

TÉCNICAS DE AUMENTO VERTICAL DO REBORDO ALVEOLAR

Revisão sistemática integrativa

Olivia Mora Álvarez

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina
Dentária (Ciclo Integrado)**

Gandra, 01 de junho de 2022



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Olivia Mora Álvarez

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

TÉCNICAS DE AUMENTO VERTICAL DO REBORDO ALVEOLAR

Revisão sistemática integrativa

Trabalho realizado sob a Orientação de Mestre Francisco José Vieira de Magalhães

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



Agradecimentos

Para Isabel

Antes de mais, gostaria de agradecer a toda a minha família pelo seu apoio e confiança em mim. Sem os seus esforços estes cinco anos não teriam sido possíveis, especialmente a minha estrela, a minha mãe, que me guiou durante todo este tempo para não desistir e me deu luz no meu caminho.

A Manolo, por acreditar sempre em mim e a meu filho, Hannibal, por dar-me a força para seguir em esta aventura.

Ao meu orientador, o professor Francisco Magalhães, por toda a sua ajuda e disponibilidade para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus colegas (já sabem quem são), que ajudaram a realizar este sonho e a tornar tudo mais fácil.

Obrigados a todos.

RESUMO

Introdução: A perda de dentes, por várias razões, leva à reabsorção óssea, o que por vezes torna difícil a inserção de um implante ou vários implantes. Atualmente, existem técnicas que ajudam a elevar verticalmente o osso com o objetivo de alcançar um aumento mínimo necessário para a colocação de implantes dentários.

Materiais e métodos: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados Pubmed

Resultados: Todas as técnicas mostraram bons resultados do ganho ósseo para o aumento vertical do rebordo alveolar sendo que a técnica inlay fornecia o maior volume e menos taxa de reabsorção óssea comparativamente a outras técnicas mas não houve diferenças significativas entre elas.

Conclusão: Qualquer técnica pode ser usada para o aumento vertical do rebordo alveolar em combinação com qualquer tipo de osso.

Nesta revisão sistemática integrativa, serão apresentadas as diferentes técnicas de aumento vertical do rebordo alveolar e o ganho ósseo envolvido em cada uma das técnicas mencionadas. Além disso, serão apresentadas as limitações intraoperatórias e complicações pós-operatórias derivadas destas cirurgias.

PALAVRAS-CHAVE: *“alveolar ridge augmentation”, “techniques”, “autografts”, “xenografts”, “vertical augmentation bone regeneration”, “oral bone vertical augmentation”*.

ABSTRACT

Introduction: Tooth loss, for various reasons, leads to bone resorption, which sometimes makes it difficult to insert an implant or multiple implants. Currently, there are techniques that help to vertically elevate the bone in order to achieve the minimum augmentation necessary to perform the fixation of implant.

Materials and methods: A bibliographic search was performed in the Pubmed database

Results: All techniques showed good results of bone gain for vertical augmentation of the alveolar ridge with the inlay technique providing the greatest volume and lowest rate of bone resorption compared to the other techniques but there were no significant differences between them.

Conclusion: Any technique can be used for vertical augmentation of the alveolar ridge in combination with any type of bone.

In this integrative systematic review, the different techniques of vertical augmentation of the alveolar ridge and the bone gain involved in each of the mentioned techniques will be presented. Furthermore, the intraoperative limitations and postoperative complications derived from these surgeries will be presented.

KEYBOARDS: *“alveolar ridge augmentation”, “techniques”, “autografts”, “xenografts”, “vertical augmentation bone regeneration”, “oral bone vertical augmentation”*.

INDICE GERAL

1. Introdução.....	1
2. Objetivo	3
3. Materiais e métodos.....	4
3.1 Perguntas de pesquisa.....	4
3.2 Estratégia de pesquisa.....	4
3.3 Critérios de elegibilidade.....	4
3.4 Resultados da metodologia de pesquisa	5
5. DISCUSÃO	17
6. CONCLUSÃO.....	20
7. BIBLIOGRAFIA	21

INDICE DE TABELAS

Tabela 1: resultados da pesquisa.....	5
Tabela 2: resultados.....	9

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: fluxograma com estratégias de pesquisa.....6

ABREVIATURAS

GBR : Regeneração óssea guiada

SBB: Técnica de Split Bone Block

ADO: distração osteogénica alveolar

OG: técnica onlay

RSEP: alveolar ridge-split

SBB: Split Bone Block

AOBG: enxerto ósseo onlay autógeno

CBCT: Cone Beam Computed Tomography

1. Introdução

A perda óssea alveolar é causada por diversos fatores traumáticos que incluem a perda dentária, pneumatização sinusal, doença periodontal, trauma facial e dento-alveolar, cistos e tumores odontogênicos e não odontogênicos, lesões patológicas orais assim como outras muitas condições. ⁽¹⁾

Quando estas condições se tornam desfavoráveis, provocam uma diminuição do rebordo alveolar. Esta degeneração óssea pode ser inconveniente para a colocação dos implantes dentários, por haver uma diminuição do osso nos planos vertical, transversal e sagital. ⁽²⁾

Na presença de uma altura do rebordo alveolar de menos de 10 mm, é possível realizar procedimentos de aumento ósseo para garantir um volume ósseo adequado para a inserção dos implantes dentários e conseguir sucesso no tratamento. ^(1,2)

Para conseguir a altura necessária e suficiente pode-se recorrer a diferentes técnicas de aumento do rebordo vertical, tais como:

- Enxerto onlay: o material é colocado sob o defeito para aumentar a altura ou largura do osso alveolar. O enxerto é imobilizado com implantes dentários, parafusos ou placas.
- Enxerto inlay: parte do rebordo é separado cirurgicamente e o material de enxerto será colocado entre esta separação.
- Expansão da crista: divisão longitudinal do rebordo para sua alongação e permitir a colocação do biomaterial de regeneração, um implante ou ambos.
- Distração osteogénica (ADO): Dois fragmentos ósseos são separados lentamente, de maneira gradual, e o novo osso vai-se formar na lacuna.
- Regeneração óssea guiada (GBR): usa membranas de barreira para manutenção do espaço e exclusão de células não formadoras de osso. ^(2,3)

Estas variedades de técnicas podem levar-se a cabo com diferentes tipos de materiais de enxertos ósseos. Estes biomateriais podem ser:

- Enxerto ósseo autógeno: “*gold standard*” dos enxertos. Este osso pertence ao mesmo paciente e é retirado de um local adjacente ou remoto da área do trabalho.
- Aloenxerto: osso retirado de cadáveres humanos e processado como material de enxerto.
- Xenoenxerto: osso derivado de animais, geralmente bovino. É um material inorgânico.
- Aloplástico: osso sintético composto por vidro bioativo ou fosfatos de cálcio.
- Material osteoindutor: esta substância estimula as células osteoprogenitoras a se diferenciarem em osteoblastos e acelerar a formação de novo osso, tais como, proteínas morfogenéticas ósseas (BMPs), plasma rico em plaquetas (PRP) e leucócitos. ⁽²⁾

Cada biomaterial pode ser utilizado em combinação com a variedade de técnicas cirúrgicas. O clínico vai decidir qual técnica e material deve ser usado para o aumento vertical do rebordo alveolar e recriar o volume ósseo necessário para a colocação de implantes dentários. ^(2,4)

Atualmente o osso autógeno é rotulado como o “*gold standard*” devido aos tempos de cicatrização mais rápidos e integração entre osso nativo e o biomaterial regenerativo. ⁽⁵⁾

A perda óssea alveolar vertical em pacientes parcialmente desdentados constitui um grande desafio devido às limitações anatômicas e dificuldades técnicas. A presença da cavidade nasal, do seio maxilar e do nervo alveolar inferior mandibular limita a altura óssea disponível para a colocação adequada do implante. ⁽⁶⁾

Neste artigo de revisão sistemática integrativa, vamos estudar o ganho ósseo de cada uma das técnicas.

2. Objetivo

O objetivo deste estudo é dar a conhecer as diferentes técnicas utilizadas no aumento vertical do rebordo alveolar e qual delas obtém melhor ganho ósseo vertical.

3. Materiais e métodos

A metodologia de pesquisa para esta revisão sistemática integrativa foi desenvolvida com um protocolo detalhado e segundo a classificação PRISMA.

3.1 Perguntas de pesquisa

Foram desenvolvidas as perguntas de pesquisas com a utilização da metodologia **PICO**.

População: pacientes com necessidade de aumento vertical do rebordo alveolar.

Intervenção: necessidade de cirurgia de aumento da vertical do rebordo alveolar.

Comparação: técnicas cirúrgicas com qualquer biomaterial regenerativo.

Outcome: ganho da altura vertical com as diferentes técnicas utilizadas.

3.2 Estratégia de pesquisa

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica no PubMed usando os seguintes termos de pesquisa: “*alveolar ridge augmentation*” (MeSH), “*techniques*” (MeSH), “*autografts*” (MeSH), “*xenografts*” (MeSH), “*vertical augmentation bone regeneration*”, “*oral bone vertical augmentation*”. Foram impostos limites na pesquisa com marcadores booleanos “AND” e as suas estratégias de pesquisa avançada, com a utilização de palavras MeSH, foram: ((alveolar ridge augmentation) AND (techniques)) AND (autografts), ((alveolar ridge augmentation) AND (techniques)) AND (xenografts). Os critérios de seleção da literatura aceitaram artigos publicados na língua inglesa, desde os últimos 10 anos até fevereiro de 2022, envolvendo ensaio clínico, estudo comparativo, ensaio clínico controlado, estudos de avaliação y ensaio controlado randomizado. O total de artigos foi compilado para cada combinação de termos-chave e, por conseguinte, as duplicações foram removidas utilizando o Mendeley citation manager. Os artigos completos selecionados foram lidos e analisados individualmente relativamente ao objetivo deste estudo.

3.3 Critérios de elegibilidade:

- **Critérios de inclusão:** artigos publicados na língua inglesa, desde os últimos 10 anos até fevereiro de 2022, envolvendo ensaio clínico, estudo comparativo, ensaio clínico controlado, estudo de avaliação y ensaio controlado randomizado.
- **Critérios de exclusão:** artigos de revisões sistemáticas, estudos anteriores ao 2012, estudos não relacionados com o tema de interesse e artigos que estejam em outro idioma distintos ao inglês.

3.4 Resultados da metodologia de pesquisa

Palavras-chave	Número de artigos	Resultados
((alveolar ridge augmentation) AND (techniques)) AND (autografts) MeSH term	72	9
((alveolar ridge augmentation) AND (techniques)) AND (xenografts) MeSH terms	76	5
((oral bone vertical augmentation) AND (techniques)) AND (xenografts)	26	0
((oral bone vertical augmentation) AND (techniques)) AND (autografts)	19	0
oral bone vertical augmentation	182	25
vertical augmentation bone regeneration	82	5
Total	457	44

Tabela 1: resultados da pesquisa

Foi realizada uma pesquisa na base de dados Pubmed obtendo um resultado total de 457 artigos. Foi feita uma seleção de artigo em base ao tipo de estudo e eliminando aqueles que estavam duplicados sendo um total de 427 artigos e 30 artigos de revisão sistemática. Foram excluídos por títulos e abstract dando um total de 44 artigos que foram selecionados para a leitura completa dos quais ficam, para este estudo de esta revisão sistemática integrativa, um total de 24 artigos.

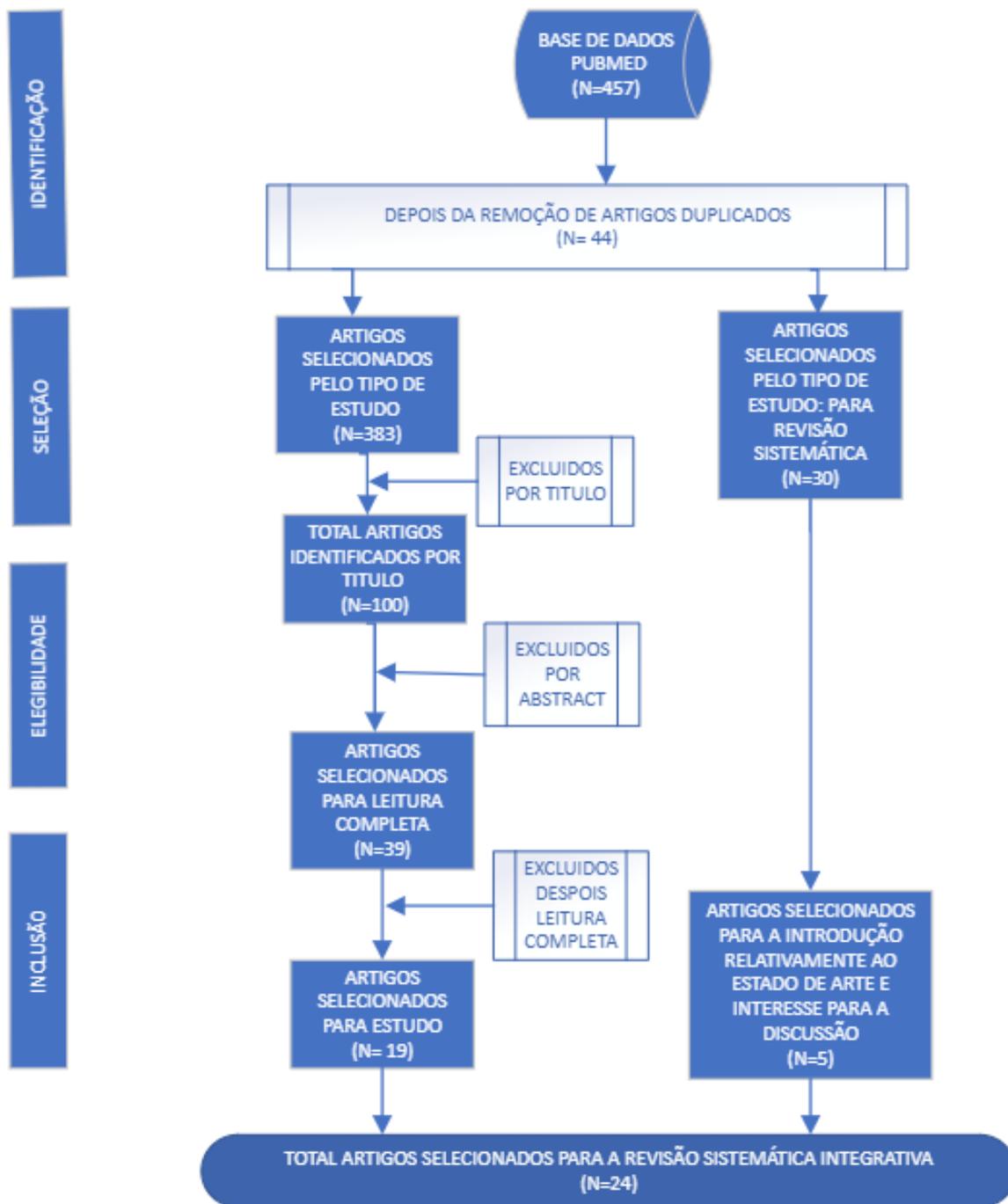


Figura 1: fluxograma com estratégias de pesquisa

4. RESULTADOS

	TÍTULO/AUTOR/ANO	OBJETIVO	POPULAÇÃO	INTERVENÇÃO	COMPARAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
#1	Dados clínicos preliminares e a comparação da segurança e eficácia de enxertos ósseos autógenos versus implantes de xenoenxerto em deficiências ósseas verticais antes da instalação do implante dentário. Wychowanski, Wolin-Esqui, Morawiec <i>et al</i> 2020	Avaliar clinicamente a eficácia, durabilidade e caráter traumático de duas estratégias diferentes de reconstrução de defeitos ósseos verticais na mandíbula para recomendar esses procedimentos a pacientes imunocomprometidos.	30 pacientes.	15 pacientes receberam enxertos autógenos em forma de anel colhidos da região mentoniana. 15 receberam aumento de túnel vertical com xenoenxerto	Maior estabilidade primária dos implantes foi encontrada em locais de enxerto ósseo autógeno. Valor Periotest (PTV) (-3,2) SD - 1,3 em comparação com o grupo de estudo PTV (-1,2) SD - 1,6 (P	No grupo controle (enxertos ósseos autógenos): média de 4,3 mm - 1,3. No grupo teste: 4,4 mm DP - 1,5. Os resultados não mostraram diferenças estatisticamente significativas. A estabilidade óssea foi semelhante em ambos.	Casos de deficiência óssea residual na mandíbula posterior, enxertos autógenos devem ser realizados em pacientes geralmente saudáveis (menor tempo e custo geral do tratamento). O aumento do túnel vertical com xenoenxerto teve resultados promissores em pacientes após transplante de órgãos com imunossupressão crônica devido a reações menos traumáticas e taxas de complicações.
#2	Aumento da crista alveolar vertical tridimensional na Maxila Posterior: Um Estudo Clínico de 10 anos Khoury/Hanser 2019	Avaliar o resultado a longo prazo da técnica de split bone block (SBB) para aumento ósseo vertical na maxila posterior em combinação com a elevação do assoalho do seio usando uma abordagem de tunelamento	142 pacientes com 154 locais tratados sem colocação simultânea de implantes.	Blocos ósseos autógenos foram colhidos da área retro molar mandibular e divididos longitudinalmente de acordo com a técnica SBB.	O defeito vertical clínico pré-operatório médio foi de 7,8 ± 3,9 mm e a largura horizontal média foi de 3,1 ± 2,2 mm. No pós-operatório, a dimensão média do ganho vertical foi de 7,6 ± 3,4 mm (máximo: 13 mm), e a largura média foi de 8,3 ± 1,8 mm. Implantes podem ser inseridos em todos os locais, com pequenos aumentos locais adicionais em 21 casos	Reabsorção óssea vertical máxima= 0,21 ± 0,18 mm (1 ano) 0,26 ± 0,21 mm (3 anos), 0,32 ± 0,19 mm (5 anos) 0,63 ± 0,32 mm (10 anos). A média de ganho verticalmente= 6,82 ± 0,28 mm (máximo: 12 mm). A taxa de reabsorção após 10 anos foi de 8,3%	Método previsível e seguro. A tunelização permite o fechamento hermético dos tecidos moles, que se caracteriza pela redução da deiscência e cicatrização segura do enxerto ósseo também em pacientes fumantes. A combinação de blocos ósseos autógenos finos e partículas ósseas de acordo com a técnica SBB permite uma aceleração da revascularização do transplante e, portanto, da regeneração do enxerto, permitindo um encurtamento do tempo de tratamento do paciente, bem como estabilidade óssea volumétrica 3D a longo prazo

#3	<p>Aumento ósseo Técnicas para Deficiência da Crista Alveolar Horizontal e Vertical em Implantodontia Oral</p> <p>Tolstunov <i>et al.</i></p> <p>2019</p>	<p>Compreender os princípios básicos das diferentes técnicas de aumento do maxilar. Identifica que tipo de defeitos ósseos alveolares requerem que tipo de aumento. Descreve o estadiamento, instrumentação e materiais necessários para cada técnica de enxerto.</p>	<p>Técnica de expansão alveolar ridge-split.(RSEP) Regeneração óssea guiada com enxerto ósseo partícula. Enxerto ósseo em bloco autógeno onlay. Osteogênese da distração alveolar (ADO)</p>	<p>A decisão final sobre qual procedimento de aumento ósseo usar em cada caso particular está nas mãos do operador. Ao considerar a opção de reconstrução do paciente parcial ou totalmente edêntulo com osso inadequado, o cirurgião deve estabelecer um plano para levar o paciente do seu estado atual para uma prótese totalmente funcional e esteticamente agradável.</p>	<p>O RSEP é projetado principalmente para HBA com o objetivo de aumentar a largura alveolar por meio de enxerto interposicional, dividindo o rebordo e reposicionando a placa cortical facial GBR usando membranas de barreira e enxertos ósseos articulados é uma técnica previsível para aumento ósseo em implantodontia. Não tem a capacidade de atingir uma altura óssea significativa Enxerto ósseo em bloco autógeno onlay quando uma pequena área de aumento em uma dimensão vertical ou horizontal. Para deficiências de tamanho médio de até 6 mm ADO na deficiência óssea alveolar média a grande superior a 6 mm</p>	<p>O RSEP: maior taxa de sucesso em cristas com 4 a 5 mm de largura alveolar presente, principalmente, na região anterior da maxila e posterior da mandíbula. Na GBR resultados previsíveis são esperados. No enxerto ósseo em bloco autógeno onlay há maior estabilidade primária dos implantes dentários em comparação com as técnicas de GBR. Permite a reconstrução tridimensional de defeitos com morfologia complicada. ADO resulta em um resultado mais estável do que GBR e enxertos em bloco, contudo, observa-se recaída de 3% a 20%.</p>	<p>Este estudo de boca dividida demonstrou que a aplicação de enxertos ósseos ramus com substitutos ósseos articulados xenogênicos em uma camada onlay ou em uma tenda cortical pode ser favorável para a reconstrução das deficiências verticais em mandíbulas posteriores.</p>
----	---	---	---	--	---	---	--

#4	<p>Árvore de decisão para aumento vertical de crista (VRA)</p> <p>Alexandra B. Plonka, Istvan A. Urban, Hom-Lay Wang.</p> <p>2018</p>	<p>Minimizar as complicações e promover o sucesso para validar os procedimentos utilizados para VRA</p>	<p>As estratégias nesta diretriz para VRA incluem distração osteogênica (DO), enxerto onlay (OG) e regeneração óssea guiada (GBR).</p>	<p>Esta árvore de decisão é baseada na quantidade de elevação apicocoronal necessária para a colocação de implantes de comprimento padrão (≥ 8 mm). São propostas estratégias para aumento vertical de cristas pequenas (< 4 mm), médias (4 a 6 mm) e grandes (> 6 mm)</p>		<p>A RGB é geralmente preferida devido à sua alta previsibilidade e baixa incidência de complicações. OG deve ser reservado para pacientes resistentes a fontes de enxertos alogênicos e xenogênicos. Devido ao seu alto índice de complicações, o DO só deve ser usado em casos de extrema deficiência de rebordo vertical e com alta experiência e habilidade do operador</p>	<p>A RGB é geralmente preferida devido à sua alta previsibilidade e baixa incidência de complicações. OG deve ser reservado para pacientes resistentes a fontes de enxertos alogênicos e xenogênicos. Devido ao seu alto índice de complicações, o DO só deve ser usado em casos de extrema deficiência de rebordo vertical e com alta experiência e habilidade do operador.</p>
#5	<p>Avaliação do aumento vertical do rebordo e proeminência labial usando abordagens vestibular versus palatina para osteotomia segmentar em sanduíche da maxila (técnica inlay): um ensaio clínico randomizado</p> <p>El Hadidy <i>et al.</i></p> <p>2018</p>	<p>Avaliar o ganho vertical final nos rebordos alveolares anteriores da maxila deficientes usando abordagens vestibular versus palatina para osteotomia segmentar em sanduíche da maxila (técnica inlay).</p>	<p>16 pacientes com perda de múltiplos dentes anteriores superiores foram selecionados com altura óssea vertical deficiente.</p>	<p>Osteotomia segmentar em sanduíche (técnica inlay) com substituto ósseo aloplástico interposicional fixado com miniplacas usando abordagem bucal (grupo controle) ou palatina (grupo estudo)</p>	<p>Não foi possível padronizar a quantidade de ganho imediato de altura (é caso dependente), o percentual de ganho de altura de cada grupo foi calculado e comparado com o do outro grupo</p>	<p>Os resultados mostraram que não houve significância estatística entre os 2 grupos em termos de altura óssea ($P = .43$) e proeminência labial ($P = .5$)</p>	<p>A partir dos resultados deste estudo e da limitação do tamanho da amostra, podemos concluir que não houve significância estatística entre os dois grupos quanto ao ganho vertical final e à proeminência labial.</p>

#6	<p>Avaliação do aumento ósseo tridimensional de rebordos alveolares maxilares severamente atrofiados usando tela de titânio pré-curvada versus tela personalizada de poliéter-éter-cetona (PEEK): um ensaio clínico randomizado</p> <p>Mounir <i>et al.</i></p> <p>2018</p>	<p>Comparar os resultados após GBR de defeitos ósseos 3D na maxila usando malha de titânio pré-curvada versus específica do paciente, malhas peek fresadas.</p>	<p>16 pacientes que apresentavam rebordo alveolar maxilar parcial ou totalmente edêntulo com defeito 3D aparente após a perda dos dentes</p>	<p>O rebordo tinha de apresentar deficiência severa do rebordo alveolar vertical e horizontal (3D) com altura do rebordo alveolar inferior a 6 mm da crista alveolar ao osso basal e uma largura do rebordo inferior a 2 mm ou um aumento clinicamente aparente no espaço interarcos em relação aos dentes naturais adjacentes</p>	<p>O aumento do rebordo alveolar maxilar 3D foi feito para ambos os grupos usando tela de titânio pré-curvada (grupo controle) vs malha PEEK personalizada (grupo teste). Ambos os tipos de telas foram carregados com uma mistura 50:50 de xenoenxerto e enxerto ósseo autógeno.</p>	<p>Não houve diferença significativa entre a percentagem média de ganho ósseo 3D entre os dois grupos P valor (0,2)</p>	<p>Dentro das limitações do tamanho da amostra deste estudo, ambas as técnicas podem ser usadas como um método bem-sucedido de aumento de crista 3D sem significância estatística entre elas</p>
#7	<p>Alterações volumétricas precoces após aumento vertical da mandíbula posterior atrofica com enxerto em bloco interposicional versus enxerto ósseo onlay: um estudo radiológico retrospectivo</p> <p>Barone A, <i>et al.</i></p> <p>2017</p>	<p>Determinar se houve diferenças no volume entre o material ósseo xenogênico posicionado em um osso autólogo onlay enxertado após o aumento do rebordo alveolar em próteses atroficas</p>	<p>20 indivíduos com mandíbulas posteriores atrofiadas</p>	<p>Os rebordos alveolares foram tratados com osso esponjoso equino interposicional em bloco (grupo inlay) ou com onlay bloco ósseo autógeno (grupo onlay)</p>	<p>0 no grupo inlay 10 no grupo onlay</p>	<p>Uma altura média de aumento vertical de 6,0 mm no grupo da inlay e 7,4 mm no grupo onlay. Não foram registradas diferenças significativas entre os dois grupos relativamente à perda de volume do osso enxertado ou diminuição da altura vertical do osso do local aumentado (29% e 1,9 mm para o grupo onlay, e 35% e 1,7 mm para o grupo inlay) durante a cicatrização</p>	<p>Os enxertos xenogênicos de imersão mostraram uma remodelação volumétrica do osso semelhante a que foi registrado para osso autógeno onlay. O sucesso dos blocos de osso autógeno onlay (82,4%) parecia ser inferior ao registrado para o grupo das inlay (93,8%), mas a diferença não era significativa.</p>

#8	<p>Avaliação do aumento vertical do rebordo na zona estética anterior usando xenoenxertos onlay com tela de titânio versus a técnica de enxerto ósseo inlay: um ensaio clínico randomizado</p> <p>Mounir M, <i>et al.</i></p> <p>2017</p>	<p>Avaliar o ganho vertical final nos rebordos alveolares maxilares anteriores deficientes usando enxertos ósseos onlay com tela de titânio versus enxerto ósseo inlay</p>	<p>16 pacientes, com rebordos alveolares maxilares anteriores desdentados</p>	<p>O grupo controle recebeu xenoenxerto particulado onlay juntamente com tela de titânio como dispositivo de manutenção de espaço, enquanto o grupo de estudo recebeu xenoenxerto em bloco inlay (osteotomia sanduíche) fixado com miniplacas.</p>	<p>CBCT do grupo controle mostraram um aumento médio no ganho vertical final de 20,7%. CBCT do grupo de estudo revelaram um aumento médio no ganho ósseo vertical final em 31,6%. O grupo controle apresentou maior reabsorção do que o grupo estudo.</p>	<p>Os resultados mostraram que não houve significância estatística entre os dois grupos ($P=0,2$); o percentual médio de ganho ósseo vertical no pós-operatório de 6 meses no grupo controle foi de 20,7% e no grupo estudo foi de 31,6%.</p>	<p>Se pode conseguir um aumento substancial dos ossos utilizando uma malha de titânio em conjunto com enxertos ósseos. Além disso, a exposição da malha de titânio durante a cicatrização não compromete necessariamente o resultado final do tratamento.</p>
#9	<p>Técnica de Aumento Interposicional no Tratamento de Atrofias Mandibulares Posteriores: Um estudo retrospectivo comparando 129 blocos ósseos autógenos e heterólogos com acompanhamento de 2 a 7 anos</p> <p>Felice <i>et al.</i></p> <p>2017</p>	<p>Comparar os resultados clínicos e radiográficos da técnica de aumento interposicional (inlay) em mandíbulas atroficas parcialmente edêntulas posteriores usando três tipos diferentes de enxertos ósseos em bloco</p>	<p>115 pacientes</p>	<p>Técnica de aumento interposicional (inlay) com: bloco ósseo autógeno colhido da crista ilíaca, bloco mineral ósseo bovino desproteínizado, e bloco ósseo colagenado equino</p>	<p>Bloco ósseo autógeno colhido da crista ilíaca, bloco mineral ósseo bovino desproteínizado, e bloco ósseo colagenado equino</p>	<p>A média da altura óssea residual antes da cirurgia de inlay foi de $6,57 \pm 1,20$ mm. A altura média do osso vertical imediatamente após a cirurgia de inlay foi de $12,28 \pm 1,38$ mm com aumento médio de $5,55 \pm 1,33$ mm. O ganho ósseo vertical médio foi de $5,09 \pm 1,10$ mm no grupo ABB, $5,48 \pm 1,52$ mm no grupo BBB e $5,75 \pm 1,08$ mm no EBB grupo*</p>	<p>A técnica interposicional na reabilitação posterior de mandíbula atrofica pode ser considerada uma solução confiável que permite um aumento da altura óssea suficiente para a colocação do implante e estabilidade ao longo do tempo.</p>
#10	<p>J-Graft para Correção de Vertical e Defeitos horizontais do osso maxilar</p> <p>Marianetti <i>et al.</i></p> <p>2016</p>	<p>Avaliar uma técnica cirúrgica, que utiliza enxerto ósseo autólogo colhido do ramo mandibular para regenerar defeito ósseo localizado do rebordo alveolar</p>	<p>32 pacientes com indicação de enxerto ósseo antes da inserção do implante</p>	<p>Foi proposta a adoção de uma técnica regenerativa que utiliza J-enxerto autólogo colhidas do ramo mandibular para definir a altura vertical do defeito</p>	<p>A osseointegração do enxerto foi avaliada por visualização direta e palpação com elevador Periosteal</p>	<p>O uso do J-graft, como enxerto onlay, permitiu reabilitar com sucesso 91,66% dos sítios atroficos no rebordo alveolar da maxila superior</p>	<p>Como os enxertos em J apresentam reabsorção mínima, ganhos previsíveis no volume ósseo permitem a colocação de implantes na maioria dos locais planejados</p>

#11	Aumento ósseo vertical com um bloco autógeno ou partículas em combinação com regeneração óssea guiada: um estudo preliminar clínico e histológico em humanos Rocchietta <i>et al.</i> 2016	Comparar o aumento ósseo com enxerto autógeno em bloco e enxerto autógeno particulado, ambos cobertos por uma membrana barreira de ePTFE reforçada com titânio não reabsorvível, nos mesmos locais nos mesmos pacientes com a técnica de regeneração óssea guiada	10 pacientes apresentavam mandíbulas posteriores parcialmente desdentadas e severamente reabsorvidas, uni ou bilaterais.	Regeneração óssea vertical era necessária antes do posicionamento do implante dentário	Um enxerto autógeno em bloco foi colhido do ramo ascendente lateral da mandíbula por meio de brocas	Os resultados do presente estudo demonstraram ganhos médios de altura de 2,91 mm e 4,36 mm da linha de base para os enxertos autógenos em bloco e particulados, respectivamente, quando os enxertos foram cobertos por uma membrana de ePTFE	Evidências clínicas e histológicas apoiam o uso de enxertos em bloco autógenos sobre enxertos autógenos de partículas em um cenário de GBR para alcançar a regeneração óssea vertical na mandíbula posterior humana. No entanto, dada a morbidade associada a essas técnicas, este estudo incentiva futuras investigações sobre o uso de substitutos ósseos na forma de enxertos em bloco.
#12	Estudo histológico da hidroxiapatita não cerâmica como material substituto de enxerto ósseo no osso vertical Aumento da mandíbula posterior usando uma técnica de inlay interposicional: uma avaliação da boca dividida Bechara <i>et al.</i> 2015	Comparar a influência do material de enxerto (não hidroxiapatita cerâmica versus osso autólogo) no comportamento ósseo e realizar uma análise de frequência de ressonância de implantes colocados em locais para avaliar a estabilidade	11 pacientes com desdentados bilaterais áreas na região posterior da mandíbula foram selecionadas	Osteotomias verticais e uma horizontal com broca cirúrgica e serras usando uma osteotomia "sanduíche"	Grupo controle: enxerto ósseo autólogo de inlay interposicional da linha oblíqua lateral. Grupo de teste: uma interposição hidroxiapatita não cerâmica reabsorvível embutida - pó nHA OsteoGen® e pellets (Impladent Ltd, Holliswood, NY, EUA)	O ganho ósseo vertical foi de $6,8 \pm 1,3$ mm para os grupos controle e teste, respectivamente. Não diferenças significativas na altura óssea foram detetadas entre os dois grupos ($p > 0,05$).	Em geral, tanto o quadro clínico quanto o histológico, os resultados sugerem que ambos os enxertos ósseos proporcionaram ganho ósseo vertical e ancoragem óssea adequada para a colocação do implante após 6 meses de cicatrização.
#13	Reconstrução de defeitos verticais mandibulares para implantes dentários com enxertos ósseos autógenos em bloco por via de túnel: estudo clínico de 50 casos Restoy-Lozano <i>et al.</i> 2015	Avaliar os resultados da reconstrução do defeito vertical mandibular com osso autólogo e o uso de uma abordagem de túnel subperiosteal na preparação para a inserção de implantes dentários	Quarenta e três pacientes consecutivos com mandíbula posterior atrofica.	A reconstrução de defeitos verticais mandibulares posteriores utilizando dois blocos ósseos corticais autógenos com osso particulado entre eles, combinada com a técnica de tunelamento.	Duas lâminas finas de osso cortical, obtidas pela divisão de blocos colhidos da área retromolar, foram fixadas em uma estrutura tipo caixa contendo osso esponjoso e particulado para alcançar uma largura do rebordo	O EBH médio foi de 7,1 - 1,3 mm pré-tratamento e 12,3 - 1,1 mm pós tratamento (aumento médio de 5,2 - 1,4 mm)	A reconstrução de defeitos verticais na mandíbula atrofica posterior com a colocação de dois blocos ósseos autólogos finos fixados em uma estrutura tipo caixa contendo osso esponjoso e particulado, por meio de uma abordagem de tunelamento, parece ser um procedimento viável e

					alveolar de -5,5 mm e uma altura óssea efetiva (EBH) de -10,5 mm para a inserção do implante dentário (-3,4 mm de diâmetro, -9,5 mm de comprimento).		previsível que permite a colocação e osseointegração bem-sucedida de implantes. Não houve reabsorção óssea radiológica do enxerto no momento da inserção do implante. O acompanhamento clínico e radiológico mostrou excelente estabilidade das reconstruções.
#14	<p>Comparação entre aumento ósseo sanduíche e enxerto em bloco alogénico para aumento de cume vertical no Mandíbula Posterior</p> <p>Leong <i>et al.</i> 2015</p>	Avaliar 2 técnicas diferentes para aumento vertical do rebordo (VRA) da mandíbula posterior	Dezasseis indivíduos com 19 sítios edêntulos mandibulares posteriores exigindo VRA foram recrutados para o estudo.	Os locais foram tratados aleatoriamente com aloenxerto em bloco (BA; N¼49) ou aumento de osso sanduíche (SBA; N¼10).	Aberturas da linha de incisão e deiscências da ferida: o grupo BA (n¼409/07, 77,8%) e o grupo SBA (n¼ 3/10, 30%) (P¼0,037)	O ganho ósseo vertical médio (VBG) 44,5% (média¼1,78 mm [0–5 mm]) no grupo BA e 33,3% (média¼1,0 mm [-1 a 3 mm]) no grupo SBA.	Dentro dos limites deste estudo, o enxerto em bloco mostra uma maior tendência de exposição da ferida durante o aumento ósseo vertical do que o SBA. No entanto, se a exposição da ferida pudesse ser evitada, o BA obteve maior ganho ósseo do que o procedimento SBA
#15	<p>Aumento do rebordo vertical da mandíbula posterior atrófica com técnica de sanduíche: bloco ósseo da área do queixo versus aloenxerto de bloco ósseo corticoesponjoso - estudo clínico e histológico prospectivo randomizado controlado</p> <p>Luigi Laino <i>et al</i> 2014</p>	Comparar os aspetos histológicos da formação óssea em mandíbulas posteriores atróficas aumentadas por bloco ósseo autólogo da região do queixo (grupo controle) com aloenxerto em bloco ósseo puros (grupo teste) utilizado como inlays com a técnica sanduíche	Dezanove pacientes com edentulismo parcial bilateral na mandíbula posterior	Os pacientes necessitaram da colocação de pelo menos 3 implantes	Grupo teste: bloqueio ósseo puros. Grupo controle: osso autólogo da sínfise mentoniana	Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos em termos de quantidade de osso novo, 31,47±2,2 versus 30,6±3,7% (=0,5362) foi registado. Enquanto houve uma diferença estatisticamente significativa na percentagem de material enxertado residual maior no grupo de teste	Os resultados relatados na literatura e este estudo preliminar reforçam como a técnica de interposição parece ser uma opção terapêutica válida no tratamento da atrofia vertical da mandíbula posterior. Ambos os materiais de enxerto deram bons resultados em relação a esse tipo de técnica cirúrgica; o uso do aloenxerto em bloco ósseo puros representa uma alternativa menos invasiva para os pacientes. No futuro, seria interessante comparar esta técnica com implantes curtos e registar esses resultados a longo prazo.

#16	<p>Aumento de cume vertical com membranas reforçadas com titânio, PTFE denso e uma combinação de partículas Osso Autógeno e Osso Bovino Inorgânico – Derivados Mineral: uma série de casos prospetivos em 19 pacientes</p> <p>Urban e outros</p> <p>2014</p>	<p>Avaliar, clínica e histologicamente, o uso desta nova membrana, em combinação com uma mistura de ABBM e osso particulado autógeno, para aumento vertical de rebordos alveolares deficientes</p>	<p>19 pacientes necessitaram de aumento de um rebordo verticalmente deficiente para posterior colocação do implante; alguns pacientes também necessitaram de elevação do assoalho do seio maxilar.</p>	<p>Foram selecionados para este tratamento pacientes que necessitavam de regeneração óssea vertical para atingir o nível ósseo necessário para colocar implantes dentários e para melhorar a relação coroa/implante e a estética</p>	<p>Vinte procedimentos de aumento vertical do rebordo foram realizados em 19 pacientes Cinco pacientes necessitaram de aumento simultâneo do assoalho do seio maxilar</p>	<p>Em geral, todos os locais de defeitos tratados exibiram excelente formação óssea, com uma média de 5,45 mm (variação de 2 a 9 mm; desvio padrão de 1,93 mm) de aumento vertical geral alcançado. Nenhum dos casos demonstrou reabsorção óssea durante todo o período de acompanhamento.</p>	<p>Dentro das limitações desta série de casos, o tratamento de rebordos alveolares verticalmente deficientes com uma técnica de regeneração óssea guiada usando osso autógeno com adição de derivados de osso bovino inorgânico mineral e uma membrana de barreira de politetrafluoretileno de alta densidade reforçada com titânio pode ser considerada bem-sucedida. A avaliação histológica mostrou que as partículas minerais inorgânicas derivadas de osso bovino estavam conectadas com uma densa rede de osso recém-formado de vários graus de maturação.</p>
#17	<p>Osteotomia Alveolar Sandwich em Rebordo Alveolar Reabsorvido para Implantes Dentários: A 4-Year Estudo prospectivo</p> <p>Laviv <i>et al.</i></p> <p>2014</p>	<p>Responder se defeitos alveolares verticais graves podem ser resolvidos usando a técnica de osteotomia sanduíche com material de xenoenxerto como preenchimento e avaliar a previsibilidade desse procedimento</p>	<p>Dez sítios de enxerto (5 mandibulares e 5 maxilares) em 9 pacientes tratados</p>	<p>Os pacientes foram submetidos a aumento ósseo vertical usando a técnica de osteotomia sanduíche preenchida com material de xenoenxerto.</p>	<p>O grau de aumento ósseo foi analisado clinicamente na cirurgia e 4 a 6 meses depois a partir das imagens de CBCT feitas imediatamente antes dos locais serem reabilitados com a inserção de implantes dentários</p>	<p>O ganho ósseo vertical médio no intervalo entre a osteotomia sanduíche e a implementação foi de 6 mm (variação de 4 a 10), e manteve-se estável após 4 a 6 meses. Em 2 casos, foi necessário aumento ósseo horizontal adicional. Todos os sítios de enxerto foram reabilitados com implantes dentários com resultados satisfatórios. O exame histológico revelou</p>	<p>O enxerto ósseo interposicional alveolar com xenoenxerto parece ser uma alternativa viável e previsível à enxertia em bloco ou regeneração óssea guiada, resultando em bons resultados finais, com ganho ósseo vertical substancial, mesmo para casos desafiadores</p>

						osso segmentado vital e remodelação da lacuna preenchida.	
#18	<p>Osteogênese por distração alveolar versus enxerto ósseo onlay autógeno para aumento vertical de rebordos alveolares severamente atrofiados após 12 anos de acompanhamento de longo prazo</p> <p>Kim <i>et al.</i> 2013</p>	<p>O objetivo deste estudo foi avaliar os procedimentos de distração osteogênica alveolar (ADO) e enxerto ósseo onlay autógeno (AOBG) comparando seus resultados a longo prazo e sua capacidade de corrigir defeitos alveolares verticais graves para posterior reabilitação</p>	<p>Quatorze pacientes tratados com ADO e 28 pacientes tratados com AOBG foram incluídos neste estudo.</p>	<p>Pacientes que foram tratados por AOBG (os enxertos ósseos autógenos onlay) ou ADO (dispositivos de distração subperiosteal intraoral)</p>	<p>O ADO permite a correção de defeitos ósseos verticais de até 15 mm e é adequado para o aumento de defeitos extensos. Além disso, o ADO promove a neo-histogênese do tecido mole juntamente com o aumento do tecido duro, e o osso regenerado com ADO é um tipo de enxerto pediculado que apresenta menores taxas de infecção e maior estabilidade a longo prazo.</p>	<p>O ganho ósseo vertical foi de 8,4 - 2,6 mm para ADO e 6,5 - 2,3 mm para AOBG. Após um período médio de acompanhamento de 7,1 anos, não houve diferença significativa entre os 2 grupos em relação às alturas do osso alveolar ao longo do tempo e sobrevivência e sucesso do implante. $P > .05$. As taxas cumulativas de sobrevivência e sucesso foram de 97,3%, 92,7% no grupo ADO e 94,1%, 90,2% no grupo AOBG, respectivamente</p>	<p>Ambas as técnicas apresentam resultados confiáveis e previsíveis em relação ao objetivo final no tratamento de rebordos alveolares severamente atrofiados, que é o sucesso da reabilitação dentária e a sobrevivência dos implantes colocados na área aumentada. Este estudo sugere que o AOBG é mais adequado em casos graves de combinação de defeitos alveolares verticais e horizontais, enquanto o ADO permite apenas o aumento ósseo vertical. O ADO é indicado quando é necessário um aumento vertical maior, bem como para pacientes com áreas edêntulas estendidas. Além disso, em casos refratários que apresentaram falhas no enxerto ósseo, o ADO pode ser utilizado devido à sua capacidade biológica superior</p>

#19	<p>Técnica de Tenda Cortical versus Onlay Técnica em camadas para aumento vertical de mandíbulas posteriores atróficas: um estudo piloto de boca dividida</p> <p>Morad G., khojasteh A.</p> <p>2013</p>	<p>Este estudo pretendeu comparar a eficácia das técnicas de enxerto em camada e de tenda cortical para o aumento alveolar vertical</p>	<p>Seis pacientes com mandíbulas posteriores atróficas desdentadas bilateralmente</p>	<p>Os pacientes foram submetidos a aumento do rebordo alveolar com abordagem de boca dividida.</p>	<p>Seis pacientes receberam 2 blocos de ramas finos, cobertos com mineral ósseo bovino em 1 lado (técnica onlay layered), enquanto no lado oposto (técnica de tenda cortical), um ramo fino bloco foi colocado sobre o cume manter uma distância que foi preenchida com osso autógeno particulado e mineral ósseo bovino (50:50). Altura do osso sobre a mandíbula o canal foi medido em panorâmicas radiografias tiradas pré-operatórias, e 2 semanas e 4 meses de pós-operatório</p>	<p>A quantidade de aumento no grupo de tendas (5,26 ± 0,76 mm) foi superior à do grupo de onlay (4,48 ± 0,51 mm). A reabsorção do enxerto foi de 1,75 ± 1,08 mm no grupo de onlay e 1,17 ± 0,41 mm no grupo de tenda. Nenhum dos dois grupos as diferenças relativas à quantidade de aumento e reabsorção do enxerto foram estatisticamente significativas (P = 0,345 e 0,831, respetivamente).</p>	<p>Este estudo de boca dividida demonstrou que a aplicação de enxertos ósseos ramus com substitutos ósseos particulados xenogênicos em uma camada onlay ou em uma tenda cortical pode ser favorável para a reconstrução das deficiências verticais em mandíbulas posteriores.</p>
-----	---	---	---	--	--	---	---

Tabela 2: resultados

5. DISCUSSÃO

Quando existe a necessidade de regeneração óssea é importante saber qual é a melhor técnica a utilizar para conseguir o maior ganho ósseo e altura mínima necessária e suficiente para conseguir inserir o implante além de fornecer a menor morbidade causada ao paciente.

O princípio básico de todas as técnicas apresentadas neste estudo é obter o ganho ósseo suficiente para recuperar altura óssea necessária para inserir um implante e, em definitivo, conseguir estabilidade primária estável. Diferentes técnicas são utilizadas para conseguir este objetivo, entre elas destacam-se: Regeneração Óssea Guiada (GBR) ou técnica de Split Bone Block (SBB), técnica de J-graft, distração osteogénica alveolar (ADO), técnica onlay (OG), técnica inlay, também chamada técnica sandwich, técnica de tunelização e a técnica da tenda cortical. Para a execução destas técnicas é preciso a utilização de biomaterial regenerativo, seja autólogo, xenoenxerto ou a combinação de ambos.

É muito importante valorizar a perda óssea e a quantidade necessária de osso para conseguir os objetivos de altura óssea adequada. *Plonka. et al.*, estabelecem uma árvore de decisão para aumento da crista vertical onde oferecem estratégias como a GBR, OG ou ADO para a reabilitação de cristas de diferentes tamanhos (pequenas, medias ou grandes).⁽⁷⁾

Tolstunov et al., distinguem as técnicas e descrevem os princípios básicos de quatro delas: técnica de expansão alveolar ridge-split (RSEP), GBR, OG e ADO. Estabelecem que OG oferece maior estabilidade primária do que GBR. RSEP requer muita habilidade e treino por parte do cirurgião. ADO é utilizada em grandes defeitos.⁽⁸⁾

A técnica inlay ou também chamada técnica sandwich é uma técnica na qual um novo enxerto é colocado entre o segmento ósseo craniano e o osso basal⁽⁹⁾. Diferentes autores utilizaram esta técnica para valorizar o ganho ósseo obtido para o aumento vertical do rebordo alveolar sendo os resultados muito satisfatórios. Os melhores resultados foram obtidos por *Bechara et al*⁽¹⁰⁾, com uma altura de 7.2 mm com osso xenoenxerto. *Felice et al*⁽¹¹⁾, compararam os diferentes tipos de osso (autólogo, bovino e equino) e não houve diferenças significativas entre eles. Outros autores valorizam o ganho com percentagem e conseguiram um ganho ósseo de 31.6% no caso de *Mounir et al*⁽¹²⁾ ou *Leong et al* 33.3%⁽¹³⁾. *Laino et al*, utilizaram dois tipos de osso, bloco ósseo autólogo da área do mento e aloenxerto de bloco ósseo Puros® sendo a suas percentagens de 30.6% e 31.47% respetivamente⁽¹²⁾. Só *Barone et al*, valorizam a taxa de reabsorção óssea desta técnica em combinação com osso xenoenxerto que resulta em 35% e um ganho ósseo de 6 mm com xenoenxerto⁽¹³⁾ e *Mounir et al* compararam a taxa de reabsorção com a técnica onlay sendo que na técnica inlay era menor do que com a técnica onlay.⁽¹⁰⁾ O único autor que não fornece padronização do estudo da técnica foi *El Hadidy et al*, não obstante, o ganho obtido com a técnica inlay utilizando uma abordagem vestibular foi de 79.9% e com uma abordagem palatina foi de 76.5⁽¹⁴⁾

Outra técnica de estudo nesta revisão sistemática é a GBR. Podem ser seguidas diferentes estratégias para o aumento vertical, baseadas na quantidade de elevação apicocoronária necessária. Nos casos de cristas ósseas pequenas, ou seja, inferior a 4 mm podem ser

utilizadas técnicas de GBR para o ganho vertical de 3 mm e podem ser usadas com membranas reabsorvíveis ou não reabsorvíveis, tal como a técnica de enxerto onlay com um biomaterial regenerativo. Quando o defeito ósseo é médio, entre 4-6 mm, realiza-se a GBR com o uso de membranas não reabsorvíveis e enxerto autógeno para o ganho vertical de 5.45 mm, ou enxerto onlay sendo que esta técnica tem uma alta taxa de complicações. Em último caso, quando a perda óssea vertical é maior que 6 mm, o uso de GBR com membrana não reabsorvível reforçada com titânio é a escolha preferida, no entanto, a distração osteogénica é outra opção para defeitos graves com o maior ganho ósseo de 7.08 mm, mas maior índice de complicação e deve ser reservada para os casos mais graves.⁽³⁾ Estudos relatam que o osso autólogo tem sido considerado o “*Gold Standard*” dos enxertos utilizados devido à sua capacidade osteoindutora, osteogénica e osteocondutora.⁽¹⁵⁾ *Mounir et al*, comparam a GBR utilizando malha de titânio pré curvada e uma malha PEEK personalizada com uma mistura de osso 50:50 autólogo e xenoenxerto não obtendo resultados significativos entre eles.⁽¹⁶⁾ *Rocchieta et al*, utilizam esta técnica com uma membrana PTFE de titânio não reabsorvível e osso autólogo em bloco e a membrana com osso particulado⁽¹⁷⁾ e *Urban et al*, uns anos antes, avalia esta membrana com mistura de osso autólogo em bloco e particulado. Os resultados demonstraram que, PTFE e osso autólogo em bloco, obtiveram um ganho ósseo de 2.91 mm e a PTFE com osso autólogo particulado foi 4.36 mm. Porém, os aumentos verticais conseguidos por *Urban et al*, foram de 5.45 mm.⁽¹⁸⁾

A técnica onlay é feita principalmente com enxerto ósseo autógeno. *Barone et al*, conseguiram um ganho ósseo de 7.4 mm e a taxa de reabsorção foi de 29% de perda de volume do osso enxertado e 1.9 mm de diminuição da altura do osso vertical do osso enxertado.⁽¹³⁾ *Mounir et al*, avaliaram o ganho ósseo vertical médio em 20.7% e observaram que a taxa de reabsorção óssea foi maior do que na técnica inlay.⁽¹⁰⁾ A técnica onlay pode ser utilizada em combinação com outras técnicas, assim, a técnica J-graft, em combinação com a técnica onlay, foi proposta por *Marianetti et al* que avaliam o enxerto colhido do ramo da mandíbula e modelando em forma de J para cobrir o defeito vertical e horizontal. Observaram que o ganho vertical aos 6 meses da cirurgia foi de 4.8 mm, valorizando uma taxa de redução percentual de 12.73% comparado com o aumento conseguido com o dia da cirurgia. Além disso, a taxa de complicações relatadas no estudo foi de 16.6% entre elas destacam a deiscência no local de enxerto, infecção da área, distúrbios neurosensoriais e alterações dentárias do lado da colheita.⁽¹⁹⁾ *Restoy-Lozano et al*, conseguiram uma altura óssea efetiva média de 5.2 mm combinando a técnica onlay com a abordagem de túnel.⁽²⁰⁾ *Leong et al*, obtiveram um ganho ósseo vertical médio de 44.5%.⁽¹¹⁾ Em 2013, *Kim et al* e *Morad et al*, obtiveram 6.5 mm e 4.48 mm respetivamente.⁽²¹⁾

Um estudo recente, efetuado por *Wychowanski et al*, avalia a eficácia, durabilidade e carácter traumático de duas estratégias diferentes de reconstrução de defeitos ósseos verticais, comparando com enxertos autógenos em forma de anel colhidos do mento, e o aumento de túnel vertical com xenoenxerto, sendo que o ganho ósseo obtido foi de 4.3 mm e 4.4 mm respetivamente. Os dois grupos demonstraram grande estabilidade primária, mas o grupo de enxertos autógenos sofreu maior taxa de complicações e reação traumática do que o grupo de xenoenxerto.⁽²²⁾ Em 2019, *Khoury/Hanser*, analisaram a técnica SBB em 142 pacientes com 154 locais, e obtiveram um ganho ósseo vertical de 7.6 mm no pós-operatório. Fizeram um seguimento dos pacientes durante 10 anos em que

o ganho médio de altura vertical foi de 6.82 mm com taxa de reabsorção de 8.3%. A técnica SBB permite uma aceleração da revascularização do osso enxertado e, portanto, da sua regeneração, permitindo um encurtamento do tempo de tratamento do paciente, bem como estabilidade óssea volumétrica 3D a longo prazo.⁽²³⁾

Quanto à distração osteogénica alveolar (ADO), é uma técnica para reconstruir grandes defeitos ósseos. *Kim et al*, avaliaram este procedimento conseguindo um ganho ósseo de 8.4 mm, mas apresenta muitas limitações, como a habilidade do operador para a realização da técnica e maior desconforto para o paciente, fratura óssea facial, exposição do enxerto, entre outras. Contudo apresenta alta taxa de sobrevivência e sucesso do tratamento e também alta capacidade biológica⁽²¹⁾. observaram um intervalo de ganho ósseo vertical de entre 5 e 15 mm contudo um amplo espectro de complicações foram relatados com ADO. Estas variaram de fraturas do distrator, infecção da câmara de distração, fraturas do osso transportado ou basal, consolidação prematura ou tardia e não união fibrosa, leve reabsorção do osso, desvios do vetor de distração correto e deiscências de tecidos moles. A natureza de algumas dessas complicações parecia ser bastante grave e a complicação mais comum foi a inclinação lingual/palatina progressiva. ⁽⁶⁾ Não há estudos recentes publicados com este tipo de técnica, portanto, não pode ser comparada com outros autores.

A última técnica relatada neste trabalho é a tenda cortical proposta por *Morad et al*, em 2013 que comparou esta técnica com a técnica onlay. Ambas as técnicas são misturas com osso autólogo e xenoenxerto e são igualmente eficientes para o aumento vertical de mandíbulas posteriores atroficas sendo que a técnica da tenda cortical permite melhor revascularização da área dadora e poderia alcançar uma altura vertical máxima de 7.8 mm. A tenda cortical impede o deslocamento do enxerto atuando como membrana protetora e apresenta baixa taxa de reabsorção quando comparada com a técnica onlay. Com a técnica de tenda cortical consegue-se um aumento de osso vertical de 5.20 mm e taxa de reabsorção de 1.7 mm, a técnica onlay resulta em 4.48 mm de ganho ósseo e 1.75 mm de taxa de reabsorção. Portanto, qualquer das técnicas utilizadas são métodos favoráveis para conseguir uma altura óssea adequada pois não mostram diferenças significativas. ⁽²⁴⁾

6. CONCLUSÃO

O planejamento da cirurgia de aumento vertical do rebordo alveolar é o mais importante para obter bons resultados.

Com a técnica inlay consegue -se maior ganho ósseo vertical seguida da técnica onlay e GBR.

A técnica da tenda cortical oferece ótimos resultados no ganho ósseo vertical. Além disso, tem uma grande vantagem relativamente a GBR não precisando de segunda cirurgia para a remoção da membrana não reabsorvível, portanto, reduz a morbidade do paciente.

A técnica ADO oferece bons resultados quando o defeito ósseo é superior a 10-15 mm.

A técnica de tunelização, utilizada com xenoenxerto oferece bons resultados e os autores relatam menos desconforto para os pacientes

Não há diferenças significativas entre usar qualquer tipo de osso. Todos fornecem boa osteointegração e estabilidade primária.

Os enxertos em bloco têm maior dificuldade de revascularização que os enxertos particulados.

Todos os estudos relataram boa quantidade de osso neoformado em qualquer das técnicas utilizadas sendo que as técnicas que utilizaram osso particulado autólogo ou xenoenxerto tinham maior quantidade de novo osso, melhor revascularização do que os estudos que utilizaram osso em bloco.

Todos os estudos apresentam boa osteointegração e estabilidade primária para inserir um implante com alta taxa de sucesso.

Existem vários fatores como: a pouca disponibilidade óssea para realizar algumas técnicas de enxerto, o número de pacientes e a taxa de abandono dos estudos realizados, o que pode variar em resultados obtidos. Desta forma, seriam necessários mais estudos, para validar resultados a longo prazo.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Mounir M, Mounir S, Abou-Elfetouh A, Shaker MA. Assessment of vertical ridge augmentation in anterior aesthetic zone using onlay xenografts with titanium mesh versus the inlay bone grafting technique: A randomized clinical trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017 Nov 1;46(11):1458–65.
2. Keestra JAJ, Barry O, de Jong L, Whal G. Long-term effects of vertical bone augmentation: A systematic review. *Journal of Applied Oral Science*. 2016 Jan 1;24(1):3–17.
3. Plonka A, Urban I, Wang HL. Decision Tree for Vertical Ridge Augmentation. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2018 Mar;38(2):269–75.
4. Tolstunov L, Hamrick JFE, Broumand V, Shilo D, Rachmiel A. Bone Augmentation Techniques for Horizontal and Vertical Alveolar Ridge Deficiency in Oral Implantology. Vol. 31, *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2019. p. 163–91.
5. Human studies of vertical and horizontal.
6. Rocchietta I, Fontana F, Simion M. Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: A systematic review. In: *Journal of Clinical Periodontology*. 2008. p. 203–15.
7. Plonka A, Urban I, Wang HL. Decision Tree for Vertical Ridge Augmentation. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2018 Mar;38(2):269–75.
8. Tolstunov L, Hamrick JFE, Broumand V, Shilo D, Rachmiel A. Bone Augmentation Techniques for Horizontal and Vertical Alveolar Ridge Deficiency in Oral Implantology. Vol. 31, *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2019. p. 163–91.
9. Keestra JAJ, Barry O, de Jong L, Whal G. Long-term effects of vertical bone augmentation: A systematic review. *Journal of Applied Oral Science*. 2016 Jan 1;24(1):3–17.
10. Mounir M, Mounir S, Abou-Elfetouh A, Shaker MA. Assessment of vertical ridge augmentation in anterior aesthetic zone using onlay xenografts with titanium mesh versus the inlay bone grafting technique: A randomized clinical trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017 Nov 1;46(11):1458–65.
11. Leong DJM, Oh TJ, Benavides E, Al-Hezaimi K, Misch CE, Wang HL. Comparison between sandwich bone augmentation and allogenic block graft for vertical ridge augmentation in the posterior mandible. *Implant Dentistry*. 2015 Feb 6;24(1):4–12.

12. Laino L, Iezzi G, Piattelli A, Io Muzio L, Cicciù M. Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with sandwich technique: Bone block from the chin area versus corticocancellous bone block allograft - Clinical and histological prospective randomized controlled study. *BioMed Research International*. 2014;2014.
13. Barone A, Toti P, Menchini-Fabris GB, Felice P, Marchionni S, Covani U. Early volumetric changes after vertical augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block graft versus onlay bone graft: A retrospective radiological study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2017 Sep 1;45(9):1438–47.
14. el Hadidy MS, Mounir M, Abou-Elfetouh A, Barakat A. Assessment of vertical ridge augmentation and labial prominence using buccal versus palatal approaches for maxillary segmental sandwich osteotomy (inlay technique): A randomized clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2018 Oct 1;20(5):722–8.
15. Elnayef B, Porta C, del Amo F, Mordini L, Gargallo-Albiol J, Hernández-Alfaro F. The Fate of Lateral Ridge Augmentation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2018 May;33(3):622–35.
16. Mounir M, Shalash M, Mounir S, Nassar Y, el Khatib O. Assessment of three dimensional bone augmentation of severely atrophied maxillary alveolar ridges using prebent titanium mesh vs customized poly-ether-ether-ketone (PEEK) mesh: A randomized clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2019 Oct 1;21(5):960–7.
17. Rocchietta I, Simion M, Hoffmann M, Trisciuglio D, Benigni M, Dahlin C. Vertical Bone Augmentation with an Autogenous Block or Particles in Combination with Guided Bone Regeneration: A Clinical and Histological Preliminary Study in Humans. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2016 Feb 1;18(1):19–29.
18. Urban IA, Lozada JL, Jovanovic SA, Nagursky H, Nagy K. Vertical Ridge Augmentation with Titanium-Reinforced, Dense-PTFE Membranes and a Combination of Particulated Autogenous Bone and Anorganic Bovine Bone-Derived Mineral: A Prospective Case Series in 19 Patients. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014;29(1):185–93.
19. Marianetti TM, Leuzzi F, Pelo S, Gasparini G, Moro A. J-graft for correction of vertical and horizontal maxillary bone defects. *Implant Dentistry*. 2016 Apr 13;25(2):293–301.
20. Restoy-Lozano A, Dominguez-Mompell JL, Infante-Cossio P, Lara-Chao J, Espin-Galvez F, Lopez-Pizarro V. Reconstruction of mandibular vertical defects for dental implants with autogenous bone block grafts using a tunnel approach: Clinical study of 50 cases. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2015 Nov 1;44(11):1416–22.

21. Kim JW, Cho MH, Kim SJ, Kim MR. Alveolar distraction osteogenesis versus autogenous onlay bone graft for vertical augmentation of severely atrophied alveolar ridges after 12 years of long-term follow-up. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. 2013 Nov;116(5):540–9.
22. Wychowanski P, Woliński J, Morawiec T, Kownacki P, Starzynska A, Kosieradzki M, et al. Preliminary Clinical Data and the Comparison of the Safety and Efficacy of Autogenous Bone Grafts Versus Xenograft Implantations in Vertical Bone Deficiencies Before Dental Implant Installation. *Transplantation Proceedings*. 2020 Sep 1;52(7):2248–51.
23. Khoury F, Hanser T. Three-Dimensional Vertical Alveolar Ridge Augmentation in the Posterior Maxilla: A 10-year Clinical Study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2019 Mar;34(2):471–80.
24. Morad G, Khojasteh A. Cortical tenting technique versus onlay layered technique for vertical augmentation of atrophic posterior mandibles: A split-mouth pilot study. *Implant Dentistry*. 2013 Dec;22(6):566–71.