Habibovic P, Oner FC, van Blitterswijk CA, Dhert WJ. **Relevance of bone graft viability in a goat transverse process model.** *J Orthop Res* 2009;27:1055-1059.
19. ROCCHIETTA, I. et al. **Vertical bone augmentation with an autogenous block or particles in combination with guided bone regeneration: A clinical and histological preliminary study in humans: GBR with autogenous block or particulate graft.** *Clinical implant dentistry and related research*, v. 18, n. 1, p. 19–29, 2016.

20. CAMPS-FONT, O. et al. **Interventions for dental implant placement in atrophic edentulous mandibles: Vertical bone augmentation and alternative treatments. A meta-analysis of randomized clinical trials.** *Journal of periodontology*, v. 87, n. 12, p. 1444–1457, 2016.
21. PEÑARROCHA-OLTRA, D. et al. **Implant treatment in atrophic posterior mandibles: vertical regeneration with block bone grafts versus implants with 5.5-mm intrabony length.** *The international journal of oral & maxillofacial implants*, v. 29, n. 3, p. 659–666, 2014.
22. URBAN, I.A. et al. **Horizontal Ridge Augmentation with a Collagen Membrane and a Combination of Particulated Autogenous Bone and Anorganic Bovine Bone–Derived Mineral: A Prospective Case Series in 25 Patients.** Volume 33, 2013.
23. SANZ-SÁNCHEZ, I. et al. **Effectiveness of lateral bone augmentation on the alveolar crest dimension: A systematic review and meta-analysis.** *Journal of dental research*, v. 94, n. 9 Suppl, p. 128S–42S, 2015.
24. PROUSSAEFS, P.; LOZADA, J. **Use of titanium mesh for staged localized alveolar ridge augmentation: clinical and histologic-histomorphometric evaluation.** *The journal of oral implantology*, v. 32, n. 5, p. 237–247, 2006.
25. LIM, G. et al. **Wound healing complications following guided bone regeneration for ridge augmentation: A systematic review and meta-analysis.** *The international journal of oral & maxillofacial implants*, v. 33, n. 1, p. 41–50, 2018.
26. CHAO, Y.-C. et al. **Surgical site assessment for soft tissue management in ridge augmentation procedures.** *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, v. 35, n. 5, p. e75-83, 2015.

