



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Procedimentos de aumento ósseo em defeitos localizados na
crista alveolar:**

Uma revisão sistemática integrativa.

Silvia Cuadros Ardoy

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

Gandra, 29 de julho de 2021



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Silvia Cuadros Ardoy

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

Procedimentos de aumento ósseo em defeitos localizados na crista alveolar: Uma revisão integrativa.

Trabalho realizado sob a Orientação do Professor Doutor António Sérgio de Oliveira e Silva

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:

Agradeço o amor incondicional da minha família, por ter-me apoiado ao longo dos meus estudos até encontrar aqueles que me fizeram assentar e motivar para o futuro.

Aos meus pais e minha irmã, porque apesar de nossas diferenças, sempre encontramos uma sólida união, graças a todos estes anos de convivência e carinho.

Aos meus tios e primos, pois, apesar de não haver contato constante, sempre contribuíram para o meu enriquecimento pessoal.

À minha avó materna, porque foi a única que realmente conheci. Ensinou-me muito em diversos aspetos, durante os anos que passou ao meu lado e que, esteja onde estiver, estou convicta que está orgulhosa de mim.

Agradeço a todos os amigos e colegas que sempre estiveram perto de mim e me ajudaram a seguir em frente face às dificuldades que se foram apresentando.

Agradeço a todos os professores que contribuíram e marcaram a diferença no decorrer dos meus estudos. O distinto nunca se esquece.

Agradeço, com especial menção, ao meu orientador António Sérgio de Oliveira e Silva, por ter sido um pilar fundamental na projeção e elaboração da minha tese, aspeto determinante no culminar da minha carreira académica e que vai marcar o começo de uma nova etapa na minha vida.

Resumo

A reabsorção do rebordo total ou parcialmente desdentado tem várias causas e leva a que, muitas vezes, o osso existente não seja adequado e seja necessário efetuar-se um aumento do volume ósseo. A tentativa de reparação e regeneração óssea através de enxertos é muito comum na medicina dentária onde vários materiais são utilizados para tentar preencher e reabilitar o osso.

O objetivo principal desta revisão sistemática foi avaliar a eficácia dos diferentes protocolos de enxerto para o aumento de defeitos de cristas alveolares localizadas.

A pesquisa bibliográfica foi realizada nos motores de busca PubMed, Medline, Researchgate e Mendeley, com a seguinte combinação de palavras: "bone grafting OR bone-substitute material AND dental implant OR ridge augmentation". Um total de 166 artigos foram encontrados, sendo que 50 cumpriam os critérios de seleção. Depois de eliminar os duplicados, ficaram um total de 45 artigos. Após a leitura dos títulos e dos resumos, foram utilizados 35 artigos, onde foram eliminados 5 artigos. 30 artigos, com leitura completa, foram usados nesta revisão.

Um enxerto ósseo apresenta três funções principais: restaurar a integridade do defeito, dar suporte mecânico e promover a cicatrização óssea. Os enxertos podem classificar-se segundo vários parâmetros, dos quais se destacam os mecanismos de promoção da neoformação óssea, a origem e o grau de reabsorção do material.

Desta pesquisa, podemos concluir que vários procedimentos cirúrgicos estão disponíveis e são eficazes para o aumento das cristas edêntulas deficientes, permitindo a colocação de implantes. Existe uma variedade de materiais de aumento ósseo disponíveis com diferentes propriedades biológicas e mecânicas, que vão desde materiais aloplásticos particulados até enxertos em bloco.

Palavras Chave: enxerto ósseo; material de substituição óssea; implante dentário; aumento de rebordo alveolar.

Abstract

The resorption of the totally or partially edentulous ridge has several causes and often leads to the existing bone is not adequate and it is necessary to increase the bone volume. The attempt to check and regenerate bone through grafts is very common in dentistry where various materials are used to try to fill and rehabilitate the bone.

The main objective of this systematic review was to evaluate the effectiveness of different grafting protocols for the increase of alveolar ridge defects.

The bibliographic search was carried out in the search engines PubMed, Medline, ResearchGate and Mendeley, with the following combination of words: "bone graft OR bone substitute material AND dental implant OR ridge augmentation". A total of 166 articles were found, of which 50 met the selection criteria. After eliminating the duplicates, find out a total of 45 articles. After reading the titles and abstracts, 35 articles were used, where 5 articles were eliminated. 30 fully read articles were used in this review.

A bone graft has three main functions: restoring the integrity of the defect, providing mechanical support and promoting bone healing. Grafts can be classified according to parameters, among which the mechanisms for promoting bone neoformation, the origin and the degree of resorption of the material stand out.

From this research, we can conclude that several surgical procedures are available and are effective for the increase of the allowed edentulous crests, allowing an implant placement. There are a variety of bone augmentation materials available with different biological and mechanical properties, ranging from particulate alloplastic materials to block grafts.

Keywords: bone graft; bone replacement material; dental implant; alveolar ridge augmentation.



ÍNDICE DE ABREVIATURAS

GBR: Guided Bone Regeneration

PRF: Platelet rich fibrin

HA: Hydroxyapatite

βTCP: Beta-tricalcium phosphate

MCI: Morphological contour interpolation

CBCT: Cone beam computerized tomography

TAH: Total alveolar height

AHGH: Alveolar height for graft harvesting

mPI: Modified plaque index

BOP: Bleeding on probing

PD: Probing depth

MR: Mucosal recession

KM: Keratinized mucosa

RCTs: Randomized controlled trials

CCTs: Controlled clinical trials

ARP: Alveolar ridge preservation

SH: Healing of the socket

SCT: Split-crest technique

CXBB: Collagenated xenogeneic bone block

BRT: Bone ring technique

PRP: Platelet-rich plasma

rhPDGF-BB: Recombinant human platelet-derived growth factor-ββ

IQR: Interquartile range

L-PRF: Leukocyte and platelet-rich fibrin

DBBM: De-proteinized bovine bone mineral

i-PRF: Injectable form of PRF

d-PTFE-Ti: Titanium-reinforced non-resorbable high-density polytetrafluoroethylene

CSR: Cumulative survival rate

eHAC: Equine hydroxyapatite collagenated bone block

TST: Tooth shell technique

MFS: Maxillofacial

OS: Oral surgeons

EB: Endobon

BO: Bio-Oss

BL: Bone Level

IDD: Intrabony defect depth

PPD: Probing pocket depth

SoP: Suppuration on probing



ÍNDICE

| | | |
|-----------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 7 |
| 2 | OBJETIVOS..... | 8 |
| 3 | METODOLOGÍA DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICA..... | 8 |
| 4 | RESULTADOS..... | 11 |
| 5 | DISCUSSÃO | 35 |
| 5.1 | Materiais para enxertos ósseos | 35 |
| 5.1.1 | Autoenxerto..... | 35 |
| 5.1.1.1 | Tipos de enxertos autógenos..... | 37 |
| 5.1.1.1.1 | Enxerto ósseo autógeno particulado..... | 37 |
| 5.1.1.1.2 | Enxerto ósseo autógeno em bloco..... | 38 |
| 5.1.2 | Aloenxerto..... | 38 |
| 5.1.3 | Xenoenxerto | 39 |
| 5.1.4 | Enxertos Aloplásticos..... | 41 |
| 5.2 | Tipos de procedimentos de aumento de crista | 42 |
| 5.2.1 | Aumento horizontal de crista | 42 |
| 5.2.2 | Aumento vertical de crista..... | 43 |
| 5.3 | Enxerto onlay..... | 44 |
| 5.3.1 | Tipos de enxerto onlay | 44 |
| 5.3.1.1 | Enxerto direto particulado | 44 |
| 5.3.1.2 | Enxerto em bloco onlay | 45 |
| 5.4 | Regeneração Óssea Guiada (ROG)..... | 46 |
| 5.5 | Elevação do soalho do seio maxilar | 48 |
| 5.6 | Técnicas de aumento da crista /osso alveolar..... | 49 |
| 5.6.1 | Técnica de <i>Split-ridge (Split-ridge technique)</i> | 49 |
| 5.6.2 | Técnica de descompressão..... | 51 |
| 5.6.3 | Técnica de concha (<i>Shell technique</i>)..... | 51 |
| 5.6.4 | Técnica de concha de osso (<i>Bone-shell technique /BST</i>) | 51 |
| 5.6.5 | Técnica de anel ósseo (<i>Bone-ring technique /BRT</i>) | 52 |
| 5.7 | Complicações..... | 53 |
| 6 | CONCLUSÃO | 54 |
| 7 | BIBLIOGRAFÍA..... | 55 |

1 INTRODUÇÃO

A atrofia da crista alveolar pode ser resultado de agenesia dentária, trauma dentário e maxilofacial, doença periodontal, extrações dentárias, cirurgia tumoral, etc., e pode ocorrer tanto no sentido horizontal como vertical.(1) Devido ao aumento da frequência de defeitos ósseos localizados ou generalizados da crista alveolar, a cirurgia reconstrutiva é obrigatória para regenerar esses defeitos e obter sucesso na sua reabilitação.(2)

Os mecanismos biológicos que fornecem uma justificativa para a enxerto óssea são a osteocondução, osteoindução, osteopromoção e osteogênese.(2)

O enxerto ósseo é um procedimento cirúrgico que implica a substituição do osso em falta por um material, que pode ser, do próprio corpo do paciente, um substituto artificial ou natural. A lógica de fundo deste enxerto ósseo é que é possível porque o tecido ósseo pode se regenerar completamente no espaço que ele tem que desenvolver. Como o osso natural cresce, geralmente substitui o material enxertado, resultando numa região completamente integra de novo osso.(2)(3)

Os procedimentos de aumento ósseo podem ser realizados com enxertos ósseos autógenos, materiais substitutos ósseos, ou combinações dos mesmos chamados enxertos compósitos. (1)

As principais desvantagens dos autoenxertos incluem a morbidade do sítio doador, a reabsorção imprevisível e o volume disponível limitado. Em particular, os enxertos ósseos artificiais estão associados a morbidade e risco de complicações clinicamente significativos. Portanto, sempre que possível, são preferidos locais doadores intraorais. (1)

As técnicas de aumento ósseo mais frequentemente aplicadas relacionadas com a implantologia são procedimentos de regeneração óssea guiada (GBR – Guided Bone Regeneration). Nos procedimentos de GBR, uma membrana é utilizada como barreira para permitir que o osso se forme sem a interferência dos tecidos fibrosos e epiteliais. O espaço criado sob a membrana pode ser enxertado com osso autógeno, materiais substitutos ósseos ou enxertos compostos. Em geral, os procedimentos de GBR são realizados simultaneamente com a colocação de implantes, nos casos de parede óssea facial fina, defeitos do tipo deiscência ou defeitos do tipo fenestração. Os procedimentos de GBR por

etapas são indicados em caso de atrofia substancial de cristas horizontais e/ou verticais e na maioria das vezes incluem transplante de um bloco ósseo autógeno para adicionar suporte mecânico, adicional para a membrana e os tecidos moles de cobertura. Um método alternativo para ganhar largura adicional da crista alveolar é o procedimento de divisão de cristas. A altura da crista pode ser aumentada por uma osteotomia vertical em sanduíche ou osteogénese por distração.(1) (4)(5)

Complicações relacionadas com procedimentos de aumento ósseo podem surgir na fase intraoperatória, no início ou na fase de cicatrização tardia e podem estar localizadas no local aumentado ou no local doador se o osso autógeno for utilizado no protocolo de enxerto. As complicações pós-operatórias mais frequentemente encontradas incluem infeções e deiscências de partes moles, que podem resultar na necessidade de enxerto adicional numa intervenção cirúrgica posterior ou na perda do implante.(1) (6)

2 OBJETIVOS

O objetivo principal desta revisão sistemática foi avaliar a eficácia dos diferentes protocolos de enxerto para o aumento de defeitos de cristas alveolares localizadas.

Secundariamente, descrever, com recurso á literatura atual, o nível de insucesso e complicações destes procedimentos.

3 METODOLOGÍA DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

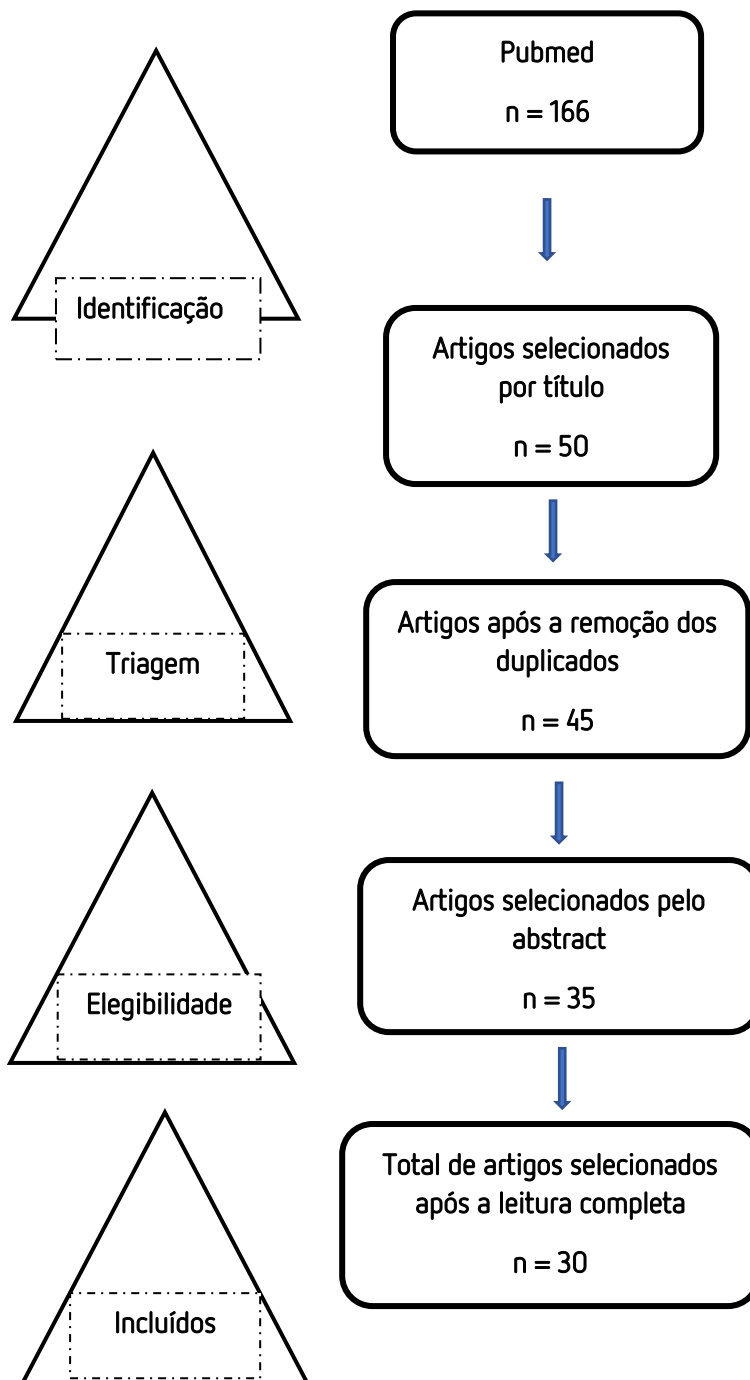
A pesquisa bibliográfica foi realizada nos motores de busca PubMed, Medline, Researchgate e Mendeley, utilizando a seguinte combinação de palavras: "bone grafting OR bone-substitute material AND dental implant OR ridge augmentation".

Os critérios de inclusão envolveram artigos publicados no idioma inglês, do último ano (2019/2020-2021), relatando os procedimentos de aumento do osso em defeitos localizados da crista alveolar. Os critérios de inclusão de elegibilidade usados nas pesquisas

de artigos também envolviam: artigos escritos noutros idiomas; meta-análises; ensaios clínicos randomizados; revisões sistemáticas. O total de artigos foi compilado para cada combinação de palavras-chave e, portanto, os artigos duplicados foram removidos usando o gerenciador de citações de Mendeley. Uma avaliação preliminar dos resumos foi realizada para determinar se os artigos atendiam ao objetivo do estudo. Os artigos selecionados foram lidos e avaliados individualmente quanto ao objetivo deste estudo.

Nas bases de dados PubMed, Medline, Researchgate e Mendeley, um total de 166 artigos foram encontrados utilizando as combinações de palavras-chave e leitura dos títulos, sendo que 50 cumpriam os critérios de seleção. Depois de eliminar os duplicados, ficaram um total de 45 artigos. Após a leitura dos títulos e dos resumos, foram utilizados 35 artigos, onde foram eliminados 5 artigos, ficando assim com 30 artigos depois de uma leitura completa.

Figura 1: Fluxograma da estratégia de busca usada neste estudo.



4 RESULTADOS

Dos artigos selecionados, foram escolhidos alguns dados (autores e ano da publicação, o tipo e objetivo do estudo, os materiais e métodos, resultados e conclusão. Estes dados podem ser consultados na tabela 1.

Os 30 artigos finalmente utilizados como base para esta dissertação consistiram em 8 estudos retrospectivos, 2 estudos prospetivos, 12 revisões sistemáticas, 2 estudos randomizados e 6 estudos clínicos.

Tabela 1. Resumo dos artigos selecionados:

| <i>AUTORES/ANO</i> | <i>OBJETIVOS</i> | <i>MATERIAIS E MÉTODOS</i> | <i>RESULTADOS</i> | <i>CONCLUSÕES</i> |
|--|--|---|---|---|
| L. Schiller, A. Schiller, A. Schiller et al., 2020 (7) | O objetivo deste caso clínico é avaliar se os procedimentos de aumento ósseo podem ser bem-sucedidos num paciente com metabolismo ósseo alterado devido a uma doença sistêmica: acromegalia. | Dois procedimentos de regeneração óssea guiada foram realizados no mesmo paciente: aumento de crista horizontal com enxerto sinusal com abordagem da parede lateral da maxila esquerda e aumento de crista horizontal da maxila esquerda frontal. | Os resultados mostram que os procedimentos de aumento ósseo podem ser bem-sucedidos num paciente com acromegalia, após a remoção do adenoma pituitário, quando o osso autólogo é incluído no procedimento de enxerto. | Os procedimentos de regeneração óssea foram bem-sucedidos, mas não podemos fazer qualquer declaração sobre a sobrevivência dos implantes no osso aumentado. |
| | O objetivo desta série de casos é apresentar uma | Pacientes que tinham periodonto saudável, mais de 18 anos de | Todos os locais cicatrizaram sem problemas. O ganho | Os resultados clínicos deste estudo mostram que a |

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| <p>D. Pénzes, F. Simon, E. Mijiritsky et al., 2020 (8)</p> | <p>nova abordagem para expansão de cristas usando apenas blocos ósseos autógenos.</p> | <p>idade, com Kennedy Classe I. e II. Mandíbulas com largura óssea insuficiente para colocação de implante foram incluídas neste estudo. Foram realizados sete procedimentos de divisão de cristas na mandíbula. Após o período de cicatrização de 3 meses, foram colocados 13 implantes.</p> | <p>médio de largura da crista foi de 2,86 mm, intervalo: 2,0-5,0 mm.</p> | <p>técnica de divisão de cristas modificada é um método seguro e previsível para restaurar a largura da crista alveolar antes da colocação do implante.</p> |
| <p>M. Yewale, S. Bhat, A. Kamath et al., 2021 (5)</p> | <p>O objetivo foi comparar a efetividade clínica e radiográfica da membrana PRF Plus como material adjuvante ao enxerto ósseo na preservação da cavidade e aumento da crista.</p> | <p>Vinte pacientes com necessidade de preservação do alvéolo para posterior reabilitação protética foram divididos em dois grupos. O Grupo Teste (Grupo A) foi tratado com membrana PRF Plus e enxerto ósseo Sybograf plus™ (70% HA e 30% βTCP). O Grupo Controle (Grupo B) foi tratado com enxerto ósseo de Sybograf plus™ (70% HA e 30% βTCP). Ambos os grupos tinham a mesma</p> | <p>Tanto o Grupo A como o Grupo B apresentaram melhoria significativa nos parâmetros clínicos e radiográficos. A redução da Reabsorção Vertical no Grupo A foi de 1,48 enquanto no Grupo B foi de 1,67, o que é estatisticamente significativo. ($p \leq 0,05$). As mudanças na redução da largura horizontal em 1,3 e 5 mm de profundidade da tomada para ambos os grupos não foram estatisticamente significativas. O ganho no preenchimento de</p> | <p>Os resultados do presente estudo comprovaram a utilização de uma PRF Plus como adjuvante promissor à terapia regenerativa convencional para preservação do alvéolo.</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| | | técnica cirúrgica de preservação do alvéolo. | alvéolo para o Grupo A e B 6 meses no pós-operatório foi de 1185,30HU± 473,21 e 966,60 HU ±273,27, respetivamente. | |
| J. Shi, Y. Li, L. Zhuang et al., 2020 (9) | Avaliar a precisão e repetibilidade da interpolação do contorno morfológico (MCI), método de segmentação semiautomático baseado para medidas volumétricas de enxertos ósseos em torno de implantes dentários. | Três modelos in vitro (um com cilindro e dois com forma geometricamente complexa) e quatro modelos ex-vivo (defeito ósseo em forma de cilindro peri-implante) foram criados para imitar a colocação de implante com procedimento simultâneo de regeneração óssea guiada (GBR). A tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) de todos os modelos foi obtida com os mesmos parâmetros. baseado em MCI foram utilizados como métodos de teste. | Para o modelo cilíndrico (R) e modelos geometricamente complexos (S1/S2), o volume representando os valores de controle foram computadorizados e listados. Os erros entre o cálculo do computador e o resultado da fabricação também foram apresentados. | Os resultados demonstraram que o método baseado em MCI investigado foi mais preciso do que o método manual para medição volumétrica de enxertos ósseos ao redor do implante, como demonstrado pelas menores diferenças entre o volume medido e o volume real para todos os modelos. |
| V. Gandhi, A. Lowney, | O objetivo deste estudo foi analisar a quantidade e qualidade do osso alveolar anterior | Este estudo tomográfico cone-beam retrospectivo incluiu um total de 100 indivíduos. Com | A largura alveolar da mandíbula foi estatisticamente semelhante entre os pacientes dentados e | Com base nos dados avaliados neste estudo, pode-se concluir que a área da sínfise |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>L.Cardarelli et al., 2020 (10)</p> | <p>mandibular em termos de largura alveolar, densidade e altura alveolar total (TAH) com base no estado dentário, sexo e idade. Adicionalmente, este estudo objetivou avaliar quantitativamente a altura alveolar disponível para a colheita do enxerto (AHGH) e examinar sua variabilidade com base nos fatores acima mencionados.</p> | <p>base no sexo, condição dentária e idade, os exames foram divididos em 3 grupos primários e 8 subgrupos. A largura e a densidade alveolares mandibulares foram medidas mesiais de 5 mm ao forame mental bilateralmente e na linha média. O TAH foi medido na linha média, e o AHGH foi medido como a distância média entre 5 mm apical à raiz dos caninos e 5 mm superior à borda inferior.</p> | <p>edêntulos ($P>0,05$). Observou-se densidade significativamente maior na linha média em pacientes edêntulos ($P<0,05$). O TAH foi significativamente maior em pacientes do sexo masculino edêntulos do que em pacientes do sexo feminino edêntulas ($P<0,05$). Os pacientes dentados e do sexo masculino apresentaram AHGH significativamente maior do que os edêntulos e do sexo feminino, respectivamente ($P<0,05$)</p> | <p>mandibular possui qualidade óssea adequada e quantidade para a colheita de enxertos ósseos para a colocação de implantes dentários.</p> |
| <p>A. Ramanauskaite, F. Schwarz, A. Begic et al., 2020 (11)</p> | <p>Investigar a influência dos procedimentos de aumento ósseo lateral realizados simultaneamente com a colocação do implante na saúde ou doença peri-implantar.</p> | <p>Um total de 232 pacientes apresentando o mesmo tipo de implante, colocados simultaneamente, com enxerto ósseo lateral utilizando um mineral ósseo bovino e uma membrana de colagénio nativa ($n = 291$ implantes; grupo teste) ou em locais ósseos sem enxerto ósseo lateral ($n = 283$ implantes; grupo</p> | <p>Não foram encontradas diferenças entre os pacientes nos grupos teste e controle para nenhum dos parâmetros investigados (ou seja, mPI, BOP, PD e MR). Para os implantes em ambos os grupos, valores de PD de 4-6 mm foram mais frequentemente observados na mandíbula superior. Observou-se correlação significativa entre o aumento dos valores de</p> | <p>O enxerto lateral simultâneo associou-se à saúde e estabilidade do tecido peri-implantar.</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | | <p>controle) foram incluídos nesta análise transversal. Os resultados clínicos (índice de placa modificada (mPI), sangramento na sonda (BOP), profundidade da sonda (PD) e recessão mucosa (MR) e a frequência da doença peri-implante foram avaliados após um período médio de acompanhamento de $9,97 \pm 6,55$ anos.</p> | <p>PD e maior diâmetro do implante nos locais de teste. Uma mucosa queratinizada (KM) de 2 mm foi associada ao aumento dos valores de RM em ambos os grupos. A prevalência de mucosite peri-implantar e peri-implantite foi de 68% e 5% para os pacientes do grupo teste e de 61% e 10% no grupo controle, respetivamente.</p> | |
| <p>S. García-González, A. Galve-Huertas, S. Centenero et al., 2020 (12)</p> | <p>Uma revisão sistemática foi feita sobre a influência dos defeitos ósseos bucais tipo II, de acordo com a Classificação de Elian, nos materiais de enxerto de alvéolo, quanto às alterações volumétricas de largura e altura.</p> | <p>Foi realizada uma pesquisa de literatura eletrônica e manual de acordo com a declaração do PRISMA. A estratégia de busca foi restrita a ensaios clínicos randomizados controlados (RCTs) e ensaios clínicos controlados (CCTs) descrevendo tomadas de pós-extração com perda de parede bucal em que preservação do sulco alveolar (ARP) foi realizado no grupo teste e a cicatrização</p> | <p>Resultados: A estratégia de busca rendeu 7 estudos. A meta-análise mostrou perda óssea adicional de 2,37 mm de largura ($p > 0,001$) e de 1,10 mm de altura ($p > 0,001$) na ausência de ARP. A reconstrução da parede vestibular não foi avaliada em nenhum estudo. Os resultados também mostraram heterogeneidade moderada a grande entre os estudos incluídos em termos de mudanças de largura e altura.</p> | <p>Apesar da heterogeneidade dos estudos incluídos, os resultados indicam benefício de ARP versus SH. Outros estudos são necessários para determinar as alterações volumétricas que ocorrem ao realizar ARP na presença de um defeito na parede óssea bucal.</p> |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| | | espontânea da cavidade (SH) foi considerada no grupo controle. | | |
| Z. Guo, L. Chen, Y. Ning et al., 2020 (13) | O uso da técnica de crista dividida (SCT / <i>Split crest technique</i>) e enxertos de blocos ósseos para aumento ósseo horizontal. | 56 pacientes saudáveis foram submetidos a SCT para aumentar a largura da crista alveolar. A colocação dos implantes foi realizada 3 meses após a SCT, e os implantes foram restaurados 3 meses após a colocação. Um acompanhamento foi realizado para analisar várias características clínicas, incluindo radiografias de raio-X, largura do sulco alveolar e largura da mucosa queratinizada, após SCT para avaliar o sucesso do procedimento. | Entre os 56 pacientes, 52 foram tratados consecutivamente e 4 abandonaram o estudo (a taxa de abandono foi de 7,14%) no período definido. A maioria dos pacientes não experimentou nenhum desconforto óbvio durante o seguimento. Dez pacientes apresentavam largura insuficiente do sulco alveolar, necessitando de aumento ósseo adicional (GBR) para colocação do implante. Quatro pacientes apresentaram dor leve e leve inchaço local nos primeiros 3 dias após a SCT, que recuou gradualmente em um período de 5 dias pós-operatório. Bordas expostas de placas ósseas separadas foram detetadas 1 semana após a SCT em quatro pacientes com um biótipo gengival fino e todas as feridas cicatrizaram 1 semana | Os resultados deste estudo visam identificar futuras aplicações benéficas das SCT. |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | | | <p>após as bordas serem polidas com uma peça manual de turbina de alta velocidade. Um paciente experimentou uma placa óssea bucal exposta 1 mês após a SCT. Neste caso, o osso exposto foi removido e a GBR e a colocação do implante foram realizados após 2 meses.</p> <p>A sobrevida dos implantes foi de 100% após 3 anos. A SCT com enxerto ósseo onlay em bloco foi aplicada com sucesso em mandíbulas posteriores estreitas com aumento eficiente de larguras de tecidos moles e duros.</p> | |
| <p>F. Schwarz, D. Sahin, S. Civale-Schweighöfer et al., 2021 (14)</p> | <p>Avaliar os resultados clínicos a longo prazo após o aumento da crista alveolar lateral usando um bloco ósseo xenogénico colagenado (CXBB) e colocação de implante estagiado.</p> | <p>Um total de n = 9 pacientes (9 implantes) estavam disponíveis para a análise. Cada indivíduo recebeu aumento de crista lateral usando uma CXBB rigidamente fixa adaptada ao tamanho e aumento de contorno em aberturas de dente único. A colocação do implante foi realizada</p> | <p>Alterações nos parâmetros clínicos geralmente permaneceram baixas durante todo o período de observação. Mudanças significativas na linha de base foram apenas observadas para os resultados médios de BOP no V4 (19,14±17,75%; n = 7; P = 0,029) e os resultados médios de PD no V2 (0,78±0,98 mm; n = 9; P</p> | <p>A CXBB foi associada a alto sucesso clínico do implante e taxas de sobrevida a longo prazo.</p> |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | <p>após 24 semanas de cicatrização submersa. Os parâmetros clínicos (por exemplo, sangramento na sondagem (BOP), profundidade da bolsa (PD), recessão mucosa (MR) foram registrados 16 a 20 semanas após a cimentação da coroa (linha de base) e agendados para 0,5 (visita 1 (V1)), 1,5 (V2), 2,5 (V3), 3,5 (V4) e 4,5 (V5) anos após o carregar do implante.</p> | <p>= 0,044) e V3 (1,33±1,05 mm; n = 9; P = 0,009), respetivamente.</p> | |
| <p>Y. Kim, J. Ku, 2020 (6)</p> | <p>Aumento de crista para colocação de implantes dentários em pacientes com altura e largura ósseas insuficientes.</p> | <p>Revisão da literatura de artigos sobre o aumento da crista para colocação de implantes dentários em pacientes com altura e largura ósseas insuficientes</p> | <p>Aumento de cristas verticais ou horizontais em uma parede continua a ser um desafio com um alto risco de complicações. Para maximizar os efeitos dos enxertos ósseos, o osso autógeno deve ser considerado principalmente com outros substitutos ósseos adicionados com cobertura de membranas de barreira e encerramento primário da ferida. Tempo de cicatrização suficiente</p> | <p>Recomenda-se um período de cicatrização de 4 a 6 meses para o osso autógeno e de pelo menos 12 meses sem osso autógeno.</p> |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | | | deve ser permitido para resultar num implante dentário bem-sucedido. | |
| <p>J. Tunkel, L. de Stavola, A. Kloss-Brandstätter, 2021 (15)</p> | <p>Aumento da crista alveolar usando a técnica de concha (<i>shell technique</i>) com placas ósseas alogénicas e autógenas num desenho de boca dividida.</p> | <p>Esta série de casos é um exame retrospectivo de cinco pacientes operados em consultório particular em 2017-2018. Todos apresentavam defeito ósseo bilateral, exigindo aumento vertical (três pacientes) ou aumento horizontal tridimensional em orientação bucal e oral (dois pacientes). Os aumentos foram realizados usando a tecnologia <i>Shell-original</i>.</p> | <p>Todos os procedimentos cirúrgicos foram efetuados sem complicações em cada paciente, tanto nos locais de aumento alogénico quanto autógeno. O tempo de seguimento foi de 12 meses. Os cinco pacientes tinham em média 60,8 anos. Quatro pacientes eram do sexo feminino. Apenas um paciente não sofria de periodontite. Todos os pacientes eram não-fumadores.</p> | <p>Esta série de casos clínicos enfatizou que por meio da técnica de concha é possível obter ganho ósseo horizontal e vertical igual com placas ósseas autogénicas e alogénicas. A implementação adicional aumentativa com um material substituto do osso xenogénico e membrana de colagénio pareceu minimizar os processos de reabsorção e o volume ósseo principal a longo prazo.</p> |
| <p>I. Kuster, L. Osterwalder, S. Valdec et al., 2020 (16)</p> | <p>O objetivo deste estudo foi avaliar o aumento do volume ósseo após aumento ósseo loco-regional utilizando osso autógeno da crista alveolar</p> | <p>Este estudo retrospectivo analisou pacientes tratados com enxerto ósseo autógeno colhido da crista alveolar zigomática entre janeiro de 2015 e junho de 2018 na</p> | <p>A análise do volume ósseo aumentado em sete pacientes mostrou ganho de volume máximo de 0,97 cm³. Foi aumentada a média de 0,54 cm³ de osso autógeno (PD 0,24 cm³; mediana 0,54 cm³). A</p> | <p>A crista alveolar zigomática é um sítio doador valioso para enxertos alveolares autógenos numa área loco-regional, como a frente maxilar. Baixa morbidade do local</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>zigomática, bem como as complicações e taxa de sucesso.</p> | <p>Clínica de Cirurgia Cranio-Maxilofacial e Oral do Hospital Universitário de Zurique, Universidade de Zurique, Zurique, Suíça, a fim de avaliar o aumento do volume ósseo alcançado pelo aumento, bem como a taxa de sucção (possível implantação após aumento) e complicações. Entre 2015 e 2018, apenas dezasseis pacientes foram tratados com aumento do bloco ósseo da crista alveolar zigomática.</p> | <p>colocação de Implante após aumento ósseo foi possível em todos os casos. Complicações ocorreram em três pacientes.</p> | <p>doador, bom acesso, e sua convexidade adequada torna-o uma escolha benéfica para aumento ósseo autógeno.</p> |
| <p>L. Sáez-Alcaide, J. Brinkmann, L. Sánchez- Labrador, 2020 (17)</p> | <p>O objetivo desta revisão sistemática foi avaliar o desempenho clínico da BRT.</p> | <p>Esta revisão foi realizada de acordo com as diretrizes do PRISMA. Foi realizada busca eletrónica em quatro bases de dados: (1) Biblioteca Nacional de Medicina (MEDLINE/Pubmed) via Ovid; (2) Web of Science (WOS); (3) SCOPUS; e (4) Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL). A Escala de Avaliação</p> | <p>Dezasseis estudos com um total de 186 pacientes tratados com 219 anéis ósseos foram incluídos na revisão. Os estudos mostraram ganho ósseo médio de 4,94 mm, reabsorção óssea média de 0,83 mm e perda óssea marginal média de 0,57 mm após um período médio de acompanhamento de 13,35 meses. A sobrevida média dos anéis ósseos foi de 97,26% e a</p> | <p>BRT parece ser uma técnica alternativa adequada para restaurar defeitos de cristas alveolares verticais únicas com colocação simultânea de implantes dentários. Entretanto, novos estudos comparando esta técnica com outros procedimentos de aumento de crista vertical em</p> |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| | | <p>da Qualidade de Newcastle-Ottawa e a Ferramenta de Avaliação Crítica do Instituto Joanna Briggs foram usadas para avaliar a qualidade da evidência nos estudos revisados.</p> | <p>sobrevida dos implantes de 94,97%.</p> | <p>diferentes cenários clínicos são necessários para confirmar os resultados apresentados.</p> |
| <p>S. Varshney, A. Dwivedi, V. Pandey, 2020 (18)</p> | <p>O principal objetivo desta revisão foi avaliar a eficácia das células estaminais autólogas para regeneração óssea durante a inserção de implantes dentários quando aplicadas em seres humanos.</p> | <p>Realizou-se busca nas bases de dados MEDLINE (via Pubmed) e Cochrane CENTRAL para ensaios clínicos concluídos e não randomizados utilizando terapias baseadas em células-tronco com análise histológica e radiográfica em inglês até janeiro de 2019. Essa busca de literatura rendeu 10 estudos que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. Em todos esses estudos, as células-tronco foram utilizadas principalmente para atingir a apoplexia óssea durante a inserção de implantes</p> | <p>A busca eletrônica inicial de bancos de dados rendeu 43 artigos. abordagem de seleção é delineada no diagrama de fluxo. Dentre todos os artigos obtidos, 21 deles foram excluídos durante a triagem de seus títulos e, assim, apenas 22 estudos clínicos que estimaram os efeitos das células-tronco na regeneração óssea foram reconhecidos. Nenhum outro estudo foi adicionado por qualquer outra metodologia de busca. Ao ler seus resumos, 7 estudos foram excluídos por motivos mencionados. Dos 15 estudos selecionados, 2 artigos foram considerados repetidos, 3 foram excluídos por não</p> | <p>A literatura científica atual é unânime no fato de que as células estaminais têm um impacto positivo na regeneração do osso. A maioria dos estudos analisados nesta revisão sistemática relatou resultados positivos quando utilizaram a BMDSC (células estaminais derivadas da medula óssea) para engenharia de tecido ósseo. Embora a engenharia de tecido ósseo tenha provado seu valor em estudos com animais, torna-se um método ligeiramente imprevisível em seres humanos,</p> |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | | dentários endoscópicos. | satisfazerem os critérios de inclusão e exclusão. Assim, 10 estudos foram incorporados para esta revisão sistemática. | enquanto o tratamento de grandes dimensões ou durante a inserção precoce ou o carregamento de implantes. |
| A. Puisys, V. Auzbikaviciute, E. Vindasiute-Narbutė et al., 2021 (19) | Aumento da crista alveolar lateral utilizando a técnica de descompressão | Realizou-se busca nas bases de dados MEDLINE (via Pubmed) e Cochrane CENTRAL para estudos sobre aumento da crista alveolar lateral utilizando a técnica de descompressão. | Neste caso clínico, obtivemos bons resultados clínicos, comprovando a possibilidade de diminuição da perda óssea da crista ao redor do colar do implante e aumento da altura do tecido supracrestal durante a abordagem em um estágio de aumento da crista alveolar guiada lateral. | Mais estudos adicionais de ensaios clínicos controlados randomizados são necessários a fim de responderem às seguintes questões: Se o osso alo gênico é melhor para a GBR na maxila inferior. Se a matriz dérmica acelular tiver a mesma barreira função que a membrana de colagénio e pode aumentar a altura do processo supracrestal durante o procedimento GBR. |
| J. Deeb, J. A. Reichert, C. Carrico et al., | O objetivo deste estudo foi investigar se a adição de agentes biológicos a um enxerto ósseo particulado | Foi feita uma revisão retrospectiva dos gráficos para avaliar os resultados clínicos e radiográficos em 52 locais de aumento de crista horizontal em | O uso de parafusos de tenda, uma membrana reabsorvível e uma combinação de material de enxerto ósseo alógeno e xenogénico particulado proporcionou | A adição de agentes biológicos aos materiais do enxerto não teve um efeito significativo na quantidade de ganho ósseo |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| <p>2021 (20)</p> | <p>aumenta os resultados de aumento do sulco horizontal em termos de dimensões ósseas, densidade óssea e colocação bem-sucedida do implante.</p> | <p>43 pacientes. Foram coletadas informações quanto à técnica cirúrgica, tipo de material de enxerto, agentes biológicos utilizados (PRP ou rhPDGF-BB), método de manutenção espacial e alterações da largura do sulco alveolar e da densidade óssea quantificadas em exames de CBCT.</p> | <p>um ganho ósseo médio de 3,6 mm no horizonte dos 52 locais aumentados. Não houve diferença estatisticamente significativa na quantidade de ganho ósseo horizontal entre os locais tratados com a adição de agentes biológicos (n = 21), ou com um enxerto ósseo particulado isolado (n = 31). Uma diferença estatisticamente significativa foi encontrada na densidade do osso enxertado com a adição de biológicos (valor de $p = .0653$).</p> | <p>horizontal ou no lugar do implante bem-sucedido; no entanto, aumentou marginalmente a densidade óssea da área enxertada.</p> |
| <p>T. Starch-Jensen, D. Deluiz, S. Deb et al., 2020 (21)</p> | <p>O objetivo desta revisão sistemática foi testar a hipótese de não haver diferença nas complicações e na morbidade do sítio doador após a colheita do enxerto ósseo autógeno em comparação com a região do queixo.</p> | <p>MEDLINE (Pubmed), Embase e Biblioteca Cochrane pesquisa em combinação com uma pesquisa manual de artigos relevantes foi conduzida, incluindo estudos humanos publicados em inglês até 26 de junho de 2020. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados e</p> | <p>Dez ensaios controlados de alta qualidade preencheram os critérios de inclusão. O risco de infecção e deiscência mucosa parece ser comparável com as duas modalidades de tratamento. No entanto, a colheita do queixo parece estar associada ao aumento do risco de dor, sensação alterada</p> | <p>A hipótese foi rejeitada devido à maior prevalência e gravidade das complicações e morbidade do sítio doador após a colheita de enxerto ósseo autógeno da região do queixo. Métodos de avaliação diferentes e vários fatores de</p> |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| | | controlados. As medidas de desfecho incluíram dor, infecção, deiscência mucosa, sensação alterada ou vitalidade de dentes/dentes adjacentes, distúrbios neuro-sensoriais e medidas de desfecho relacionadas pelo paciente. | ou perda de vitalidade dentária e distúrbios neuro-sensoriais. A vontade de voltar a fazer o mesmo tratamento foi relatada com ambas as modalidades de tratamento, mas houve relato de maior satisfação, menor desconforto e aceitação do procedimento cirúrgico após a retirada do ramo mandibular ascendente. | confusão metodológicos apresentaram sérias restrições para a revisão da literatura de forma quantitativa sistemática. As conclusões extraídas dos resultados dessa revisão sistemática devem, portanto, ser interpretadas com cautela. |
| D. Wortmann, J. Klein-Nulend, L. van Ruijven et al., 2020 (22) | Este estudo teve como objetivo avaliar a conversão óssea após 4 meses de enxerto no osso maxilar edêntulo. | Em 13 pacientes (65,3±8,7 anos) a maxila atrófica foi reconstruída com osso autólogo. Foram realizadas biópsias de enxertos ósseos calvariais frescos e de maxilas reconstruídas após 4 meses de cicatrização. Foram realizadas micro-CT, histomorfometria e análise histológica. De três pacientes foram obtidas biópsias após 9, 11 ou 45 meses. | A análise da micro-CT revelou que na maxila o osso calvário estava bem preservado mesmo após 45 meses. A histologia mostrou incorporação progressiva de osso enxertado dentro de osso maxilar. Osteoide e osteócitos estavam presentes em todas as biópsias indicando nova formação óssea e osso vital. Histomorfologicamente, a percentagem de volume ósseo enxertado sobre volume total diminuiu de 79,8% (IQR78.7-83.3) em enxertos calvários frescos para 59,3% | Os enxertos ósseos calvários resultam em osso estável e viável, boa incorporação no osso maxilar nativo e uma pequena diminuição no volume ósseo após a cicatrização. Consequentemente, fornecem uma base sólida para a colocação de implantes no osso maxilar edêntulo severamente atrofiado. |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| | | | (IQR44.8-64.6) em enxertos curados. As biópsias foram realizadas após 9, 11, e 45 meses apresentaram valores semelhantes. | |
| M. Damsaz, C. Castagnoli, M. Eshghpour et al., 2020 (23) | Técnicas de aumento ósseo no elevador do soalho do seio maxilar | A presente revisão foi elaborada e conduzida de acordo com os itens preferenciais da declaração PRISMA (Itens de Reporte Preferenciais Revisão Sistemática e Meta-análises). | Dos sete estudos, quatro utilizaram L-PRF em combinação com DBBM, um usou L-PRF como material de enxerto único e um utilizou L-PRF como material de reparo/método para perfuração de membrana sinusal. | O uso de enxertos ósseos permanece muito mais previsível do que o uso de L-PRF isoladamente, em particular. A combinação de ambos os "biomateriais", no entanto, poderia avançar ou acelerar a cicatrização e o tempo de inserção do implante dentário. |
| C. Amaral Valladão, M. Freitas Monteiro, J. Joly, 2020 (4) | Este estudo objetivou descrever o ganho ósseo associado com procedimentos de GBR combinando membranas, enxertos ósseos e PRF (fibrina rica em plaquetas) para aumento ósseo vertical e horizontal. | Dezoito pacientes que necessitaram de regeneração óssea vertical ou horizontal antes da instalação de implantes dentários foram incluídos no estudo. Os defeitos ósseos horizontais foram tratados com protocolo GBR que inclui o uso de uma mistura de enxertos autógenos e xenogénicos | Todos os pacientes foram submetidos a cirurgia para instalação de implantes após este protocolo regenerativo. O GBR produz um aumento na espessura óssea (p 0,001) e altura (p 0,005) após o tratamento, com um ganho ósseo de 5,9±2,4 para defeitos horizontais e 5,6±2,6 para defeitos verticais. Nos defeitos horizontais, o ganho foi maior na | O GBR associado a uma mistura de enxertos autógenos e xenogénicos particulados e i-PRF é eficaz para aumento ósseo vertical e horizontal nas regiões maxilar e mandibular, permitindo ganho ósseo suficiente para futura colocação de implante. |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>particulados na proporção de 1:1, forma injetável de PRF (i-PRF) para aglutinar o enxerto, uma membrana de colagénio absorvível que cubra a região regenerada e uma membrana de leucócitos PRF (L-PRF) que cubra a membrana GBR. Os defeitos ósseos verticais foram tratados com a mesma mistura enxertada protegida por membrana de politetrafluoroetileno de alta densidade (d-PTFE-Ti) reforçada com titânio e coberta por L-PRF. O ganho ósseo foi medido por tomografia computadorizada cone-beam no período basal e após 7,5 ($\pm 1,0$) meses.</p> | <p>maxila do que na mandíbula ($p = 0,014$) e na região anterior do que na posterior ($p = 0,033$). Não foram observadas diferenças relacionadas à localização do GBR em defeitos verticais ($p > 0,05$)</p> | |
| <p>A. Kaneko, E. Marukawa, H. Harada, 2020 (24)</p> | <p>O objetivo deste estudo in vivo foi avaliar a utilidade do gel enxerto ósseo contendo nanopartículas de hidroxiapatite na</p> | <p>Implantes em gel com alta e baixa viscosidade foram comparados por sua capacidade de regeneração óssea. Formação óssea às 12</p> | <p>A análise radiológica mostrou que a maior parte da área de aumento ósseo no material do enxerto ocorreu na quarta semana após a cirurgia,</p> | <p>Material de enxerto gelatinoso contendo nanopartículas de hidroxiapatite foram confirmados para ser útil em aumento ósseo vertical.</p> |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| | <p>promoção da regeneração óssea em um modelo de camundongo de aumento vertical do osso</p> | <p>semanas e reações materiais foram observadas radiograficamente e histologicamente.</p> | <p>independentemente da viscosidade do gel, e em seguida diminuiu gradualmente. O volume da área de aumento ósseo foi maior no grupo de implante de alta viscosidade do que no grupo de implante de baixa viscosidade em todos os momentos, sendo a diferença estatisticamente significativa em 8 e 12 semanas. A avaliação histológica indicou que a nova área óssea foi significativamente menor no grupo de implantes de alta viscosidade.</p> | |
| <p>J. Hong, E. Shin, Y. Herr et al., 2020 (25)</p> | <p>Os objetivos deste estudo foram avaliar a sobrevida cumulativa (CSR) de 5 anos de implantes posicionados com regeneração óssea guiada (GBR) em comparação com implantes posicionados em osso nativo, e identificar fatores que contribuem para a falha do</p> | <p>Este estudo de coorte retrospectivo incluiu 240 pacientes que tiveram colocação de implante com procedimento GBR (grupo ósseo regenerado) ou com osso primitivo (grupo ósseo nativo). Foram coletados dados sobre características demográficas (idade, sexo, tabagismo e histórico médico), localização do</p> | <p>No total, foram analisados 264 implantes no grupo ósseo nativo e 133 implantes no grupo ósseo regenerado. As CSRs de 5 anos foram 96,4% no grupo ósseo regenerado e 97,5% no grupo ósseo nativo, o que não foi diferença significativa. A análise multivariável confirmou que o estado ósseo não foi um fator de risco independente para falha</p> | <p>A CSR de 5 anos de implantes colocados em osso regenerado usando GBR foi comparável à de implantes colocados em osso nativo. O tabagismo aumentou significativamente o risco de falha do implante em ambos os grupos.</p> |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | implante em osso regenerado. | implante, características específicas do implante e procedimentos e materiais de enxerto. As CSRs de 5 anos em ambos os grupos foram estimadas por meio da análise de Kaplan-Meier. Os fatores de risco para falha do implante foram analisados com modelo de riscos proporcionais de Cox. | do implante. No entanto, o tabagismo aumentou significativamente a taxa de falha (relação de risco, 10,7; P=0,002). | |
| J. Angermair, D. Bosshardt, K. Nelson et al., 2020 (26) | O objetivo deste estudo clínico prospectivo foi avaliar o desempenho clínico e o resultado histológico de um novo bloqueio ósseo colado de hidroxiapatite equina (eHAC) para enxerto ósseo horizontal antes da colocação do implante. | Cinco pacientes (dois do sexo masculino/três do sexo feminino) com idade média de 51,6 anos (faixa de 22 a 66 anos) e largura óssea horizontal reduzida da crista alveolar (média de 3,5 mm) foram submetidos a enxerto ósseo horizontal com eHAC em 10 pontos de enxerto. A reentrada foi realizada 6,9 meses após o procedimento de enxerto horizontal. O acompanhamento clínico (média de 28,9 | O estudo foi encerrado após a falha do enxerto em quatro de cinco pacientes. A largura média do osso horizontal aumentou 3,6±1,22 mm. Três dos nove implantes colocados tiveram que ser removidos devido à falha do enxerto. A avaliação histológica revelou grandes quantidades de tecido conjuntivo mole no interior dos enxertos (média de 67,3±9,5%). A proporção de formação óssea nova 3 meses após o procedimento de enxerto lateral revelou | O enxerto de crista lateral utilizando eHAC obteve ganho de largura horizontal mensurável, mas revelou altas taxas de complicações graves. |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | meses) considerou ganho de largura da crista alveolar, cicatrização de partes moles e complicações. | média de 8,6%, contra 11,4% após 6 a 7 meses. | |
| B. Mello, M. De Carvalho Formiga, L. De Souza Da Silva et al. 2020 (27) | O objetivo deste caso clínico é descrever uma GBR com xenoenxerto e membrana de colagénio para aumento horizontal para reabilitação fixa com suporte de implante e os quatro anos de acompanhamento. | Descrição de um caso clínico com xenoenxerto e membrana de colagénio para aumento horizontal | O aumento do osso horizontal com o uso de apenas um substituto de osso bovino e uma membrana de colagénio de dupla camada pareceu ser uma opção de tratamento viável no curto prazo para promover um aumento na largura óssea da crista alveolar | Dentro das limitações deste relatório, o aumento do osso horizontal permitiu uma dimensão adequada para a colocação previsível e bem-sucedida de implantes dentários e uma reabilitação oral fixa sobre implantes. |
| S. Yılmaz, E. Calikoglu, Z. Kosan, 2019 (28) | O objetivo deste caso clínico é descrever o tratamento multidisciplinar de um paciente com defeito anterior maxilar. | Descrição de um caso clínico de um paciente com defeito anterior maxilar. | A estética anterior tem um impacto psicológico muito importante na vida dos pacientes. Portanto, a substituição dos dentes perdidos, o padrão de sorriso e o suporte labial devem ser considerados no planeamento do tratamento da perda dentária maxilar anterior. | Altas taxas de sucesso são observadas na colocação de implantes com enxertos ósseos ilíacos autógenos em termos de parâmetros como formação óssea de boa qualidade, quantidade robusta de enxerto ósseo e baixa morbidade doadora. |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| <p>M. Korsch, M. Peichl, 2021 (29)</p> | <p>O objetivo deste estudo de prova de conceito foi usar dentina autógena para aumento de crista lateral.</p> | <p>Para este estudo de prova-de-conceito, os casos de aumento da crista lateral foram reexaminados em que foi utilizada dentina autógena (TST) com implantação simultânea entre 1 de junho de 2019 e 31 de março de 2020. Pacientes em que BST com osso autógeno foi utilizado durante o mesmo período serviram como grupo controle. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Conselho de Revisão Institucional da Junta Médica de Baden-Württemberg.</p> | <p>Entre 1 de janeiro de 2019 e 31 de março de 2020, foi realizado aumento da crista lateral num total de 59 pacientes (31 mulheres, 28 homens) em 66 regiões de implante. Simultaneamente com o TST ou BST, foram inseridos 79 implantes. Os sistemas de implante utilizados foram: ASTRA TECH Implant System™ EV (Astra Tech Implant System, Dentsply Sirona, York, PA, EUA), Nobel Biocare (Nobel Biocare, Kloten, Suíça) e Conelog (CONELOG®, ALTATEC GmbH, Wimsheim, Alemanha). A idade média no momento da implantação foi de 61,2 anos. Não houve diferenças significativas quanto à distribuição por idade e sexo entre os dois grupos.</p> | <p>Dentro de suas limitações, este estudo retrospectivo de prova-de-conceito revelou que a técnica da concha de dente representa um procedimento de enxerto seguro para aumento do rebordo alveolar lateral com resultados previsíveis. Devido à prevenção de uma segunda intervenção para a colheita de osso autógeno, a carga sobre o paciente pode ser minimizada.</p> |
| <p>M. Korsch, W. Walther, B. Robra et al., 2020</p> | <p>Este estudo tem como objetivo identificar quais procedimentos pré-implantológicos</p> | <p>Foi enviado um questionário a um total de 300 MFS e OS no sul da Alemanha. O questionário examinou</p> | <p>117 participantes responderam ao questionário. 68 (58%) eram OS e 49 (42%) eram MFS. Na mandíbula edêntula, material</p> | <p>O MFS em geral prefere terapias pré-implantológicas mais invasivas com o mesmo diagnóstico inicial do que o OS, o</p> |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| (30) | para a crista alveolar atrofica estreita em condições práticas são preferidos pelos respetivos especialistas. | procedimentos pré-implantológicos (bloqueio ósseo, material de enxerto óssea e/ou osso autógeno particulado, malha de titânio, separação óssea, ressecção) na mandíbula edêntula severamente atrofica e no fosso dente único severamente atrofico. O teste Tau-b de Kendall foi utilizado para análises estatísticas. | substituto ósseo e ressecção foram mais preferidos por ambos os especialistas. Os blocos ósseos foram estatisticamente mais associados com MFS e materiais substitutos ósseos com OS. A divisão óssea foi mais frequentemente usada na cavidade dentária atrofica do que na mandíbula edêntula. O sistema operacional preferia blocos ósseos na fenda dentária mais frequentemente do que na mandíbula edêntula. O MFS e o OS preferiram ressecção na mandíbula edêntula significativamente mais frequentemente do que na fenda dentária única. | que parece ser atribuído a diferentes caminhos de formação. |
| <p>A. Polymeri, D. Anssari-Moin, J. van der Horst et al., 2020 (31)</p> | Investigar se o xenoenxerto EB (Endobon) não é prejudicial ao autoenxerto BO (Bio-Oss) quando utilizado em cirurgia reconstrutiva de defeitos ósseos peri-implantares. | Pacientes odontológicos com um implante cada demonstrando peri-implantite foram randomizados para receber desbridamento cirúrgico e preenchimento de defeito com BO ou EB. Alterações no nível | Vinte e quatro pacientes (n = 11 BO, n = 13 EB) completaram o estudo. Ambos os grupos demonstraram melhorias significativas dentro do grupo em todos os parâmetros clínicos e radiográficos aos 6 e 12 meses ($p \leq .001$). Aos 12 meses, ambos os grupos apresentaram reduções | Dentro das limitações deste estudo piloto, a aplicação de xenoenxerto EB mostrou-se não prejudicial ao xenoenxerto BO quando utilizado em cirurgia reconstrutiva de |

| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| | | <p>ósseo (BL) e na profundidade do defeito intraósseo (IDD) avaliadas por radiografia foram os resultados primários.</p> <p>Os resultados secundários incluíram mudanças na profundidade da bolsa de sondagem (PPD), sangramento na sondagem (BOP) e supuração na sondagem (SoP). Todos os resultados foram registrados antes do tratamento e aos 6 e 12 meses após o tratamento.</p> | <p>de IDD de 2,5-3,0 mm em média. As diferenças entre grupos não foram estatisticamente significativas em todos os momentos e para todos os parâmetros examinados ($p > ,05$).</p> <p>Ambos os grupos excedeu > 1 mm e pode ser considerado sucesso no tratamento, resultados de tratamento bem-sucedidos conforme definido pelo Consensos Reporting (sem perda óssea adicional, PPD 5 mm, sem BOP e sem SoP) foram identificados em 2/11 (18%) BO e 0/13 (0%) Indivíduos EB (teste exato de Fisher, $p = ,199$).</p> | <p>defeitos ósseos peri-implantes.</p> |
| <p>M. Wang, X. Zhang, Y. Li et al. 2021 (32)</p> | <p>O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto de diferentes procedimentos de regeneração óssea guiada (GBR) no contorno do enxerto ósseo após o encerramento da ferida em aumento do sulco lateral.</p> | <p>Este estudo foi concebido como um estudo de coorte retrospectivo. Todos os pacientes incluídos neste estudo foram tratados no Departamento de Implantologia, Hospital de Estomatologia da China Ocidental, Universidade de</p> | <p>Um total de 48 pacientes com 63 locais aumentados foram incluídos neste estudo. Não houve diferenças estatisticamente significantes em sexo, idade, mandíbula e tipo de defeito. Foram encontradas diferenças significativas na localização, tipo de</p> | <p>Dentro das limitações do estudo, podem ser tiradas as seguintes conclusões: a) GBR com osso esponjoso personalizado apresentou melhores resultados do que GBR com substitutos de osso particulado, GBR com substitutos de osso particulado</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>Sichuan, China, de janeiro de 2016 a dezembro de 2019. O estudo foi conduzido na sequência da declaração de Helsinque e aprovado pela comissão de ética do Hospital de Estomatologia da China Ocidental, Universidade de Sichuan.</p> | <p>implante e substitutos ósseos (p 0,05).</p> | <p>em combinação com uma tampa de cicatrização larga e GBR com osso esponjoso em relação à espessura do enxerto labial imediatamente após o encerramento da ferida. b) O uso de osso personalizado e tampa de cicatrização larga aumentou a estabilidade de volume dos enxertos ósseos, especialmente na porção coronal dos enxertos ósseos.</p> |
| <p>M. Jeng, C. Chiang, 2020 (3)</p> | <p>Este estudo utilizou enxertos ósseos autógenos e aumento do sulco alveolar guiado com malha de titânio para os pacientes com deficiência óssea alveolar, mas que necessitam de implante dentário.</p> | <p>Neste estudo, enxertos ósseos autógenos e aumento da crista alveolar guiada com malha de titânio foram realizados em quatro pacientes com diferentes situações de deficiência óssea alveolar. A malha de titânio foi utilizada como membrana de barreira e forneceu suporte ao compartimento que foi preenchido com</p> | <p>Quatro meses após os procedimentos acima mencionados, a tomografia computadorizada cone-beam mostrou adequada formação óssea alveolar. A malha de titânio foi removida e o implante dentário foi colocado na crista alveolar aumentada ao mesmo tempo. Observamos que o enxerto ósseo secundário combinado com osso autógeno e osso bovino inorgânico</p> | <p>Os resultados clínicos nos quatro pacientes indicam que os enxertos ósseos autógenos vitais e a malha de titânio possuem a capacidade de induzir e orientar a nova formação óssea em quatro meses e podem ser usados com sucesso para aumento do sulco alveolar e posterior implantação dentária.</p> |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | <p>materiais de sulfato de cálcio. Fragmentos ósseos autógenos da osteotomia de implante adjacente ou do osso cortical do local recetor foram espalhados na superfície externa da malha de titânio como recursos dos osteoblastos para a formação de novos ossos.</p> | <p>foram recobertos pelo pseudo-periosteio e adequados para implante dentário em quatro pacientes. Os implantes foram submergidos por 3 a 4 meses até serem descobertos e, em seguida, as próteses foram entregues num mês depois, com resultados clínicos bem-sucedidos.</p> | |
|--|--|---|---|--|

5 DISCUSSÃO

5.1 Materiais para enxertos ósseos

Vários procedimentos cirúrgicos estão disponíveis e são eficazes para o aumento das cristas edêntulas deficientes, permitindo a colocação de implantes. Existe uma variedade de materiais de aumento ósseo disponíveis, com diferentes propriedades biológicas e mecânicas, que vão desde materiais aloplásticos particulados até enxertos em bloco coletados internamente. Também há diferentes situações de defeito com crescente complexidade, que vão desde fenestrações a deiscências a deficiências laterais a deficiências verticais, incluindo combinações destas. (33)(6)

Para compreender melhor os diferentes procedimentos, será importante descrever os termos representativos que facilitem a compreensão do desenvolvimento.

5.1.1 Autoenxerto

(Sinónimo de enxerto autógeno): Tecido transferido de um local para outro dentro do mesmo indivíduo. (33)(34).

O osso autógeno tem sido considerado o padrão dourado para enxertos ósseos devido às suas propriedades osteogénicas, resistência à infeção e potencial de cicatrização secundário com deiscências de feridas. Infelizmente, também tem desvantagens críticas, como cirurgias adicionais inevitáveis, quantidade limitada de material de colheita e a possibilidade de reabsorção significativa. Portanto, muitos investigadores recomendam uma mistura com outros substitutos ósseos e cobertura com uma membrana de barreira reabsorvível. (6)(21)(18)(16)(3)

S. Deb et al. (2020) realizaram um estudo para testar a hipótese de não haver diferença nas complicações e na morbidade do sítio doador após a colheita do enxerto ósseo autógeno em comparação com a região do queixo. Incluíram ensaios clínicos randomizados e controlados. As medidas de desfecho incluíram dor, infeção, deiscência mucosa, sensação alterada ou vitalidade de dentes/dentes adjacentes, distúrbios neurossensoriais e medidas de desfecho relatadas pelo paciente. O risco de infeção e deiscência mucosa pareceu ser comparável com as duas modalidades de tratamento. No entanto, a colheita do queixo parecia estar associada ao aumento do risco de dor, sensação alterada ou perda de

vitalidade dentária e distúrbios neurossensoriais. Houve relato de maior satisfação, menor desconforto e aceitação do procedimento cirúrgico após a retirada do ramo mandibular ascendente. A hipótese foi rejeitada devido à maior prevalência e gravidade das complicações e morbidade do sítio doador após a colheita de enxerto ósseo autógeno da região do queixo. (21)

V. Pandey et al. (2020) efetuaram uma revisão sistemática onde avaliaram a eficácia das células estaminais autólogas para regeneração óssea durante a colocação de implantes dentários, quando aplicadas em seres humanos. Concluíram que a literatura científica atual é unânime no fato de que as células estaminais têm um impacto positivo na regeneração do osso. A maioria dos estudos analisados nesta revisão relatou resultados positivos quando utilizaram a BMDSC (células estaminais derivadas da medula óssea) para engenharia de tecido ósseo. Embora a engenharia de tecido ósseo tenha provado seu valor em estudos com animais, bem como na sua aplicação oral no modelo de tomada de extração, torna-se um método ligeiramente imprevisível em seres humanos, enquanto o tratamento de grandes dimensões ou durante a inserção precoce ou o carregamento de implantes. Essas limitações permanecem um desafio para a implementação de terapias com células-tronco em clínicas. (18)

S. Valdec et al. (2020) efetuaram um estudo retrospectivo para avaliar o aumento do volume ósseo após aumento ósseo loco-regional utilizando osso autógeno da crista alveolar zigomática, bem como as complicações e taxa de sucesso. Analisaram pacientes tratados com enxerto ósseo autógeno colhido da crista alveolar zigomática entre janeiro de 2015 e junho de 2018. Entre estes anos, apenas dezasseis pacientes foram tratados com aumento do bloco ósseo da crista alveolar zigomática. A análise do volume ósseo aumentado em sete pacientes mostrou ganho de volume máximo de 0,97 cm³. Foi aumentada a média de 0,54 cm³ de osso autógeno. O implante, após aumento ósseo foi possível ser colocado em todos os casos, mas houveram complicações em três pacientes. Os autores concluíram que a crista alveolar zigomática é um sítio doador valioso para enxertos alveolares autógenos numa área loco-regional, como a frente maxilar (zona mentoniana). A baixa morbidade do local doador, bom acesso, e sua convexidade adequada torna-o numa escolha benéfica para aumento ósseo autógeno.(16)

C. Chiang et al. (2020) empreenderam um estudo onde utilizaram enxertos ósseos autógenos e aumento do sulco alveolar guiado por malha de titânio para os pacientes com deficiência óssea alveolar, mas que necessitam de implante dentário. Em quatro pacientes, com diferentes situações de deficiência óssea alveolar, foi utilizada a malha de titânio como membrana de barreira e forneceu suporte ao compartimento que foi preenchido com materiais de sulfato de cálcio. Fragmentos ósseos autógenos da osteotomia de implante adjacente ou do osso cortical do local receptor foram espalhados na superfície externa da malha de titânio como recursos dos osteoblastos para a formação de novo osso. Quatro meses após estes procedimentos, a tomografia computadorizada cone-beam mostrou adequada formação óssea alveolar. A tela de titânio foi removida e o implante dentário foi colocado na crista alveolar aumentada, ao mesmo tempo. Os implantes foram submergidos por 3 a 4 meses até serem descobertos e, em seguida, as próteses foram colocadas, um mês depois, com resultados clínicos bem-sucedidos. Estes resultados indicam que os enxertos ósseos autógenos vitais e a malha de titânio possuem a capacidade de induzir e orientar a nova formação óssea em quatro meses e podem ser usados com sucesso para aumento do sulco alveolar e posterior implantação dentária.(3)

Z. Kosan et al. (2019) desenvolveram um estudo clínico para descrever o tratamento multidisciplinar de um paciente com defeito anterior maxilar. Sendo que, a estética anterior tem um impacto psicológico muito importante na vida dos pacientes, a substituição dos dentes perdidos, o padrão de sorriso e o suporte labial foram considerados no planejamento do tratamento da perda dentária maxilar anterior. Os autores observaram que existiram altas taxas de sucesso na colocação de implantes com enxertos ósseos ilíacos autógenos em termos de parâmetros como formação óssea de boa qualidade, quantidade robusta de enxerto ósseo e baixa morbidade dadora.(28)

5.1.1.1 Tipos de enxertos autógenos

5.1.1.1.1 Enxerto ósseo autógeno particulado

A técnica em sanduíche foi introduzida na ordem seguinte, onde o osso autógeno é enxertado na área de contato com o implante, um osso alogénico liofilizado desmineralizado ou osso hidroxiapatite bovino é enxertado sobre o enxerto autógeno, e

uma membrana de colágeno cobre o local do enxerto. Na prática clínica, muitos procedimentos de aumento ósseo têm sido realizados com princípios semelhantes à técnica sanduíche. Alguns cirurgiões preferem cobrir enxertos com membranas não reproduzíveis, como malhas de titânio. Este método, é conhecido por ser eficaz para resultados verticais e horizontais do aumento com as propriedades mecânicas estáveis da membrana.(6)

5.1.1.1.2 Enxerto ósseo autógeno em bloco

O osso autógeno tipo bloco, colhido principalmente em sítios intraorais, é fixado com parafusos após adaptação íntima à superfície recetora. O osso autógeno particulado ou outros substitutos do osso particulado são então colocados no espaço vazio circundante. Uma membrana reabsorvível é geralmente usada como cobertura para proporcionar estabilidade adicional aos enxertos.(6)

5.1.2 Aloenxerto

Um enxerto entre membros geneticamente diferentes da mesma espécie.(33)(34)

O aloenxerto é derivado de humanos. A diferença é que o aloenxerto é colhido de um indivíduo diferente daquele que recebe o enxerto. O osso do aloenxerto é retirado de cadáveres que doaram o seu osso para que ele possa ser usado em pessoas vivas que estão a necessitar dele; é tipicamente proveniente de um banco de osso. O uso de aloenxertos para reparo ósseo muitas vezes requer esterilização e desativação de proteínas normalmente encontradas em ossos saudáveis. Contidos na matriz extracelular do tecido ósseo estão uma mistura de fatores de crescimento ósseo, proteínas e outros materiais bioativos necessários para a osteoindução e integração óssea bem-sucedida; os fatores e proteínas indesejados são removidos do tecido mineralizado usando um agente desmineralizante, como o ácido clorídrico. O conteúdo mineral do osso é degradado, e os agentes osteoindutores permanecem numa matriz óssea desmineralizada (DBM).(2)

Os materiais ósseos alogénicos parecem ser os equivalentes disponíveis mais próximos dos transplantes ósseos autógenos em aplicações clínicas, em termos de resultados dos doentes. Com o avanço da digitalização, tornou-se possível a brocagem de blocos ósseos alogénicos para adequar-se à geometria do defeito após diagnóstico pré-operatório com tomografia computadorizada cone beam (CBCT), a fim de inseri-los num procedimento cirúrgico simplificado. No entanto, os transplantes alogénicos em bloco completo estão

sujeitos a processos de reabsorção semelhantes aos transplantes autógenos em bloco completo. Numa visão geral sistemática, os transplantes alogénicos usados para aumento horizontal renderam ganhos semelhantes em comparação com os transplantes autógenos coletados internamente. Um estudo recente mostrou que as propriedades biomecânicas das placas ósseas corticais alogénicas podem ser significativamente melhoradas em 10 minutos de reidratação, resultando num aumento da resistência à rutura e flexibilidade.(15)

5.1.3 Xenoenxerto

Enxerto retirado de um dador de outra espécie.(33)(34)

Os xenoenxertos têm mostrado excelentes propriedades para o GBR, como sua biocompatibilidade, formação de um suporte (osteocondução), taxas de reabsorção lentas e a capacidade de definir e manter o volume para o ganho ósseo. O período de maturação do enxerto pode ser maior do que o dos enxertos ósseos autógenos, levando de nove a doze meses e exigindo a necessidade de membranas de colágeno para procedimentos de regeneração óssea guiada, que devem proporcionar oclusão celular e melhor biocompatibilidade com o tecido mole, redução do risco de complicações, como deiscência da ferida. (27)(31)(26)(14)(11)

J. Van der Horst et al. (2020) executaram um estudo para investigar se o xenoenxerto EB (*Endobon*) não é prejudicial ao autoenxerto BO (*Bio-Oss*) quando utilizado em cirurgia reconstrutiva de defeitos ósseos peri-implantares. Os pacientes com um implante cada demonstrando peri-implantite foram randomizados para receber desbridamento cirúrgico e preenchimento de defeito com BO ou EB. Alterações no nível ósseo (BL) e na profundidade do defeito intraósseo (IDD) avaliadas por radiografia foram os resultados primários. Os resultados secundários incluíram mudanças na profundidade da bolsa de sondagem (PPD), sangramento na sondagem (BOP) e supuração na sondagem (SoP). Todos os resultados foram registrados antes do tratamento e aos 6 e 12 meses após o tratamento. Vinte e quatro pacientes (n = 11 BO, n = 13 EB) completaram o estudo. Ambos grupos demonstraram melhorias significativas dentro do grupo em todos os parâmetros clínicos e radiográficos aos 6 e 12 meses. Aos 12 meses, ambos os grupos apresentaram reduções de IDD de 2,5-3,0 mm em média. Concluíram que a aplicação de xenoenxerto EB mostrou-se não prejudicial ao xenoenxerto BO quando utilizado em cirurgia reconstrutiva de defeitos ósseos peri-implantes.(31)

K. Nelson et al. (2020) realizaram um estudo clínico prospetivo para avaliar o desempenho clínico e o resultado histológico de um novo bloco ósseo de hidroxiapatite equina (eHAC) para enxerto ósseo horizontal antes da colocação do implante. Cinco pacientes com idade média de 51,6 anos (de 22 a 66 anos) e largura óssea horizontal reduzida da crista alveolar (média de 3,5 mm) foram submetidos a enxerto ósseo horizontal com eHAC em 10 pontos de enxerto. A reentrada foi realizada 6,9 meses após o procedimento de enxerto horizontal. O estudo foi encerrado após a falha do enxerto em quatro de cinco pacientes. A largura média do osso horizontal aumentou $3,6 \pm 1,22$ mm. Três dos nove implantes colocados tiveram que ser removidos devido à falha do enxerto. A avaliação histológica revelou grandes quantidades de tecido conjuntivo mole no interior dos enxertos. A proporção de formação óssea nova 3 meses após o procedimento de enxerto lateral revelou média de 8,6%, contra 11,4% após 6 a 7 meses. Os autores concluíram que a enxerto de crista lateral utilizando eHAC obteve ganho de largura horizontal mensurável, mas revelou altas taxas de complicações graves.(26)

L. De Souza Da Silva et al. (2020) procederam à realização de um caso clínico procurando descrever uma GBR com xenoenxerto e membrana de colagénio para aumento horizontal para reabilitação fixa sobre implante e os quatro anos de acompanhamento. O aumento do osso horizontal com o uso de um substituto de osso bovino e uma membrana de colagénio de dupla camada foi uma opção de tratamento viável no curto prazo para promover um aumento na largura óssea da crista alveolar. Concluíram assim que o aumento do osso horizontal permitiu uma dimensão adequada para a colocação previsível e bem sucedida de implantes dentários e uma reabilitação oral fixa apoiada por implantes.(27)

S. Civalé-Schweighöfer et al. (2021) realizaram um estudo prospetivo para avaliar os resultados clínicos a longo prazo após o aumento da crista alveolar lateral usando um bloco ósseo xenogénico colagenado (CXBB) e colocação de implante submergido. Um total de 9 pacientes (9 implantes) estavam disponíveis para a análise. Cada indivíduo recebeu aumento de crista lateral usando uma CXBB rigidamente fixa adaptada ao tamanho e aumento de contorno. A colocação do implante foi realizada após 24 semanas de cicatrização submersa. Os parâmetros clínicos foram registrados 16 a 20 semanas após a cimentação da coroa (linha de base) e agendados para diferentes visitas ao longo de 4,5 anos após o carregamento do implante. As alterações nos parâmetros clínicos geralmente

permaneceram baixas durante todo o período de observação. Como conclusão, a CXBB foi associada a alto sucesso do implante e taxas de sobrevida a longo prazo.(14)

A. Begic et al. (2020) realizaram um estudo para investigar a influência dos procedimentos de aumento ósseo lateral realizados simultaneamente com a colocação do implante na saúde ou doença peri-implantar. Foram incluídos 232 pacientes apresentando o mesmo tipo de implante de duas peças colocado simultaneamente com enxerto ósseo lateral utilizando um mineral ósseo bovino e uma membrana de colagénio nativa ou em locais ósseos intactos sem enxerto ósseo lateral. Os resultados clínicos (índice de placa modificada (mPI), sangramento na sonda (BOP), profundidade da sonda (PD) e recessão mucosa (RM)) e a frequência da doença peri-implantar foram avaliados após um período médio de acompanhamento de $9,97 \pm 6,55$ anos. Para os implantes em ambos os grupos, valores de PD de 4-6 mm foram mais frequentemente observados na mandíbula superior. Observou-se uma correlação significativa entre o aumento dos valores de PD e maior diâmetro do implante nos locais de teste. Uma mucosa queratinizada (KM) de 2 mm foi associada ao aumento dos valores de MR em ambos grupos. A prevalência de mucosite peri-implantar e peri-implantite foi de 68% e 5% para os pacientes do grupo teste e de 61% e 10% no grupo controlo, respetivamente. Concluíram assim que a enxerto lateral simultânea associou-se à saúde e estabilidade do tecido peri-implantar.(11)

5.1.4 Enxertos Aloplásticos

Material estranho inorgânico, sintético ou inerte implantado no tecido.(34)

Enxertos aloplásticos podem ser feitos de hidroxiapatite, um mineral de ocorrência natural (principal componente mineral do osso), feito de vidro bioativo. A hidroxiapatite é um enxerto ósseo sintético, que é o mais utilizado atualmente devido à sua osteocondução, dureza e biocompatibilidade óssea. Alguns enxertos ósseos sintéticos são feitos de carbonato de cálcio, que começa a diminuir o seu uso porque é completamente reabsorvível em pouco tempo e facilita a quebra do osso. Finalmente, também usado é o fosfato tricálcico em combinação com hidroxiapatite e, assim, aproveitar as propriedades de ambos.(2)(7)

A. Schiller et al. (2020) efetuaram um estudo clínico com o fim de avaliar se os procedimentos de aumento ósseo podem ser bem sucedidos num paciente com

metabolismo ósseo alterado devido a uma doença sistêmica (acromegalia). Realizaram-se dois procedimentos de regeneração óssea guiada no mesmo paciente: aumento de crista horizontal com enxerto sinusal com abordagem da parede lateral da maxila esquerda e aumento de crista horizontal da maxila esquerda frontal. Os resultados mostram que os procedimentos de aumento ósseo podem ser bem-sucedidos neste tipo de doente, após a remoção do adenoma pituitário, quando o osso autólogo não é incluído no procedimento de enxerto. No entanto, concluíram que não podemos fazer qualquer dedução sobre a sobrevivência dos implantes no osso aumentado.(7)

5.2 Tipos de procedimentos de aumento de crista

5.2.1 Aumento horizontal de crista

Recentemente, na Cirurgia de implantes, os aumentos de cristas horizontais minimamente invasivos são amplamente realizados usando enxertos ósseos autógenos de partículas ou blocos com divisão de cristas ou expansão de cristas combinadas com regeneração óssea guiada (GBR). Cada procedimento tem claras vantagens e desvantagens, sem resultados clínicos significativamente diferentes. O cirurgião deve selecionar técnicas adequadas baseadas em evidências e princípios. O aumento da crista horizontal é conhecido por apresentar resultados mais previsíveis e taxas de sucesso mais altas em comparação com o aumento da crista vertical. A quantidade de reconstrução tem uma média de 3 a 4 mm em aumentos de crista horizontais.(6)(27)(20)

O aumento com a utilização de blocos ósseos autógenos com ou sem membranas resulta em maiores ganhos em largura de crista e menores taxas de complicações do que a utilização de materiais particulados com ou sem membrana.(33)(34)

C. Carrico et al. (2021) realizaram um estudo para investigar se a adição de agentes biológicos a um enxerto ósseo particulado aumenta os resultados de aumento do rebordo horizontal em termos de dimensões ósseas, densidade óssea e colocação bem-sucedida do implante. Fizeram uma revisão retrospectiva dos gráficos para avaliar os resultados clínicos e radiográficos em 52 locais de aumento de crista horizontal em 43 pacientes. Foram coletadas informações quanto à técnica cirúrgica, tipo de material de enxerto, agentes biológicos utilizados, método de manutenção espacial e alterações da largura do rebordo

alveolar e da densidade óssea quantificadas em exames de CBCT. O uso de parafusos de fixação, uma membrana reabsorvível e uma combinação de material de enxerto ósseo alogénico e xenogénico particulado proporcionou um ganho ósseo médio de 3,6 mm no horizonte dos 52 locais aumentados. Concluíram que a adição de agentes biológicos aos materiais do enxerto não teve um efeito significativo na quantidade de ganho ósseo horizontal ou no lugar do implante bem-sucedido; no entanto, aumentou marginalmente a densidade óssea da área enxertada.(20)

5.2.2 Aumento vertical de crista

Para a reconstrução de defeitos de uma parede, enxertos onlay são geralmente realizados como GBR com enxertos ósseos autógenos do tipo particulado ou em bloco. No entanto, enxertos onlay têm sido relatados para ter alto risco de complicação, tais como deiscência da ferida, infeção, reabsorção óssea, e falha do enxerto. Técnicas alternativas como a interposição de enxertos ósseos (osteotomia em sanduíche) e distração óssea alveolar têm sido usadas para evitar essas complicações. Em particular, a osteotomia em sanduíche é conhecida por ter um prognóstico bem-sucedido devido à sua cobertura ótima de tecidos moles e circulação sanguínea. A porção vertical é posicionada no osso cortical, que tem a vantagem de suportar cargas oclusais e absorção. O aumento médio dos enxertos de onlay é de 3 a 4 mm, enquanto osteotomias em sanduíche apresentam um aumento de aproximadamente 5 a 7 mm. No entanto, alguns casos não podem ser submetidos a osteotomias em sanduíche devido à limitação de estruturas anatômicas, como o canal alveolar inferior e seio maxilar. Por outro lado, uma técnica (supraplant) foi introduzida para aumentar a altura óssea vertical simultaneamente com a implantação no topo da crista alveolar. Vários relatórios têm mostrado resultados aceitáveis, mas resultados clínicos a longo prazo têm sido raramente relatados. Com relação à prática clínica com a técnica supraplant, a incidência de complicações tem sido elevada com a maior parte do osso enxertado circundante apresentando reabsorção.(6)(24)

Estão disponíveis técnicas para aumentar a altura da crista alveolar. No entanto, a previsibilidade é substancialmente menor e a taxa de complicação substancialmente maior do que com procedimentos de aumento de crista horizontal.(33)(34)

H. Harada et al. (2020) empreenderam um estudo in vivo para avaliar a utilidade do gel enxerto ósseo contendo nanopartículas de hidroxiapatite na promoção da regeneração

óssea para o aumento vertical do osso em ratos. As seringas em gel com alta e baixa viscosidade foram comparadas pela sua capacidade de regeneração óssea. Se observou, radiograficamente e histologicamente, formação óssea às 12 semanas e reações materiais. A análise radiológica mostrou que a maior parte da área de aumento ósseo no material do enxerto ocorreu na quarta semana após a cirurgia, e em seguida diminuiu gradualmente. O volume da área de aumento ósseo foi maior no grupo com enxerto de alta viscosidade do que no grupo de implante de baixa viscosidade, sendo a diferença estatisticamente significativa em 8 e 12 semanas. A avaliação histológica indicou que a nova área óssea foi significativamente menor no grupo de implantes de alta viscosidade. Os autores confirmaram que o material de enxerto gelatinoso contendo nanopartículas de hidroxiapatite é útil no aumento ósseo vertical.(24)

5.3 Enxerto onlay

Enxerto utilizado em forma de bloco e fixado sobre a superfície cortical do leito recetor com um parafuso. A origem pode ser um autoenxerto, aloenxerto, enxerto aloplástico ou xenoenxerto.(33)(34)

5.3.1 Tipos de enxerto onlay

5.3.1.1 Enxerto direto particulado

O enxerto direto de partículas (particulado) pode ser realizado como um procedimento escalonado ou simultâneo. A área recetora planeada é exposta levantando um retalho mucoperiosteal para visualizar o defeito. É importante colocar incisões de descarga para garantir a visualização direta do defeito e o encerramento livre de tensão. Depois de perfurar o leito recetor para garantir a osteointegração, o enxerto de partículas é condensado sobre o defeito. Para defeitos com limites mal contidos (ou seja, seio maxilar), os enxertos desmineralizados são preferidos em relação aos enxertos mineralizados devido à sua reabsorção mais lenta. A cobertura com membranas é frequentemente recomendada, mas pode ser omitida para pequenos defeitos com paredes vizinhas suficientes para proporcionar estabilidade de volume. A maleabilidade e a viabilidade do enxerto de

partículas podem ser reforçadas com adesivos tecidulares, isto é, vedantes de fibrina ou géis regenerativos à base de proteínas.(2)

B. Robra et al. elaboraram um estudo para identificar quais procedimentos pré-implantológicos, para a crista alveolar atrófica estreita, são preferidos pelos respetivos especialistas. Foi enviado um questionário a um total de 300 especialistas maxilofaciais e cirurgiões orais onde se examinou procedimentos pré-implantológicos (bloco ósseo, material de enxerto óssea e/ou osso autógeno particulado, malha de titânio, separação óssea, ressecção) na mandíbula edêntula severamente atrófica e no fosso dente único severamente atrófico. Na mandíbula edêntula, material substituto ósseo e ressecção foram os preferidos por ambos os especialistas. Os blocos ósseos foram estatisticamente mais associados a cirurgias maxilofaciais (MFS) e materiais substitutos ósseos com cirurgias orais (OS). A divisão óssea foi mais frequentemente usada na cavidade dentária atrófica do que na mandíbula edêntula. O MFS e o OS preferiram ressecção na mandíbula edêntula significativamente mais frequentemente do que na fenda óssea única. Concluíram que o MFS em geral prefere terapias pré-implantológicas mais invasivas com o mesmo diagnóstico inicial do que o OS, o que parece ser atribuído a diferentes caminhos de formação.(30)

5.3.1.2 Enxerto em bloco onlay

Esta é uma das técnicas mais comumente usadas para aumento de cristas horizontais e verticais. O enxerto em bloco pode ser enxerto autógeno colhido de locais de doadores intraorais vizinhos, locais de doadores extraorais distantes, ou xenoenxertos ou enxertos aloplásticos comercialmente disponíveis. Depois de levantar o retalho mucoperiosteal, a cama recetora é preparada através da perfuração de vários furos até que a zona medular subjacente é alcançada. Dependendo do tipo de defeito, o enxerto é contornado para se adaptar na proximidade do local receptor como folheado e bloco, ou enxerto J em bloco invertido que é usado para os defeitos verticais, enquanto enxerto folheado é usado no caso de defeitos horizontais. Para defeitos combinados, o enxerto é modificado para a forma da letra invertida J. Outra modificação é a técnica lamelar onde apenas a parte cortical do enxerto é usada como folheado, enquanto o defeito subjacente é preenchido com enxerto de partículas. Após a adaptação adequada do enxerto ao leito receptor, os vazios podem ser preenchidos com material de enxerto ósseo particulado. É imperativo estabilizar o

enxerto com duas fixações de parafuso para permitir a integração desimpedida, evitando o corte da microvascularização e tecidos conjuntivos sensíveis. Deve-se ter o devido cuidado para fixar os parafusos passivamente, uma vez que a pressão lateral dos parafusos pode fraturar o enxerto em bloco ou resultar em reabsorção indevida e falha do enxerto. Em caso de cobertura insuficiente dos tecidos moles, uma membrana pode ser usada para barricar o tecido conjuntivo indesejado e crescimento interno epitelial. No entanto, muitas vezes os enxertos em bloco não exigem o uso de uma membrana de barreira já que a parte cortical do enxerto impede que o tecido mole invada a área enxertada.(2)

O aumento utilizando blocos ósseos autógenos com ou sem membranas resulta em maiores ganhos na altura da crista do que o uso de materiais particulados com ou sem membrana.(33)(34)

5.4 Regeneração Óssea Guiada (ROG)

Esta técnica baseia-se no princípio da criação de uma barreira para o crescimento interno do tecido conjuntivo e células epiteliais e manutenção do espaço para a osteogênese. O ROG, também conhecido como regeneração tecidual guiada, é uma abordagem previsível baseada em evidências para separar o material do enxerto ósseo (geralmente particulado) do tecido mole vizinho para permitir a formação óssea desimpedida. Nesta técnica, uma membrana é fixada cobrindo o material do enxerto para estabilizar o material, separando-o dos tecidos conjuntivos adjacentes e limitando a reabsorção. Uma infinidade de membranas, reabsorvíveis/não-reabsorvíveis e moldáveis ou rígidas estão disponíveis. A escolha da membrana depende principalmente da estabilidade de volume do enxerto no defeito. Membranas rígidas como malha de titânio ou politetrafluoroetileno expandido (e-PTFE) suportado por metal são adequadas para defeitos complexos, ou seja, defeitos verticais. Para pequenos a moderados defeitos, membrana de colágeno reabsorvível ou membrana de fibrina rica em plaquetas (PRF) são preferidos. Membranas não reabsorvíveis como Ti-mesh e e-PTFE têm um problema inerente de exigir uma segunda cirurgia para removê-los. (2)(4)(9) (25)(32)

J. Joly et al. (2020) realizaram um estudo para descrever o ganho ósseo associado a procedimentos de GBR combinando membranas, enxertos ósseos e PRF para aumento ósseo vertical e horizontal. Houve 18 pacientes que precisavam de regeneração óssea antes da colocação de implantes. Os defeitos ósseos horizontais trataram-se com GBR e incluíram

uma mistura de enxertos autógenos e xenogênicos particulados, forma injetável de PRF (i-PRF) para aglutinar o enxerto, uma membrana de colagénio absorvível que cobria a região regenerada e uma membrana de leucócitos PRF (L-PRF) que cubra a membrana GBR. Os defeitos ósseos verticais foram tratados com a mesma mistura enxertada protegida por membrana de politetrafluoroetileno de alta densidade (d-PTFE-Ti) reforçada com titânio e coberta por L-PRF. O ganho ósseo foi medido por tomografia computadorizada cone-beam no período basal e após 7,5 ($\pm 1,0$) meses. Todos os pacientes foram submetidos a cirurgia para a colocação de implantes após este protocolo regenerativo. O GBR produz um aumento na espessura óssea e altura após o tratamento, com um ganho ósseo de $5,92 \pm 0,4$ para defeitos horizontais e $5,6 \pm 2,6$ para defeitos verticais. Nos defeitos horizontais, o ganho foi maior na maxila do que na mandíbula e na região anterior do que na posterior. Não foram observadas diferenças relacionadas à localização do GBR em defeitos verticais. Concluíram que a GBR associada a uma mistura de enxertos autógenos e xenogênicos particulados e i-PRF é eficaz para aumento ósseo vertical e horizontal nas regiões maxilar e mandibular, permitindo ganho ósseo suficiente para futura colocação de implante.(4)

Y. Li et al. (2021) desenvolveram um estudo retrospectivo para avaliar o impacto de diferentes procedimentos de regeneração óssea guiada (GBR) no contorno do enxerto ósseo após o fechamento da ferida em aumento do sulco lateral. O estudo incluía um total de 48 pacientes entre 2016 e 2019 com 63 locais aumentados. Não houve diferenças estatisticamente significantes em sexo, idade, mandíbula e tipo de defeito, mas foram encontradas diferenças significativas na localização, tipo de implante e substitutos ósseos. Concluíram o seguinte: A GBR com osso esponjoso personalizado apresentou melhores resultados do que GBR com substitutos de osso particulado. A GBR com substitutos de osso particulado em combinação com uma tampa de cicatrização larga e GBR com osso esponjoso em relação à espessura do enxerto labial imediatamente após o fechamento da ferida. O uso de osso personalizado e tampa de cicatrização larga aumentou a estabilidade de volume dos enxertos ósseos, especialmente na porção coronal dos enxertos ósseos.(32)

L. Zhuang et al. (2020) realizaram um estudo para avaliar a precisão e repetibilidade da interpolação do contorno morfológico (MCI) método de segmentação semiautomático baseado para medidas volumétricas de enxertos ósseos em torno de implantes dentários. Três modelos in vitro e quatro modelos ex-vivo foram criados para imitar a colocação de

implante com procedimento simultâneo de regeneração óssea guiada (GBR). A tomografia computadorizada por feixe cônico (CBCT) de todos os modelos foi obtida com os mesmos parâmetros. Os volumes reais de enxertos ósseos nos modelos foram avaliados por cálculo computadorizado e os métodos manual e baseado em MCI foram utilizados como métodos de teste. Demonstraram que o método baseado em MCI investigado foi mais preciso do que o método manual para medição volumétrica de enxertos ósseos ao redor do implante.(9)

Y. Herr et al. (2020) efetuaram um estudo retrospectivo para avaliar a sobrevida cumulativa (CSR) de 5 anos de implantes posicionados com GBR em comparação com implantes posicionados em osso nativo, e identificar fatores que contribuem para a falha do implante em osso regenerado. Incluíram 240 pacientes que tiveram colocação de implante com procedimento GBR ou com osso primitivo (grupo ósseo nativo). Foram coletados dados sobre características demográficas (idade, sexo, tabagismo e histórico médico), localização do implante, características específicas do implante e procedimentos e materiais de enxerto. No total, foram analisados 264 implantes no grupo ósseo nativo e 133 implantes no grupo ósseo regenerado. As CSRs de 5 anos foram 96,4% no grupo ósseo regenerado e 97,5% no grupo ósseo nativo, o que não foi diferença significativa. Concluíram que a CSR de 5 anos de implantes colocados em osso regenerado usando GBR foi comparável à de implantes colocados em osso nativo, assim como o tabagismo aumentou significativamente o risco de falha do implante em ambos grupos.(25)

5.5 Elevação do soalho do seio maxilar

Procedimento de aumento para colocação de implantes na maxila posterior onde ocorreu a pnematização do seio maxilar e/ou perda vertical do osso alveolar.(33)(34)

A parede lateral do seio maxilar é exposta levantando um retalho trapezoidal com incisão anterior de liberação adjacente ao último dente e posterior liberando incisão na parte posterior da crista infra zigomática. Uma incisão da crista média é colocada e o retalho mucoperiosteal é refletido. Uma janela óssea de aproximadamente 15 mm 10 mm de tamanho é criada pelo menos 5 mm superior ao soalho do seio. Uma pequena broca redonda é usada para delinear as margens da janela, colocando orifícios no osso com o devido cuidado para deixar a membrana subjacente intacta. Os orifícios são conectados, e a janela é criada pela fratura do osso delineado. A membrana é dissecada livre do osso, isto é, da parede anterior e do soalho do seio. Após a dissecação e garantindo a integridade da

mucosa, é levantada, e o enxerto ósseo em forma de particulado é condensado para preencher a cavidade criada, que é então fechada, substituindo a mucosa oral. Os cuidados pós-operatórios incluem abstinência de espirros e sopros do nariz e descongestionantes e cobertura antibiótica. A modificação desta técnica envolve encher a cavidade com sangue em vez do material do enxerto. O implante é colocado atravessando a cavidade criada com a membrana descansando na sua parte superior. Recomenda-se um período de consolidação de 3-4 meses.(2)(18)(23)

M. Eshghpour et al. (2020) realizaram uma revisão sistemática para avaliar as técnicas de aumento ósseo no elevador do soalho do seio maxilar. Dos sete estudos, quatro utilizaram L-PRF (leucócitos e fibrina rica em plaquetas) em combinação com DBBM (mineral desproteinizado de osso de bovino); um usou L-PRF como material de enxerto único e outro utilizou L-PRF como material de reparo/método para perfuração de membrana sinusal. Concluíram que o uso de enxertos ósseos permanece muito mais previsível do que o uso de L-PRF isoladamente, em particular. A combinação de ambos os "biomateriais", no entanto, poderia avançar ou acelerar a cicatrização e o tempo de inserção do implante dentário. (23)

5.6 Técnicas de aumento da cresta/osso alveolar

5.6.1 Técnica de *Split-ridge* (*Split-ridge technique*)

Um procedimento de aumento para expandir a largura de uma crista residual estreita, dividindo-a cirurgicamente ou expandindo-a com uma série de osteótomos de diâmetro crescente.(33)(34)

Esta técnica pode ser utilizada em caso de largura alveolar de 4 mm, de modo que um mínimo de 2 mm de espessura de paredes bucais e linguais pode ser alcançado. Isso é essencial para manter a vascularização dos segmentos desviados. O retalho mucoperiosteal para expor a área doadora é levantado por uma incisão de crista. Uma osteotomia vertical de 10-12 mm de comprimento é realizada na crista alveolar recetora com uma folga de 2 mm das raízes dos dentes adjacentes. Depois de a osteotomia estar completa, as paredes faciais e linguais são espalhadas separadamente usando osteótomos para dar espaço para a colocação do implante. Vazios residuais são preenchidos com enxerto de partículas, e o

implante é submerso pelo menos 1 mm apical à crista alveolar. O encerramento deve ser livre de tensão, e em caso de déficit de tecidos moles, membrana de colágeno com enxerto de tecido mole pode ser usado para fechar o defeito.(2)(13)(8)

Y. Ning et al. (2020) submetem 56 pacientes saudáveis à técnica de crista dividida (SCT/técnica de *split-crest*), sendo que a colocação dos implantes foi realizada 3 meses após esta técnica e reabilitados 3 meses após a colocação. Dos 56 pacientes, 52 foram tratados consecutivamente e 4 abandonaram o estudo. A maioria dos pacientes não experimentou nenhum desconforto, mas 10 pacientes necessitaram um aumento ósseo adicional (GBR) por insuficiente largura do sulco alveolar para a colocação do implante. 4 pacientes apresentaram dor leve e leve edema local nos primeiros 3 dias após a SCT, que diminuiu gradualmente num período de 5 dias pós-operatório. Foram detetados bordos expostos de placas ósseas separadas em 4 pacientes (com biótipo gengival fino) 1 semana após a SCT, mas as feridas cicatrizaram 1 semana depois de serem polidas com uma turbina manual de alta velocidade. Apenas 1 paciente experimentou uma placa óssea bucal exposta 1 mês após a SCT. Este osso exposto foi removido e 2 meses depois foi realizada a GBR e a colocação do implante. Após 3 anos, a sobrevida dos implantes foi de 100%. A SCT com enxerto onlay em bloco foi aplicada com sucesso em mandíbulas posteriores estreitas com aumento eficiente de larguras de tecidos moles e duros.(13)

E. Mijiritsky et al. (2020) apresentaram uma nova abordagem para expansão de cristas usando apenas blocos ósseos autógenos. Os pacientes tinham mais de 18 anos, eram de periodonto saudável com classe I e II de Kennedy. O estudo incluiu mandíbulas com largura óssea insuficiente para colocação de implante. Foram realizados 7 procedimentos de divisão de cristas na mandíbula de 6 pacientes. Após o período de cicatrização de 3 meses, foram colocados 13 implantes. Após a reentrada, todos os locais cicatrizaram sem problemas. O ganho médio de largura da crista foi de 2,86 mm, intervalo: 2,0-5,0 mm. Os resultados clínicos mostram que a técnica de divisão de cristas modificada é um método seguro e previsível para restaurar a largura da crista alveolar antes da colocação do implante.(8)

A divisão de cristas é um método cirúrgico bem documentado para restaurar a largura da crista alveolar antes da colocação do implante.(8)

O uso da técnica de crista dividida (SCT) e enxertos em bloco ósseo proporciona benefícios para o aumento ósseo horizontal. No entanto, não há informações disponíveis para avaliar

os efeitos clínicos da SCT combinada com enxertos de bloco ósseo embutidos em tecidos moles e duros das mandíbulas posteriores estreitas.(13)

5.6.2 Técnica de descompressão

Permite aumentar o volume ósseo, reduzindo a compressão no colar do implante e espessamento dos tecidos moles, simultaneamente com a colocação do implante. E. Vindasiute-Narbutė et al. (2021) fizeram um estudo para aumentar a crista alveolar lateral utilizando esta técnica. Neste caso clínico, comprovaram a possibilidade de diminuição da perda óssea da crista ao redor do colar do implante e aumento da altura do tecido supracrestal durante a abordagem em um estágio de aumento da crista alveolar guiada lateral numa paciente de 42 anos. Mesmo assim, mais estudos adicionais de ensaios clínicos controlados randomizados são necessários para corroborar resultados positivos obtidos neste estudo.(19)

5.6.3 Técnica de concha (*Shell technique*)

A técnica de reconstrução "tridimensional" (técnica de concha) é uma forma específica de regeneração óssea autógena. Blocos de osso cortical finos são usados inicialmente para restaurar os contornos da crista alveolar e as lacunas resultantes são preenchidas com lascas ósseas autógenas. A vascularização acelerada resultante no recipiente e a maior estabilidade de volume da placa óssea cortical avascular reduz a reabsorção óssea a menos de 10%, e assim o contorno da crista alveolar pode ser restaurado com um resultado previsível. As baixas taxas de reabsorção permitem mesmo simultaneamente inserção de implantes em caso de aumento vertical do osso. J. Tunkel et al. (2021) apresentaram um estudo retrospectivo (12 meses de seguimento) de 5 pacientes com defeito ósseo bilateral, exigindo aumento vertical ou horizontal tridimensional em orientação bucal e oral. Realizaram-se os aumentos utilizando a técnica de concha sem complicações cirúrgicas tanto nos locais de aumento alogénico quanto autógeno. Este estudo comprovou que por meio desta técnica é possível obter ganho ósseo horizontal e vertical igual com placas ósseas autogénicas e alogénicas.(15)

5.6.4 Técnica de concha de osso (*Bone-shell technique /BST*)

A técnica de concha óssea utilizando osso cortical obtido da linha oblíqua combina a estabilidade de enxertos ósseos corticais com propriedades osteocondutoras melhoradas. Com esta técnica, uma estrutura estável será criada pela fina concha do osso cortical, que

é rigidamente fixado a uma distância. A lacuna resultante é preenchida com partículas ósseas autógenas. Tanto a concha do osso cortical quanto as partículas ósseas autógenas promovem a revascularização e a regeneração do enxerto. Como resultado das semelhanças estruturais e químicas de dentina e osso alveolar, resultados igualmente bons podem ser esperados para o procedimento usando uma concha de dentina e dentina particulada. A técnica utilizada para preparar o enxerto de dentina é uma tecnologia disponível comercialmente que consiste em um moedor para partículas da dentina e substâncias para desinfecção e desmineralização.(29)

M. Korsch, M. Peichl (2021) realizaram um estudo de prova de conceito usando dentina autógena para o aumento da crista lateral, onde os casos de aumento da crista lateral foram reexaminados em que foi utilizada dentina autógena (*Tooth Shell technique/TST*, é uma modificação da técnica de concha de osso (*Bone Shell technique*); a principal diferença entre as duas técnicas é que com os enxertos de dentina, a colheita óssea e a possível morbidade do sítio doador podem ser evitadas) com implantação simultânea. Pacientes em que a *Bone Shell technique* com osso autógeno foi utilizada no mesmo período serviram como grupo controle. Durante o período de estudo foi realizado um aumento da crista lateral num total de 59 pacientes em 66 regiões de implante. Simultaneamente com a TST ou BST, foram inseridos 79 implantes. Não houve diferenças significativas quanto à distribuição por idade e sexo entre os dois grupos. Este estudo revelou que a técnica da concha de dente representa um procedimento de enxerto seguro para aumento do sulco alveolar lateral com resultados previsíveis.(29)

5.6.5 Técnica de anel ósseo (*Bone-ring technique /BRT*)

A técnica de anel ósseo (BRT) tem sido descrita como uma abordagem unilateral para restaurar defeitos de cristas alveolares verticais, em que um enxerto de bloco ósseo corticoencefálico autógeno ou alogénico é estabilizado com um implante dentário inserido simultaneamente. L. Sánchez-Labrador et al. (2020) realizaram uma revisão sistemática para avaliar o desempenho clínico da BRT. Fizeram 16 estudos com 186 pacientes tratados com 219 anéis ósseos. Nestes estudos houve um ganho ósseo médio de 4,94 mm, reabsorção óssea média de 0,83 mm e perda óssea marginal média de 0,57 mm após um período médio de 13,35 meses. A sobrevida média dos anéis ósseos foi de 97,26% e a sobrevida dos implantes de 94,97%. A BRT parece ser uma alternativa adequada para

restaurar defeitos de cristas alveolares verticais únicas com colocação simultânea de implantes dentários. Ainda assim, são necessários novos estudos comparando esta técnica com outros procedimentos de aumento de crista vertical para confirmar os resultados apresentados.(17)

5.7 Complicações

O aumento da crista apresenta alto risco de complicações, como deiscência (defeito ósseo bucal ou lingual na área da crista estendendo-se apicalmente a um implante.(33)(34)) da ferida, exposição dos enxertos, infecção, falha de integração e reabsorção óssea tardia. Essas complicações podem levar à perda completa de todo o enxerto. Nesse caso, o cirurgião deve cumprir as seguintes precauções:(6)

- 1) Fornecimento de sangue adequado ao enxerto.
- 2) Modelização e fixação adequadas do bloco.
- 3) Cobertura do bloco ósseo com xenoenxertos lentamente reabsorvíveis.
- 4) Libertar incisões para um retalho livre de tensão.
- 5) Evitar carga ou compressão na área reconstruída com próteses removíveis.
- 6) Período de cicatrização suficiente para permitir a integração bem-sucedida dos enxertos sem colocação simultânea de implantes dentários.
- 7) Evitar o excesso de contorno com enxertos ósseos autógenos tipo bloco que poderiam causar deiscências da ferida.

6 CONCLUSÃO

Na presente revisão, vários artigos relataram achados significativos sobre os procedimentos de aumento ósseo em defeitos localizados na crista alveolar. As principais conclusões, dos estudos selecionados, são:

- Não existe um material de enxerto dito ideal, mas o osso autógeno está consagrado na literatura mundial como o que mais consegue reunir características que aumentam a previsibilidade e sucesso do tratamento. Possui como principal vantagem o seu potencial de integração ao sítio recetor com mecanismos de formação óssea de osteogénese, osteoindução e osteocondução; da mesma forma, existem várias técnicas disponíveis para aumentar a altura da crista alveolar. No entanto, a previsibilidade é substancialmente menor e a taxa de complicação substancialmente maior do que com procedimentos de aumento horizontal de crista alveolar.
- Os insucessos e complicações decorrentes de cirurgias para aumento do rebordo alveolar podem advir das condições fisiológicas do paciente, bem como, de condições decorrentes do procedimento/técnica de enxerto utilizados. Complicações relacionadas com procedimentos de aumento ósseo podem surgir na fase intraoperatória, no início ou na fase de cicatrização tardia. As complicações pós-operatórias mais frequentemente encontradas incluem infeções e deiscências de partes moles, que podem resultar na necessidade de enxerto adicional numa intervenção cirúrgica posterior ou na perda do implante.

7 BIBLIOGRAFÍA

1. Jensen AT, Jensen SS, Worsaae N. Complications related to bone augmentation procedures of localized defects in the alveolar ridge. A retrospective clinical study. *Oral Maxillofac Surg.* 2016;20(2):115–22.
2. Kadiyala V, Ganapathy D, Visalakshi RM. Bone grafts, substitutes, and various ridge augmentation procedures. *Drug Invent Today.* 2019;12(5):976–83.
3. Jeng MD, Chiang CP. Autogenous bone grafts and titanium mesh-guided alveolar ridge augmentation for dental implantation. *J Dent Sci [Internet].* 2020;15(3):243–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.06.012>
4. Amaral Valladão CA, Freitas Monteiro M, Joly JC. Guided bone regeneration in staged vertical and horizontal bone augmentation using platelet-rich fibrin associated with bone grafts: a retrospective clinical study. *Int J Implant Dent.* 2020;6(1).
5. Yewale M, Bhat S, Kamath A, Tamrakar A, Patil V, Algal AS. Advanced platelet-rich fibrin plus and osseous bone graft for socket preservation and ridge augmentation – A randomized control clinical trial. *J Oral Biol Craniofacial Res [Internet].* 2021;11(2):225–33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2021.01.016>
6. Kim Y-K, Ku J-K. Ridge augmentation in implant dentistry. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2020;46(3):211–7.
7. Schiller LA, Schiller AC, Schiller A, Dascalu AG, Brad S. Bone Augmentation Procedures in a Patient with Acromegaly. *Case Rep Dent.* 2020;2020.
8. Péntzes D, Simon F, Mijiritsky E, Németh O, Kivovics M. A modified ridge splitting technique using autogenous bone blocks–A case series. *Materials (Basel).* 2020;13(18):1–10.
9. Shi JY, Li Y, Zhuang LF, Zhang X, Fan LF, Lai HC. Accuracy assessment of a novel semiautomatic method evaluating bone grafts around the dental implant: an in vitro and ex vivo study. *Sci Rep [Internet].* 2020;10(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-71651-1>
10. Gandhi V, Lowney A, Cardarelli L, Yadav S, Tadinada A. Three-dimensional evaluation of the mandibular symphyseal region in block graft harvesting for dental implants using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent.* 2020;50(3):217–26.

11. Ramanauskaite A, Schwarz F, Begic A, Parvini P, Galarraga-Vinueza ME, Obreja K. The influence of simultaneous lateral grafting on clinical outcomes following one-stage implant placement: a cross-sectional analysis. *Int J Implant Dent.* 2020;6(1):0–6.
12. García-González S, Galve-Huertas A, Centenero SAH, Mareque-Bueno S, Satorres-Nieto M, Hernández-Alfaro F. Volumetric changes in alveolar ridge preservation with a compromised buccal wall: A systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral y Cir Bucal.* 2020;25(5):e565–75.
13. Guo Z, Chen L, Ning Y, Ding X, Gao Y, Zhou L, et al. Split-crest technique with inlay bone block grafts for narrow posterior mandibles: a retrospective clinical study with a 3-year follow-up. *Am J Transl Res.* 2020;12(8):4628–38.
14. Schwarz F, Sahin D, Civale-Schweighöfer S, Becker J. Long-term outcomes following lateral alveolar ridge augmentation using a collagenated xenogeneic bone block: a monocenter, prospective single-arm clinical study. *Int J Implant Dent.* 2021;7(1):3–7.
15. Tunkel J, de Stavola L, Kloss-Brandstätter A. Alveolar ridge augmentation using the shell technique with allogeneic and autogenous bone plates in a split-mouth design—A retrospective case report from five patients. *Clin Case Reports.* 2021;9(2):947–59.
16. Kuster I, Osterwalder L, Valdec S, Stadlinger B, Wagner MEH, Rücker M, et al. Autogenous bone augmentation from the zygomatic alveolar crest: a volumetric retrospective analysis in the maxilla. *Int J Implant Dent.* 2020;6(1).
17. Sáez-Alcaide LM, Brinkmann JC-B, Sánchez-Labrador L, Pérez-González F, Molinero-Mourelle P, López-Quiles J. Effectiveness of the bone ring technique and simultaneous implant placement for vertical ridge augmentation: a systematic review. *Int J Implant Dent.* 2020;6(1).
18. Varshney S, Dwivedi A, Pandey V. Efficacy of autologous stem cells for bone regeneration during endosseous dental implants insertion - A systematic review of human studies. *J Oral Biol Craniofacial Res* [Internet]. 2020;10(4):347–55. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.06.007>
19. Puisys A, Auzbikaviciute V, Vindasiute-Narbutė E, Zukauskas S, Deikuvienė J, Razukevicius D. Decompression technique — A modified approach for lateral alveolar ridge augmentation: A case report. *Clin Case Reports.* 2021;9(3):1253–60.
20. Deeb JG, Reichert A, Carrico CK, Laskin DM, Deeb GR. Effect of biologic materials on the

- outcomes of horizontal alveolar ridge augmentation: A retrospective study. *Clin Exp Dent Res.* 2021;7(2):147–55.
21. Starch-Jensen T, Deluiz D, Deb S, Bruun NH, Tinoco EMB. Harvesting of Autogenous Bone Graft from the Ascending Mandibular Ramus Compared with the Chin Region: a Systematic Review and Meta-Analysis Focusing on Complications and Donor Site Morbidity. *J Oral Maxillofac Res.* 2020;11(3):1–18.
 22. Wortmann DE, Klein-Nulend J, van Ruijven LJ, Vissink A, Raghoobar GM, Schortinghuis J. Histomorphometric and micro-CT analyses of calvarial bone grafts used to reconstruct the extremely atrophied maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2020;22(5):593–601.
 23. Damsaz M, Castagnoli CZ, Eshghpour M, Alamdari DH, Alamdari AH, Noujeim ZEF, et al. Evidence-Based Clinical Efficacy of Leukocyte and Platelet-Rich Fibrin in Maxillary Sinus Floor Lift, Graft and Surgical Augmentation Procedures. *Front Surg.* 2020;7(November):1–13.
 24. Kaneko A, Marukawa E, Harada H. Hydroxyapatite nanoparticles as injectable bone substitute material in a vertical bone augmentation model. *In Vivo (Brooklyn).* 2020;34(3):1053–61.
 25. Hong J-Y, Shin E-Y, Herr Y, Chung J-H, Lim H-C, Shin S-I. Implant survival and risk factor analysis in regenerated bone: results from a 5-year retrospective study. *J Periodontal Implant Sci.* 2020;50(6):379.
 26. Angermair J, Bosshardt DD, Nelson K, Flügge T V., Stricker A, Fretwurst T. Horizontal bone grafting using equine-derived cancellous bone blocks is associated with severe complications: A prospective clinical and histological pilot study. *Clin Oral Implants Res.* 2020;31(11):1149–58.
 27. Mello BF, De Carvalho Formiga M, De Souza Da Silva LF, Dos Santos Coura G, Shibli JA. Horizontal Ridge Augmentation Using a Xenograft Bone Substitute for Implant-Supported Fixed Rehabilitation: A Case Report with Four Years of Follow-Up. *Case Rep Dent.* 2020;2020.
 28. Yılmaz S, Calikoglu EO, Kosan Z. for an Uncommon Neurosurgical Emergency in a Developing Country. *Niger J Clin Pract.* 2019;22:1070–7.
 29. Korsch M, Peichl M. Retrospective study: Lateral ridge augmentation using autogenous dentin: Tooth-shell technique vs. bone-shell technique. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(6):1–12.
 30. Korsch M, Walther W, Robra BP, Sahin A, Hannig M, Bartols A. Pre-implantological treatment routines for alveolar ridge atrophy - An investigation among maxillofacial and oral surgeons

in southern Germany. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1–10.

31. Polymeri A, Anssari-Moin D, van der Horst J, Wismeijer D, Laine ML, Loos BG. Surgical treatment of peri-implantitis defects with two different xenograft granules: A randomized clinical pilot study. *Clin Oral Implants Res*. 2020;31(11):1047–60.
32. Wang M, Zhang X, Li Y, Mo A. The influence of different guided bone regeneration procedures on the contour of bone graft after wound closure: A retrospective cohort study. *Materials (Basel)*. 2021;14(3):1–13.
33. Laney WR. *Glossary of Oral and Maxillofacial Implants*. Berlín: Quintessence; 2007.
34. Jensen SS. *Bone Augmentation Procedures in Localized Defects in the Alveolar Ridge*. 2009;24.