

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS – FACSETE**

**VIRNA VANESSA VARGAS CLAVIJO**

**TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO ÓSSEA VERTICAL, COMO TERAPIA  
COADJUVANTE NO TRATAMENTO DE REABILITAÇÃO ORAL COM  
IMPLANTE–REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**São Paulo**

**2019**

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS - FACSETE

VIRNA VANESSA VARGAS CLAVIJO

TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO ÓSSEA VERTICAL, COMO TERAPIA  
COADJUVANTE NO TRATAMENTO DE REABILITAÇÃO ORAL COM IMPLANTE –  
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Revisão Bibliográfica apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas – FACSETE como exigência parcial para conclusão do curso de Implantodontia.

Área de Concentração: Implantodontia  
Orientador: Dr. Eddy Castro Blanco

São Paulo

2019

## FACULDADE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS – FACSETE

Revisão literária intitulada "Técnicas de recuperação óssea vertical, como terapia coadjuvante no tratamento de reabilitação oral com implante" de autoria da aluna, Virna Vanessa Vargas Clavijo aprovada pela banca examinadora constituído pelos seguintes professores:

---

---

---

São Paulo, 24 de junho de 2019

Aos meus amados pais, refúgio eterno de amor, força e apoio.

Para meu amado marido, companheiro leal e amigo incondicional.

Para meus amados filhos, alegria implacável de todos os meus dias.

## **AGRADECIMENTOS**

Quero expressar minha gratidão à minha querida família por todo seu apoio e colaboração, neste processo.

Ao Professor: Dr. Eddy Castro Blanco, por todo o seu ensino e tempo investido na formação de novos especialistas de alto nível.

A todos os nossos professores por contribuírem com seus conhecimentos para o nosso treinamento.

Ao Instituto de Odontologia de Braga e Pesquisa (IBOP), que nos acolheu muito cordialmente em suas instalações.

Aos meus amigos, por serem verdadeiros amigos em todas as circunstâncias.

## **RESUMO**

Terapia de reabilitação com implantes dentários tornou-se uma alternativa de tratamento confiável e segura. No entanto, para obter resultados satisfatórios a longo prazo, é necessário um número adequado de hospedeiros. Neste contexto pode-se dizer que I como técnicas de osso verticalmente recuperação tornaram-se tratamentos alternativos que ajudam nesta missão. Compreender a recuperação óssea vertical; esse procedimento ou técnica destina-se a aumentar a altura do osso receptor, a fim de receber implantes dentários de comprimento adequado, geralmente de 9 mm ou mais. Existem várias técnicas e materiais diversos utilizados para este fim, de modo que, no presente estudo, foi uma revisão bibliográfica feita para contendo quarenta e dois artigos, todos feitos nos últimos quinze anos, dos quais foram obtidas as considerações clínicas na realização dessas técnicas. Eles concluíram que as técnicas como em Distração Osteogêneses (OD), várias técnicas de regeneração óssea guiada GBR, enxertos bloco ósseo Onlay (AOGB) e enxertia em modo de bloco de incrustação como a técnica interposicional (TI), são técnicas recuperação óssea vertical, capaz de obter ganhos ósseos verticais significativos e apresentar basicamente as mesmas considerações clínicas. No entanto, não é fácil determinar qual deles é o melhor em termos de ganho ósseo vertical, taxas de sobrevivência e complicações.

### **Palavras – chave:**

*Regeneração óssea vertical, aumento ósseo, mandíbula atrófica.*

## **ABSTRACT:**

Rehabilitation therapy with dental implants has become a reliable and safe treatment alternative. However, in order to achieve satisfactory long-term results, an adequate amount of bone is required. In this context it could be said that vertical bone recovery techniques have become treatment alternatives that contribute to this mission. Understanding by vertical bone recovery; that method or technique intended to increase the height of the receiving bone in order to receive dental implants of adequate length, generally of 9 mm or more. There are several techniques and various materials used for this purpose, so, in the present study, a bibliographic review was carried out that includes forty-two articles, all performed in the last fifteen years, from where the clinical considerations in the realization of these techniques were obtained. Concluding that the techniques of Osteogenic Distraction (DO), various GBR guided bone regeneration techniques, Onlay-type bone block grafts (AOGB) and block grafts as an incrustation as the Interpositional technique (TI), are techniques of vertical bone recovery capable of achieving significant vertical bone gains and presenting basically the same clinical considerations. However, it is not easy to determine which of them is the best in terms of vertical bone gain, survival rates and complications.

## **Keywords:**

*Vertical bone regeneration, bone augmentation, atrophic jaws.*

## **SUMARIO**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>83</b>
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>88</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>89</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a terapia de reabilitação com implantes dentários tornou-se uma alternativa de tratamento confiável e segura. Reabilitação oral bem-sucedido através de implante de prótese é suportado satisfatoriamente elevada, com taxas tão elevadas como 95 a 97%, que é cada vez mais aceite pelo dentista logotipos e os doentes<sup>1,2,3</sup>.

No entanto, há um pré-requisito para a colocação do implante, que consiste na presença de uma quantidade suficiente de osso, necessária para cercar completamente o implante e, por sua vez, permitir que ele seja capaz de resistir a uma restauração protética. Processo alveolar atrófica pode impedir a reabilitação com implante<sup>4,5</sup>.

A maioria das alterações dimensionais alveolares ocorre durante os primeiros três meses após a extração dentária, com o tempo, há uma remodelação óssea que continua a atingir uma perda óssea de até 40 – 60% nos primeiros três anos. Perda de altura vertical de osso leva a grandes desafios em implantes dentários devido às dificuldades cirúrgicas e limitações anatômicas apresentadas. Isto sem considerar as possíveis repercussões negativas tanto funcional quanto estético<sup>2</sup>.

Portanto, o aumento do osso verticalmente que flange atrófica por várias técnicas cirúrgicas, tais como: Distração osteogênese, regeneração óssea guiada, Bloco Enxerto Tipo Onlay, e enxerto de bloco por técnica interposicional; tornou-se um elemento essencial como uma terapia adjuvante no tratamento da reabilitação oral baseada em implantes.

Em prática implantologia, o conhecimento adequado de trabalho protocolo cirúrgico cada uma das técnicas; pelo profissional, torna-se essencial; sem, no entanto, muitas vezes você pode ser encontrado com várias perguntas sobre as considerações clínicas inerentes para cada técnica, indicações e contraindicações, elementos de diagnóstico, possíveis complicações intra e pós-operatório, os parâmetros de avaliação e resultados. O conhecimento desses elementos pode levar o clínico a escolher a técnica de regeneração óssea vertical apropriada ao caso e orientá-lo a obter um tratamento de reabilitação bem-sucedido.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho de revisão de literatura é escrever as considerações clínicas utilizadas no desempenho de técnicas cirúrgicas para recuperação óssea vertical em procedimentos para reabilitação de implantes.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

Chiapasco et al (2004), realizaram um estudo comparativo prospectivo sobre a eficácia da regeneração óssea vertical entre as técnicas de regeneração óssea guiada (GBR) e distração osteogênica (DO) ao longo de um período de três anos. O objetivo deste estudo foi comparar as duas técnicas de regeneração óssea nas cristas alveolares com deficiências verticais e manter ao longo do tempo o ganho ósseo vertical obtido ao redor dos implantes. Para este efeito foram selecionados vinte pacientes candidatos ao implante, doença sistêmica com defeitos de cristas alveolares verticais. Os critérios de exclusão foram: defeitos na crista vertical com ponta de faca, defeitos ósseos devido à ressecção do tumor, abuso do tabaco, doença renal e hepática graves, história de radioterapia na região da cabeça e pescoço, quimioterapia para tratamento de tumores malignos, diabetes não compensado, doença periodontal ativa que envolve dentição residual e má higiene bucal. Os pacientes foram randomizados para dois grupos diferentes. Aqueles no grupo um (11 pacientes) foram tratados por GBR vertical com barreiras reforçadas com titânio e-PTFE e osso particulado autógeno (queixo e ramo), aqueles no grupo dois (10 pacientes), por OD alveolar. Em seis dos pacientes onze tratados (subgrupo 1A), treze implantes foram imediatamente inseridos, a plataforma do implante foi colocada em uma posição ideal do ponto de vista protético, permitindo que parte do implante se sobressaia 2 a 7 mm do nível do implante ósseo. Nestes casos, os implantes agiam como dispositivos de suporte de membrana. Nos restantes cinco pacientes (subgrupo 1B), um ou dois micros parafusos de titânio, 1,5 mm de diâmetro e 7 a 13 mm de comprimento, foram usados para suportar a membrana, para a qual eles foram deixados a se projetar de 4 a 7 mm do nível ósseo. Neste subgrupo, os implantes foram inseridos no momento da extração da membrana. Próteses removíveis não eram permitidas nas áreas reconstruídas até a extração da membrana. No subgrupo 1A, as membranas e os micro parafusos foram removidos seis a sete meses após a cirurgia, os pilares dos implantes foram conectados e iniciou-se a reabilitação protética. No subgrupo 1B, membranas e micro parafusos retenção e parafusos utilizados para suportar as membranas foram removidos a partir de seis a sete meses após a d e a cirurgia, e doze foram inseridos implantes. No grupo dois (procedimentos OD), concluída a osteotomia, o distrator intraoral foi fixado ao osso basal e ao segmento osteotomizado com micro - parafusos de titânio de 1,5 mm. Antibióticos, analgésicos não esteroides, regimes de dieta e higiene oral

seguiram o mesmo protocolo para ambos os grupos. Após um período de espera de sete dias para o fechamento da ferida, as suturas foram removidas e o dispositivo de distração foi ativado a uma taxa de 1 mm por dia, até que a quantidade desejada de distração fosse obtida (intervalo: 4 a 9 mm). Após dois a três meses, o distrator foi removido e os implantes foram colocados, depois de três a seis meses, os pilares foram conectados aos implantes e o tratamento protético foi iniciado. O autor realizou sua análise avaliativa sob os seguintes parâmetros: Avaliação radiográfica de todos os grupos antes e após a cirurgia. Avaliação radiográfica da reabsorção óssea peri-implantar antes e após o carregamento do implante. E radiográfica valorização foi realizada anualmente durante três anos após o carregamento protético. Obtenção dos seguintes resultados: Exposição à membrana, que comprometeu parcialmente o resultado final da regeneração óssea (27,3%), no grupo 1 (GBR). No grupo 2 (DO), houve dois casos de inclinação lingual do segmento distraído. Os grupos 1B (GBR) e 2 (OD) apresentaram diferença significativa na reabsorção óssea antes da colocação do implante (1,35 mm e 0,37 mm, respectivamente), o que o forçou a colocar os implantes em posição mais apical, com resultado prótese subótimo do ponto de vista estético e funcional. No grupo 1A, o valor de reabsorção óssea peri implantar de um a três anos após o carregamento protético foi de 2,06 mm e uma taxa de sobrevivência de implante de 100% foi observada. No grupo 1B (GBR - 2 estágios), o valor médio obtido não foi considerado confiável, pois a reabsorção óssea da área já ocorria antes da colocação do implante; portanto, se o nível ósseo obtido no momento do procedimento GBR vertical for considerado como a linha de base das medições, a quantidade de reabsorção óssea no final do período de observação foi a soma da reabsorção óssea antes e depois Colocação do implante: 2,96mm. Este valor foi significativamente maior do que o obtido no grupo OD: 1,93. Finalmente, o autor concluiu que a GBR vertical parece ser uma técnica reconstrutiva relativamente confiável, mas quando requer extração óssea autógena, aumenta os tempos de operação e a morbidade pós-operatória; além disso, a exposição precoce à membrana geralmente causa uma infecção que pode comprometer o resultado final da reabilitação. No caso do DE, o ganho ósseo vertical pode chegar a 15 mm, é obtido de maneira mais "fisiológica", sem a necessidade de transplante ósseo, o que reduz a morbidade, o alongamento progressivo dos tecidos moles circundantes (neohistogênese) Constitui um risco muito limitado de deiscência de feridas e exposição óssea. Neste estudo, como em publicações anteriores (Chiapasco 2000, 2001), a

incidência de infecção foi de 0%. O autor acredita que os resultados deste estudo parecem indicar que o DO, em comparação com o GBR, pode oferecer um melhor prognóstico a longo prazo, tanto quanto possível, em termos de ganho ósseo e reabsorção óssea peri-implante após o carregamento protético.

Mazzonetto et al (2005), realizaram uma revisão da literatura sobre a técnica de Distração Osteogênica (DO) para recuperação óssea vertical em cristas alveolares atróficas. O objetivo deste trabalho foi discutir as indicações, resultados e possibilidades da técnica de Distração Osteogênica Alveolar na região anterior da mandíbula através de uma revisão da literatura e da descrição de dois casos clínicos. O autor cita Ilizarov, que afirma que o DO é uma técnica de crescimento ósseo gradual que oferece a possibilidade de formar um novo osso de forma rápida e previsível através dos mecanismos naturais de regeneração óssea, preparando a cama adequadamente para receber os implantes osseointegrados. Este processo compreende quatro fases distintas, instalação do distrator através de uma técnica cirúrgica apropriada, período de latência, aplicação das forças de expansão e período de consolidação. O período de latência inclui a fase de inflamação (três dias) e o início da formação de calo mole que se estende por um período de cinco a dez dias. Para o sucesso da técnica, as forças de expansão aplicadas devem fornecer uma separação das superfícies a uma taxa de 1 mm por dia, dividida em três ciclos de ativação de 0,33 mm por dia. O autor acredita que é importante, a fim de obter previsibilidade em aumentos verticais do rebordo alveolar, seguir este rigoroso protocolo clínico, baseado nos estudos de Ilizarov e confirmado por inúmeras histórias na literatura (Blok- Raghoebar). Menciona que, essa técnica apresenta algumas vantagens em relação ao uso de enxertos autógenos, pois não necessita de um segundo sítio cirúrgico para a retirada do enxerto e do crescimento do tecido, vasos sanguíneos e nervos, eles acompanham todo o processo de crescimento (Horiuchi, Raghoebar, Allais); além da diminuição na tendência de reabsorção, baixa morbidade e taxa de infecção, e previsibilidade da técnica com taxas de sucesso descritas na literatura acima de 92%. Ele acredita que a principal desvantagem desta técnica é a dificuldade de manter um controle apertado sobre a mobilização de segmentos, e a necessidade de mais consultas retornam, e extrema paciente conformidade (Hidding, Uckan). No campo da cirurgia buco-maxilo-facial, desde o início dos anos 90 a DO foi aplicada para correção de malformações graves, como apnéia obstrutiva, microsomia hemifacial, síndromes e craniossinostose

(McCarthy, Molina). Desde então, o DO tem sido usado para alongar ou reparar defeitos na mandíbula (Chin, Guerrero) e na maxila (Betts, Cohen). Em 1996, Block, demonstrou clínica e radiograficamente e histologicamente o aumento de osso alveolar utilizando distração alveolar (DOA) em cães. Chin e Toth, no mesmo ano, descreveram o uso de OD para colocação de implantes em mandíbulas humanas após perda traumática dos dentes. A partir do ano 2000, foram publicados artigos que demonstraram a viabilidade e sucesso clínico da técnica de aumento da crista alveolar utilizando distratores extra alveolares ou intra-alveolares (Mazzonetto, Chin, Gaggl, Allais de Maurette, Rachmiel, Jensen, Garcia – Garcia). Embora a técnica de distração osteogênica alveolar tenha sido aplicada para a reconstrução de deficiências verticais com sucesso, apenas alguns estudos foram publicados analisando as possíveis complicações durante ou após o tratamento, demonstrando a necessidade de maior compreensão das possíveis complicações que possam ocorrer, a fim de alcançar mais e mais o sucesso clínico desejado (Mazzonetto, Uckan, Garcia-Garcia - Mazzonetto). Allais de Mauret indica que, na região anterior da mandíbula, há um padrão de reabsorção óssea, que assume a direção vertical associada à direção anteroposterior, fazendo com que na maioria dos casos haja déficit tanto na estatura quanto na espessura. Nos dois casos clínicos documentados pelo autor, seguiu-se o mesmo protocolo de trabalho. O período de latência foi de sete dias, sendo o período de ativação realizado manualmente pelo próprio paciente, 1 mm por dia, durante oito dias. Ao final do período de ativação, o exame clínico confirmou ganho ósseo vertical na região operada. Esperava-se um período de dez semanas para a consolidação da estrutura óssea neoformada, o distrator foi removido e verificada a formação óssea vertical. No mesmo ato cirúrgico, o tratamento de reconstrução óssea foi mantido por meio de enxerto de queixo autógeno para obtenção da espessura da borda alveolar. Como resultado da revisão de literatura e de casos clínicos, o autor acredita que essa técnica é um método confiável e previsível para a reconstrução de cristas alveolares atróficas, resultando em ganho ósseo vertical adequado em menor tempo, com baixo risco de complicações. Ele também acredita que a associação da técnica de distração e enxerto é válida porque, com o DO, foi possível resolver rápida e previsivelmente o grande déficit vertical, criando um leito receptor adequado com tecido mole suficiente que ajudou no enxerto de enxerto em bloco. , evitando deiscências e proporcionando uma vantagem estética na região anterior; no entanto, menciona que alguns casos são contraindicados, principalmente, quando há volume ósseo insuficiente (altura

mínima de 7 a 8 mm), e que várias complicações podem surgir, especialmente se as etapas do protocolo não forem seguidas corretamente, como: exposição da placa de transporte, fratura do tronco distrator, fratura do disco de transporte e lingualização do disco de transporte. Finalmente, o autor conclui afirmando que a técnica de OD é um método confiável e previsível para a reconstrução de cristas alveolares atróficas, resultando em ganho ósseo vertical adequado em menor tempo, com baixo risco de complicações e que a associação A técnica de enxerto é favorável, especialmente para a estética da região anterior.

Merli et al (2006), realizaram um estudo retrospectivo da Regeneração Óssea Guiada (ROG) comparando o uso de duas membranas diferentes, reabsorvíveis e não absorvíveis. O objetivo foi comparar a eficácia e as complicações de duas técnicas diferentes utilizadas para aumento ósseo vertical: enxertos ósseos autógenos particulados cobertos por barreiras não-absorvíveis reforçadas com titânio e PTFE ou por barreiras colágenas reabsorvíveis suportadas por placas de óssea síntese. Foram selecionados 19 pacientes parcialmente desdentados, candidatos a reabilitação com implantes únicos ou múltiplos, nos quais o aumento vertical ósseo era desejável por razões estéticas ou protéticas. Pacientes com contraindicações gerais para cirurgia de implante, irradiação na região da cabeça e pescoço, má higiene bucal e motivação, gravidez ou lactação, diabetes descontrolado, abuso de substâncias ou tabagismo de mais de vinte cigarros por dia foram excluídos. Os defeitos ósseos foram classificados de acordo com a classificação, Cadwood e Howell, e na mandíbula, a altura óssea foi calculada a partir da borda superior do canal do nervo alveolar inferior usando radiografias panorâmicas. O enxerto do primeiro grupo foi coberto com barreiras não-absorvíveis e-PTFE reforçadas com titânio, e o segundo enxerto com barreiras de colágeno reabsorvíveis com placas de óssea síntese com parafusos. Os pacientes foram orientados a utilizar clorexidina gel duas vezes ao dia e cloridrato de clorexidina a 0,12% 3 vezes ao dia, durante as duas semanas após a cirurgia e a evitar escovação e trauma ao local da cirurgia. Os pacientes foram monitorados na primeira, segunda e quarta semanas. Após quatro a nove meses, foram realizadas as segundas cirurgias, nas quais foram removidas as barreiras inabsorvíveis e as placas de óssea síntese, a estabilidade dos implantes foi avaliada e os pilares de cicatrização foram colocados. O autor tomou como critério, o sucesso do implante (ausência de mobilidade ou infecção). a quantidade de tecido regenerado,

complicações biológicas menores (deiscência de tecido mole sem tratamento ou tratamento com clorexidina) e maiores (deiscência de tecidos moles e / ou abscessos tratados com cirurgia adicional e antibióticos sistêmicos) durante e após a operação. Com base nos parâmetros de avaliação anteriores, o autor apresentou os seguintes resultados: No grupo tratado com barreiras não absorvíveis, uma regeneração óssea completa foi obtida para 12 de 18 implantes. Para os 6 implantes remanescentes, a quantidade de osso regenerado foi quantificada como B (mais de 50% da regeneração planejada). Um paciente teve uma deiscência na barreira não absorvível com supuração. Uma intervenção cirúrgica adicional foi necessária para remover a barreira infectada dois meses após a colocação. No grupo tratado com barreiras reabsorvíveis, foi obtida uma regeneração completa para 10 implantes. Complicações na forma de deiscência de tecido mole ocorreram em dois pacientes. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os pacientes em relação à quantidade de tecido regenerado ou complicações entre os dois grupos. O autor finalizou o artigo, observando que complicações podem ocorrer quando barreiras são usadas para aumentar a crista vertical, comprometendo o procedimento de regeneração e que seria útil refinar técnicas para minimizar complicações, melhorando a previsibilidade. Além disso, ele indicou que não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em relação à quantidade de tecido regenerado ou a incidência de complicações entre as duas técnicas. No entanto, o autor acredita que o número de pacientes incluídos neste estudo foi muito pequeno para detectar uma diferença, se houver.

Cano et al (2006), realizaram uma revisão bibliográfica de estudos clínicos e experimentais que tratam da técnica de Distração Osteogênica (DO) como alternativa de tratamento para o ganho ósseo vertical. Seu objetivo foi revisar os resultados clínicos e experimentais publicados, incluindo pesquisa básica em outras disciplinas (distração ortopédica e maxilofacial) relacionadas à distração alveolar, ou com influência sobre ela. O autor utilizou o banco de dados MEDLINE e incluiu na revisão os artigos que tratavam diretamente da distração alveolar ou utilizavam procedimentos relacionados. O autor indica que os estudos que relatam a distração do osso alveolar permanecem escassos na literatura científica. Nos segmentos posteriores da mandíbula, Millesi-Schobel propôs o uso de uma modificação de osteotomia em que o fragmento ósseo de transporte gira verticalmente em mini placa posterior. Essa abordagem foi utilizada em quatro pacientes sem efeitos



nerológicos e permitiu uma regeneração mais fisiológica desses segmentos, evitando interferências com a oclusão do fragmento alveolar deslocado. Uma fase de latência de quatro a sete dias parece estar indicada, para evitar a exposição prematura do osso ao meio bucal. A quantidade (grau) e frequência (ritmo) da distração influenciam o tipo de osso neoformado. Gaggl, após um estudo clínico de distração alveolar, considerou que a taxa de distração ideal era de 0,5 mm/dia, ao contrário de outros sistemas de distração, porque distrações rápidas (1 mm/dia) correm o risco de alterar a interface do osso com o implante-distrator. Em relação ao tempo de consolidação ideal antes da colocação do implante, Nosaka acredita que o tempo apropriado para a colocação do implante é de três semanas após a consolidação, quando o osso imaturo começa a se formar em colunas a partir das bordas da área distraída, que permite o início da reabilitação protética aos seis meses. Em um estudo histológico de Zaffe, foi demonstrado que, quarenta dias após a distração alveolar, um calo mole rico em fibras de colágeno, fibroblastos e novos vasos havia se formado; em outro estudo, Raghobear mostrou trabéculas paralelas ao vetor de distração às oito semanas de consolidação. Kessler descreveu um novo distrator micro hidráulico para alongamento mandibular que permite a distração sob tensão contínua. O protocolo consistiu em: uma fase de latência de sete dias, oito dias de distração (1,5 mm/dia) e fase de consolidação de quatro semanas. O pilar-distrator desenvolvido por Watzek conseguiu uma orientação espacial adequada dos implantes corrigindo os eixos defeituosos, seu estudo clínico mostrou um ganho vertical e palatino de 4mm e um ganho vestibular de 3mm, considerando este desenho muito útil quando os implantes eles são colocados em áreas altamente atroficas, sujeitas a altas cargas biomecânicas ou em pacientes jovens, onde os implantes são colocados antes do final do crescimento ósseo. O planejamento pré-operatório do vetor de distração pode estabelecer a colocação correta do distrator e, portanto, facilitar a colocação subsequente do impacto e tratamento protético. Gaggl propôs a criação de modelos 3D estéreo litográficos para o planejamento pré cirúrgica. Herford descreveu várias técnicas para corrigir o vetor de distração. Jensen realizou um estudo prospectivo em vinte e oito pacientes, utilizando principalmente distração alveolar por ancoragem ortodôntica na mandíbula superior; que facilitou o movimento vertical e horizontal. Após dois meses de consolidação, o fragmento permaneceu estável, mas a maioria dos pacientes apresentava áreas de baixa ossificação e formação de tecido mole que necessitavam de enxertos ósseos ou mucosos secundários. O autor concluiu que uma força bidirecional pode alterar a

fragilidade do isotropismo da área regenerada; para evitar essa bidirecionalidade, eles recomendaram o uso de procedimentos de aumento ósseo horizontal com o uso inicial de enxertos no modelo seguido de distração vertical. Para o deslocamento de fragmentos maiores, foram utilizados dois distratores em vez de um, que controlam movimentos mesiodistais, mas não bucolinguais. O uso de um terceiro distrator ou âncora ortodôntica também foi proposto para controlar o vetor de distração. A autora acredita que estudos recentes de distração ortopédica, bucal e maxilofacial estabeleceram dois objetivos claros para o desenvolvimento da DO: obter os melhores resultados histológicos no menor tempo possível, desenvolvendo novos desenhos para atender a maioria das situações clínicas possíveis, e identificar uma série de tendências na abordagem de cada fase do processo de distração. Na fase de latência, há uma tendência a reduzir no tempo, com base na melhor vascularização dos ossos da mandíbula. O autor considera isso; embora não seja estritamente necessário para a regeneração óssea, um tempo de latência de 5 a 7 dias é desejável para obter um fechamento da mucosa e evitar deiscências ou comunicações na câmara de distração. Por outro lado, ele acredita que a aplicação de plasma rico em plaquetas ou adesivos teciduais pode melhorar a migração celular e o fechamento dos tecidos moles, permitindo uma redução no tempo de latência. Em relação à fase de distração, o autor indica que a maioria dos artigos publicados utilizou um índice de distração de 1 mm / dia, ativando o distrator 2 ou 3 vezes ao dia e que vários autores desenvolveram novos protocolos para a fase de distração através da aplicação de tensão e compressão em dias alternados. Na fase de consolidação, há uma tendência para remover o distrator o mais rápido possível para evitar complicações infecciosas e permitir a colocação precoce do implante, antes que a câmara de distração esteja completamente mineralizada. A opinião do autor a esse respeito é que o distrator deve ser mantido pelo tempo mínimo necessário para alcançar um tecido biomecanicamente resistente ao implante, e que, no futuro, tanto as características quanto a duração de cada fase de distração dependerão das circunstâncias de cada indivíduo e levará em conta a idade do paciente, tipo de osso, estado geral de saúde e diagnóstico genético, entre outros fatores. A seleção do protocolo mais apropriado deve inicialmente basear-se nos estudos experimentais mais completos e depois nos resultados de estudos clínicos prospectivos. Finalmente, o autor concluiu que as conclusões definitivas sobre a distração alveolar são dificultadas pela falta de estudos clínicos e experimentais até o momento, e que um maior conhecimento dos fatores que influenciam o processo

de distração levará a uma técnica de distração mais previsível e eficaz, bem como um melhor design do aparelho de distração.

Merli et al (2007), realizaram um estudo retrospectivo sobre Regeneração Óssea Guiada (ROG) em candidatos a implantes. Enxertos ósseos particulados autógenos cobertos por barreiras colágenas reabsorvíveis suportadas por placas de óssea síntese (grupo teste) em comparação com enxertos ósseos autógenos particulados cobertos por uma barreira e-PTFE não recuperável (grupo controle). O objetivo deste ensaio clínico randomizado e controlado foi comparar essas duas técnicas verticais de aumento ósseo, no que diz respeito à quantidade de osso regenerado verticalmente e à gravidade das complicações pós-operatórias. Para isso, foram incluídos pacientes nos quais o aumento vertical ósseo era desejável por razões estéticas, protéticas ou funcionais antes da colocação de implantes simples ou múltiplos. Pacientes com contraindicações gerais para cirurgia de implante, irradiação na região da cabeça e pescoço, falta de higiene bucal e motivação, diabéticos descontrolados, pacientes grávidas ou amamentando, pacientes com abuso de substâncias ou fumantes de Mais de vinte cigarros por dia. Todos os pacientes foram submetidos a colocação de enxerto ósseo autógeno particulado (de origem intra oral), meio recebido com e-PTFE reforçado com titânio não absorvível (grupo controle), e a outra metade recebeu barreiras reabsorvíveis de colágeno suportadas por Placas de ósseo síntese fixadas com parafusos de 1,5 mm de diâmetro (grupo teste). Todos receberam tratamento antibiótico profilático. Antes da anestesia e antisepsia, os retalhos de espessura total foram decorados com extensão e desenho adequados para exposição completa da área a ser intervencionada, decorticalizando a crista para aumentar o sangramento. Barreiras não absorvíveis ou reabsorvíveis foram colocadas, além do osso particulado de acordo com a altura necessária. As barreiras e-PTFE reforçadas com titânio foram estabilizadas com mini parafusos de 1,5 mm de diâmetro, as barreiras reabsorvíveis foram colocadas em placas de óssea síntese bem fixas. Os pacientes foram instruídos a usar bochecho de clorexidina a 0,12% duas vezes ao dia nas duas semanas seguintes e gel de clorexidina a 0,12% duas vezes ao dia durante um mês. As suturas foram removidas após duas semanas, os pacientes foram verificados na primeira e segunda semanas, depois em um, dois, três e quatro meses. Uma vez que as barreiras ou placas de óssea síntese foram removidas, a estabilidade dos implantes foi testada e os pilares de cicatrização foram colocados. A conexão do

pilar foi feita após cinco meses de cicatrização e a inserção da restauração provisória um mês depois. Como critério de avaliação o autor considerou: a presença de mobilidade ou infecção que impõe a perda do implante, a quantidade de tecido regenerado na direção vertical (junção pilar-implante como ponto de referência), bem como a presença de complicações maiores e menores. Posteriormente, resultou em uma completa regeneração óssea para 4 de 11 implantes no grupo tratado com barreiras reabsorvíveis, e no grupo de barreira não absorvível obteve uma regeneração completa em 9 de 11 implantes. Não houve diferenças estatisticamente significantes no número total de complicações (menores e maiores) entre os dois grupos. Ao final do autor, concluiu indicando que não foram observadas diferenças estatisticamente significantes na quantidade de tecido ósseo vertical regenerado entre as duas técnicas, e que, em ambas, a porcentagem de complicações foi semelhante.

Chiapasco et al (2007), realizaram um estudo comparativo prospectivo sobre distração osteogênica e enxertos ósseos autógenos. O objetivo deste estudo foi comparar: enxertos ósseos autógeno tipo (AOBG) e distração osteogênica (OD) por sua capacidade de corrigir as cristas mandibulares com deficiência na direção vertical e sua capacidade de manter ao longo do tempo o ganho ósseo vertical obtido antes e após a colocação do implante, e comparar as taxas de sobrevivência e sucesso dos implantes colocados nas áreas reconstruídas ou distraídas. Durante um período de dois anos, dezessete pacientes com mandíbulas parcialmente desdentadas e atrofia vertical necessitando de reabilitação protética com implantes foram incluídos neste estudo. Os critérios de exclusão dos pacientes foram: Defeitos verticais da crista desdentada associada a uma severa crista de faca; defeitos ósseos após ressecção do tumor; abuso de tabaco (mais de quinze cigarros por dia); doença renal e hepática grave; uma história de radioterapia na região da cabeça e pescoço; Quimioterapia para o tratamento de tumores malignos no momento do procedimento cirúrgico, diabetes descompensado, doença periodontal ativa que envolve dentição residual, doença da mucosa, como líquen plano nas áreas a serem tratadas, má higiene bucal e pacientes não conformes . A documentação radiográfica de rotina dos pacientes tratados foi obtida com radiografias panorâmicas e intra orais realizadas antes da operação, imediatamente após o procedimento de enxerto ósseo ou a aplicação do distrator, no final do procedimento de distração, no momento da colocação do implante, no momento da reabilitação protética, e

anualmente a partir de então. Os pacientes foram randomizados para dois grupos. Oito pacientes (grupo um) foram tratados com ABG coletado do ramo mandibular, enquanto nove pacientes (grupo dois) foram tratados por OD. No grupo um, os pacientes receberam implantes quatro a cinco meses após o procedimento de reconstrução, enquanto no grupo dois, os implantes foram colocados no momento da remoção do dispositivo de distração (aproximadamente três meses após o término do procedimento de distração). Um total de dezenove implantes endoósseos foram colocados no grupo um, e vinte e um implantes no grupo dois de pacientes. Para ambos os grupos, após um período adicional de três a cinco meses, iniciou-se a reabilitação protética. O autor avaliou os seguintes parâmetros: avaliação radiográfica média do ganho ósseo vertical da reabsorção óssea entre o final do procedimento de GAS e OD e o momento da colocação do implante; avaliação radiográfica da reabsorção óssea peri-implantar após a colocação do implante; avaliação dos parâmetros clínicos peri-implantares; Sobrevivência do implante e taxas de sucesso. O autor obteve os seguintes resultados: A reabsorção óssea antes da colocação do implante foi significativamente maior no grupo um, embora não tenham sido encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos em termos de sobrevivência e taxas de sucesso de implantes e reabsorção óssea peri-implantar após o início do carregamento protético. Os resultados sugerem que ambas as técnicas podem efetivamente melhorar o déficit de cristas desdentadas verticalmente reabsorvidas. As taxas de sobrevivência e sucesso dos implantes colocados dois nas áreas reconstruídas ou distraídas são consistentes com os implantes colocados no osso nativo.

Felice et al (2008), realizaram um estudo clínico comparativo, prospectivo, controlado, randomizado, entre o osso autólogo da crista ilíaca e um enxerto heterólogo, em procedimentos de aumento vertical da crista atrófica mandibular, com o uso da técnica interposicional. O objetivo deste ensaio clínico foi avaliar a eficácia, complicações e preferência do paciente. Foram selecionados pacientes com idade superior a dezoito anos, com edentulismo parcial mandibular posterior bilateral, com altura óssea residual de 5 a 7 mm (acima do canal alveolar inferior) e espessura de pelo menos 5 mm. Pessoas com contraindicações gerais para cirurgia de implantes, pacientes submetidos à irradiação, quimioterapia ou terapia com imunossupressores nos últimos cinco anos, pacientes com má higiene bucal, diabetes descontrolado, gravidez ou lactação, abusadores de suas posturas, fumantes Vinte cigarros por dia.

Exames tomográficos foram usados para registrar a quantidade de osso disponível no canal alveolar inferior e modelos de estudo foram usados para planejar a quantidade de aumento vertical necessária para cada caso. Os dez pacientes selecionados foram randomizados para receber um enxerto interposicional em um bloqueio autólogo (crista ilíaca) ou heterólogo (bovino anorgânico). Todos os pacientes receberam tratamento antibiótico profilático, foram operados sob anestesia geral e submetidos a ambos os procedimentos de aumento em uma sessão. Primeiro, os locais dos receptores foram preparados. A osteotomia horizontal foi realizada cerca de 2 a 4 mm acima do canal mandibular, sendo realizados dois cortes oblíquos no terço coronal do osso mandibular, com o corte medial a pelo menos 2 mm distal ao último dente do arco. A altura do segmento osteotomizado deve ser de no mínimo 3 mm para permitir a inserção dos parafusos estabilizadores sem fraturar. O segmento osteotomizado foi elevado, no sentido coronal, evitando o periósteo lingual. Nesse momento, o bloqueio ósseo autógeno foi coletado da face medial da crista ilíaca anterior (2cm x 1cm). De acordo com o resultado da randomização, o bloco ósseo autógeno e ao osso heterólogo foram modelados na altura e forma desejadas, interpostos entre o fragmento elevado e o osso basal mandibular e fixados com mini placas de titânio e minis contes. Todos os pacientes receberam medicação analgésica e anti-inflamatória, bem como cuidados de higiene bucal relevantes. Não foram utilizadas próteses removíveis. Posteriormente exames pós-operatórios adicionais foram realizados, na terceira e sexta semanas, depois aos três meses. Quatro meses após o aumento, as mini placas foram retiradas, os flanges da lâmina achatados (para atingir uma espessura de pelo menos 5 mm) e os implantes inseridos. Quatro meses depois, os implantes foram expostos, colocando os pilares e fixando próteses parciais temporárias. As próteses finais parafusadas foram ajustadas após quatro a cinco meses. Como resultado, o autor observou que nenhuma prótese ou implante temporário apresentou falhas até a colocação da prótese final. No entanto, dois implantes e uma prótese de um lado tratados com osso autógeno não puderam ser colocados devido à completa falha do enxerto. Houve duas complicações após a cirurgia de aumento (uma em cada grupo), deiscência com fratura do fragmento ósseo osteotomizado e perfuração acidental de tecido lingual. Houve apenas uma complicação no grupo ósseo autógeno após a colocação do implante, onde um implante mostrou dois fios expostos, sem inflamação visível dos tecidos circundantes. Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos para a quantidade de osso aumentada verticalmente

(5,1 mm de osso autógeno e 6,2 mm de osso heterólogo). Nem na perda óssea após quatro meses é (1,1 mm autógeno e 0,6 heterólogo). Os lados tratados com bloqueio heterólogo recuperaram sua sensibilidade completa do nervo mentoniano significativamente mais rápido do que aqueles tratados com osso autógeno. Três semanas após o aumento, sete pacientes preferiram este último ao osso autógeno e três pacientes consideraram os tratamentos "igualmente bons". Finalmente, o autor conclui afirmando que ambas as técnicas obtiveram bons resultados, no entanto, os lados submetidos a um aumento vertical com um bloco substituto ósseo recuperaram seus resultados de sensibilidade mais rapidamente em comparação com os lados tratados com um bloco ósseo autógeno da crista ilíaca. Além disso, os pacientes claramente preferiram o substituto ósseo. Portanto, ele disse que, apesar do pequeno número de pacientes incluídos neste estudo, é possível concluir que o uso de um bloco heterólogo é preferível à extração óssea da crista ilíaca.

Fontana et al (2008) realizaram um estudo clínico prospectivo de dois materiais de enxerto: óssea halogênica contra osso autógeno, tanto particulado e membrana de e-PTFE reforçado com titânio para aumentar a crista atrofica vertical. O objetivo do estudo foi: Clinicamente e histologicamente comparar uma matriz óssea halogênica contra partículas ósseas autógenas na técnica de aumento da crista vertical usando membranas de PTFE reforçadas com titânio. Foram incluídos neste estudo pacientes com dezoito anos de idade, com edentulismo parcial mandibular posterior bilateral, em que um aumento vertical ósseo era necessário por razões estéticas e / ou funcionais antes da colocação do implante, com bom estado geral, defeito ósseo vertical maior que 3 mm, distância de inter-hierarquia maior que 10 mm. Pacientes com condições médicas relevantes sem controle adequado, pacientes com histórico médico de radioterapia de cabeça e pescoço, pacientes em fase gestacional ou de lactação, fumantes com mais de 10 cigarros por dia, bruxo maníacos ou com doença periodontal ativa foram excluídos. Em todos os casos, foram realizadas radiografias periapicais (técnica de paralelismo), radiografias panorâmicas e, em alguns casos, tomografia computadorizada para avaliar a morfologia da crista alveolar e a altura necessária de regeneração óssea. Todos os pacientes foram submetidos ao procedimento de aumento vertical da crista com uma abordagem de desenho da boca dividida em duas etapas. Um dos lados foi randomizado para o grupo teste (matriz óssea halogênica) ou para o grupo controle (fragmentos ósseos autógenos). Em ambos os grupos, foi utilizada uma membrana e-PTFE. A técnica cirúrgica

adotada para todos os pacientes foi iniciada com o asséptico do campo operatório, anestesia local infiltrativa e sedação consciente. A incisão crestal de espessura total foi estendida intrasulcularmente para um ou dois dentes medialmente, além da liberação vertical em ambas as extremidades. Os retalhos vestibular e palatino foram elevados para acesso amplo. A membrana foi dobrada e aparada para se ajustar à crista e para predeterminar a largura e a altura da área a ser reconstruída. Para evitar qualquer interferência durante o processo de cicatrização, o autor sugere que a membrana não deve atingir o ligamento periodontal dos dentes adjacentes e deve cobrir o osso crestal residual de pelo menos 3 a 4 mm. Dois minis parafusos de aço inoxidável foram utilizados como "pinos" para suportar a membrana, os quais foram removidos durante a cirurgia de segunda fase para análise histológica. Uma vez posicionada no local do receptor, a membrana estabilizou-se lingualmente. Tanto o osso autólogo (região retro molar) e o alo enxerto foram colocados na crista óssea abaixo da membrana, que foi então completamente fixada. Todos os pacientes foram submetidos a tratamento profilático com antibióticos, anti-inflamatórios e analgésicos. As instruções pós-operatórias consistiam em usar uma compressa fria, manter uma dieta de alimentos moles, evitar alimentos ou bebidas quentes, evitar trabalho físico ou exercício físico, e não usar próteses na área tratada. As suturas foram removidas aos catorze dias após a cirurgia. Após seis meses de cicatrização submersa, todos os pacientes foram submetidos à segunda cirurgia para remoção da membrana e-PTFE e dos minis parafusos, além de retirar amostras ósseas e colocar os implantes, cinco meses depois, os pilares foram colocados. Após a restauração definitiva da prótese, todos os pacientes foram submetidos a um programa de manutenção e monitoramento e manutenção radiológica por um período de três anos. Neste momento foram avaliados: presença de edema, hematoma, supuração, deiscência do retalho, necrose do retalho, anestesia, parestesia e disestesia. Também foram avaliadas duas medidas intra-cirúrgicas: a quantidade de regeneração óssea vertical obtida (primeira e segunda cirurgias) e a reabsorção óssea ao redor dos implantes (estágio de inserção do implante e na conexão do pilar). Em relação a estes parâmetros de avaliação, o autor obteve os seguintes resultados: Todos os pacientes em ambos os grupos relataram uma função satisfatória, sem sentir um corpo estranho, dor ou disestesia, com mucosa peri-implantar saudável. Nenhuma evidência de efeitos colaterais sistêmicos adversos sérios foi observada em qualquer paciente durante o estudo. No grupo de teste, em todos os locais, uma fina camada de tecido mole estava presente entre a



membrana e o tecido ósseo regenerado. Uma comparação entre a primeira e a segunda cirurgia mostrou uma regeneração óssea vertical média de 4,70mm e uma perda óssea marginal média foi relatada em torno dos implantes de 1,26mm. No grupo controle, no momento da extração da membrana, a regeneração óssea vertical média foi de 4,10 mm. Finalmente, o autor conclui comentando que, dentro dos limites do estudo, o comportamento da matriz óssea halogênica parece ser semelhante ao das partículas ósseas autógenas, quando usado para aumentar a crista vertical por meio de técnicas de regeneração óssea guiadas, que tanto os enxertos demonstraram características histológicas semelhantes e, após um período de cicatrização de pelo menos seis meses, o osso verticalmente regenerado permitiu a colocação correta do implante; mas, no entanto, estudos clínicos de longo prazo são necessários para confirmar esses resultados preliminares.

Bianchi et al (2008), realizaram um estudo comparativo prospectivo sobre as técnicas de Distração Osteogênica (DO) e Enxertia por Incorporação ou Técnica Interposicional (TI). O objetivo deste estudo foi comparar o ganho ósseo, a sobrevivência do implante, o sucesso do implante, a reabsorção óssea e a taxa de complicações em grupos de pacientes submetidos a distração osteogênica (DO) e enxerto ósseo embutidos para problemas pré-protéticos na mandíbula posterior atrofada. Durante o período de 2000 a 2003, foram selecionados onze pacientes sistemicamente saudáveis, com idade entre 25 e 55 anos, com mandíbula posterior desdentada e reabsorvida, para a correção do déficit ósseo para melhorar o suporte do implante, a relação coroa-implante e a estética final das próteses de implante. Os critérios de inclusão dos pacientes foram: idades entre 20 e 60 anos; desejo de ser reabilitado com próteses fixas; e uma altura do osso nativo acima do canal mandibular que varia de um mínimo de 5 mm a um máximo de 9 mm. Os critérios de exclusão dos pacientes foram os defeitos verticais da crista desdentada associada a uma severa crista de faca; defeitos ósseos após ressecção do tumor maligno; abuso de tabaco (mais de quinze cigarros por dia); doença renal e hepática grave; história de radioterapia na região da cabeça e pescoço; Quimioterapia para o tratamento de tumores malignos no momento do procedimento cirúrgico; diabetes descompensado; doença periodontal ativa que envolve dentição residual; doença mucosa, como o líquen plano, nas áreas a serem tratadas; má higiene bucal; e a violação. A documentação de avaliação de rotina consistiu em registros clínicos, cilindros e avaliação radiográfica (tomografia periapical, panorâmica e computadorizada). Doze

locais cirúrgicos foram randomizados para dois grupos de tratamento: grupo A: DO e grupo B: TI. Após três a quatro meses dos procedimentos cirúrgicos, dezesseis dispositivos foram colocados no grupo DO e vinte e um no grupo de TI para reabilitação protética fixa. O acompanhamento médio foi de dois anos. O autor obteve os seguintes resultados: o ganho ósseo médio foi de 10 mm versus 5,8 mm, a reabsorção óssea média foi de 1,4 mm no DO versus 0,9 mm no TI e a taxa de sobrevivência do implante foi de 100% para cada grupo de pacientes, enquanto a taxa de sucesso do implante foi de 93,7% (DO) versus 95,2% (TI). A taxa de complicações foi de 60% para DO e 14,3% para (TI). Em conclusão, o autor observou que o OD obteve maior ganho ósseo vertical que o TI, mas foi mais propenso a complicações na fase pré implantológica. Os resultados do implante em cada grupo foram comparáveis aos do osso alveolar nativo.

Rochietta et al (2008), conduziram uma revisão sistemática da literatura de quatro técnicas verticais de aumento ósseo: Regeneração Óssea Guiada (GBR), Osteogênese por Distração (DO), Enxerto Ósseo Sobreposto (AOGB) e uma série de diferentes técnicas. Uma busca de literatura informatizada foi realizada. Três bases de dados Medline, Embase e Ovid foram utilizadas. As seguintes palavras-chave foram utilizadas em diferentes combinações: aumento vertical do osso, aumento vertical da crista, regeneração vertical do pico, regeneração óssea vertical. A busca inicial identificou 189 artigos no banco de dados eletrônico. A revisão produziu sete artigos para GBR, treze com osteogênese por distração, cinco para enxertos ósseos na camada e três que descrevem diferentes técnicas. Os seguintes desfechos foram avaliados para cada técnica: taxa de sucesso e insucesso do procedimento, ganho ósseo vertical, perda óssea vertical, taxa de complicações do procedimento, taxas de sobrevida e sucesso do implante. Um resultado adicional foi analisado apenas para o grupo GBR: o resultado histológico em termos de nova formação óssea e contato osso-implante. Todos os documentos foram consistentes ao relatar uma faixa de ganho ósseo vertical de 2 a 8 mm. A estabilidade óssea a longo prazo foi relatada apenas em três estudos. Uma perda de 1,27 a 2,0 mm foi observada para um seguimento de um a sete anos. Todos os estudos relataram uma ampla gama de complicações (0-45,5%). A complicação mais comum foi a exposição à membrana barreira e suas sequelas, que em alguns pacientes impediram a colocação do implante. Em um artigo, os autores experimentaram complicações em 45,5% dos casos tratados, enquanto os outros estudos citaram um

intervalo de 0 a 25% (Merli 2007). Os dados apresentados pelo autor sobre OD são homogêneos considerando que a taxa de sobrevivência variou entre 90% e 100%. A taxa de sucesso foi relatada apenas por dois artigos. Kunkelet (2005) relatou uma taxa de sucesso menor (59%) em comparação com o outro estudo (Chipasco, taxa de sucesso de 94,2%). A taxa de sobrevida global variou de 76% a 100% nos estudos analisados para o aumento das cristas verticais usando GBR. A taxa de sucesso foi relatada apenas por dois documentos; Cordaro (2002) com uma taxa de sucesso de 100% para quarenta implantes inseridos em doze meses e Chiapasco (2007) com uma taxa de sucesso de implante de 89,5% em cinco anos. Em conclusão, o autor acredita que existem dados clínicos e histológicos que suportam o conceito de aumento da crista vertical que permite a colocação de implantes dentários. E indica que as abordagens consideradas em sua revisão abrangeram apenas o GBR, OD e AOGB, devido ao número limitado de pesquisadores que utilizam essas técnicas e o baixo número de tratamentos dos pacientes é relatado na literatura.

Esposito et al (2009), realizaram uma revisão bibliográfica sobre a eficácia dos procedimentos de aumento ósseo vertical e horizontal em terapias de reabilitação de implantes. O objetivo do autor foi determinar quando os procedimentos de aumento ósseo (vertical, horizontal ou ambos) são necessários e qual é a técnica mais efetiva. Para que os estudos fossem considerados nesta revisão, os implantes tiveram que ser colocados e o resultado da terapia do implante teve que ser informado pelo menos no ponto final do procedimento de conexão do pilar no primeiro, terceiro e quinto anos após o carregamento). Pesquisamos o Registro de Ensaios do Grupo Cochrane de Saúde Bucal, Medline e Embase. Além de buscas manuais em várias revistas odontológicas, bibliografias de artigos de revisão e referências pessoais. Ensaios clínicos randomizados (ECR) foram divididos em duas grandes categorias: técnicas de aumento horizontal e técnicas de aumento vertical, e qualquer técnica de aumento ósseo, agente ativo (como proteínas ósseas morfogenéticas, PRP) ou biomateriais utilizados em relação a implantes dentários O autor tomou as seguintes medidas de resultados: falha da prótese (próteses planejadas que não puderam ser colocadas devido à falha ou falha do implante e perda de próteses secundárias à falha ou falha do implante), falha do implante (Mobilidade do implante e necessidade de extração de implantes estáveis ditados pela perda progressiva de osso marginal ou infecção), falha no procedimento de

aumento (complicações maiores e menores), satisfação e preferência do paciente, incluindo estética (somente em testes com boca dividida), ganho ósseo vertical ou horizontal ou ambos (expresso em mm ou porcentagem), alterações no nível ósseo ao longo do tempo, estética, tempo de tratamento da primeira intervenção até a carga funcional dos implantes, custos de tratamento. Após toda a análise, o autor obteve os seguintes resultados: Três ensaios clínicos randomizados (106 pacientes) trataram a regeneração óssea horizontal e 10 ensaios (218 pacientes) o aumento vertical. Uma vez que diferentes técnicas foram avaliadas em diferentes ensaios, o autor só poderia realizar uma meta-análise. Ao comparar se os procedimentos de aumento vertical eram mais vantajosos do que os implantes curtos, uma meta-análise de dois ensaios resultou em mais falhas de implante (95%) e estatisticamente mais complicações no grupo verticalmente aumentado (95%). Ao comparar várias técnicas de aumento horizontal (três ensaios), não foram observadas diferenças estatisticamente significativas. Em conclusão, o autor disse que existem poucos ensaios que, por sua vez, incluem poucos pacientes, às vezes com um curto período de acompanhamento e, muitas vezes, com alto risco de viés. Ele também explicou que várias técnicas podem aumentar o osso horizontalmente e verticalmente, mas não está claro quais são as mais eficientes e que os implantes curtos parecem ser uma alternativa melhor ao enxerto ósseo vertical nas mandíbulas reabsorvidas. A distração osteogênica permite um maior aumento ósseo vertical em relação a outras técnicas, o que, por outro lado, pode permitir aumento horizontal ao mesmo tempo. Quanto às complicações, indico que são comuns, principalmente para o aumento vertical, e que alguns substitutos ósseos poderiam ser uma alternativa preferível ao osso autógeno, a fim de evitar dois leitos cirúrgicos.

Felice et al (2009), realizaram um estudo comparativo prospectivo entre as técnicas de enxerto em blocos do tipo Onlay (AOGB) e a técnica de Enxerto Interposicional (TI). O objetivo deste estudo foi comparar a eficácia dessas duas técnicas em termos de ganho ósseo, reabsorção óssea, aumento vertical final, reabsorção óssea peri-implantar, sobrevivência do implante, sucesso do implante e taxa de complicação na reabilitação protética com implantes mandibulares retrógrados atroficos. Um total de vinte pacientes sistemicamente saudáveis com mandíbulas posteriores parcialmente desdentadas reabsorvidas foram recrutadas. O valor médio da altura óssea pré-operatória acima do canal mandibular foi de 7,5 mm. Os critérios de inclusão foram: idade entre vinte e oitenta anos; desejo de

reabilitação de próteses fixas por implantes; e uma altura óssea nativa mínima acima do canal mandibular de 4 a 5 mm (determinada pela tomografia computadorizada. Os critérios de exclusão foram: espessura reduzida (25 mm) da crista desdentada; qualquer contraindicação geral para cirurgia de implante; quimioterapia, irradiação, terapia imunossupressora ou tratamento com amino bisfosfonato nos últimos cinco anos, gestação ou lactação, diabetes não controlada, procedimentos reconstrutivos anteriores da mandíbula posterior, doença periodontal ativa envolvendo dentição residual, doença da mucosa como o líquen plano nas áreas a serem tratadas, má higiene bucal e não conformidades. Foram aleatoriamente designados para dois grupos diferentes: dez pacientes foram submetidos a procedimento de enxerto ósseo interposicional (grupo de incrustações), e os dez pacientes restantes foram submetidos a um procedimento de enxerto ósseo de aposição (o grupo Onlay) para um total de locais cirúrgicos. Registros clínicos, lançamentos e avaliações radiográficas (radiografias periapicais, panorâmicas) dos pacientes foram avaliados. Todos os pacientes foram submetidos a um exame clínico uma semana após a cirurgia, duas vezes no primeiro mês e mensalmente nos meses subsequentes antes do implante. Em seguida, os pacientes foram avaliados na primeira semana e duas vezes por mês durante os 4 meses após a colocação do implante, e mensalmente após o carregamento protético até o final do período de acompanhamento. Uma avaliação subjetiva da função neuro sensorial foi realizada em cada revisão clínica, perguntando ao paciente se havia áreas de hipoestesia, dormência, formigamento ou dor na região do lábio ou queixo. O tempo necessário para recuperar a sensibilidade total da região dos lábios e queixo após os procedimentos de aumento foi registrado. O grau de ganho ou ganho ósseo vertical, reabsorção peri-implantar, sucesso do implante, taxas de sobrevivência, complicações maiores e menores também foram avaliados. No grupo TI, o ganho médio ósseo vertical foi de 4,9 mm, com um valor médio de reabsorção óssea peri-implantar de 0,9 mm, com uma taxa de complicações inferior a 20%. Para o grupo AOGB O valor mediano do ganho ósseo vertical foi de 6,5 mm. Três dos vinte e três implantes mostraram uma reabsorção óssea peri-implantar maior que 1,5 mm no primeiro ano após o carregamento protético; portanto, a taxa de sucesso cumulativo do implante foi de 86,9%. Segundo o autor, este estudo comparativo sugere que ambas as técnicas proporcionam correção adequada dos déficits verticais nas mandíbulas atroficas posteriores, com taxa de complicações aceitável e resultados de implante semelhantes aos do osso nativo. E indica que a TI está associada a valores mais

baixos de reabsorção óssea e produz resultados mais previsíveis, mas requer um cirurgião experiente. A técnica AOGB resulta em maiores valores de reabsorção óssea antes da colocação do implante e requer um osso de enxerto de bloco que é grande em altura, em relação ao aumento vertical final desejado; no entanto, tem uma curva de aprendizado mais curta. Uma vez realizada a colocação do implante, os resultados são semelhantes para ambos os procedimentos de enxerto; isso demonstra que o tipo de técnica de aumento realizada não tem efeito sobre a manutenção do osso vertical após o carregamento do implante.

Sudeep et al (2009), realizaram um estudo prospectivo sobre a eficácia de um distrator alveolar endovenoso (LEADTM) no manejo de pacientes com reabsorção da crista alveolar residual. O objetivo foi avaliar a eficácia do distrator alveolar endógeno no aumento vertical da crista atrofica. Pacientes com um espaço mínimo desdentado de 8 mm foram incluídos no estudo; e aqueles com comprometimento médico, história conhecida de alergia a metais, hábitos de tabaco, tecido flácido ou cicatrizado cobrindo a crista residual e fatores locais, como uma condição periodontal deficiente, foram excluídos. Foram selecionados 13 pacientes (30 a 62 anos), dez parcialmente desdentados e três totalmente desdentados. Radiografias periapicais e panorâmicas foram feitas em cada paciente para determinar a altura vertical do osso alveolar, a aparência do canal alveolar inferior, a posição dos dentes e a inclinação de seus ápices radiculares, além da quantidade de distração necessária (distância entre a parte mais profunda da crista alveolar e a altura do osso interdental adjacente em ambos os lados da secção desdentada). O procedimento foi realizado na região anterior em dez casos e na região posterior em três. A distração média necessária por caso foi de 8,5 mm (7 a 14 mm). A cirurgia foi realizada através de um retalho mucoperiosteal que cobria o comprimento da área desdentada, expondo o córtex labial. Osteotomias verticais foram estabelecidas através dos córtices labial e lingual, a 1mm das raízes vizinhas e a 1cm da crista alveolar. Posteriormente, uma terceira osteotomia horizontal foi realizada apicalmente, unindo as osteotomias verticais e delineando o segmento de transporte, no qual foi feito um furo piloto de 2mm para a colocação do parafuso guia. A placa de transporte foi introduzida entre o segmento de transporte e o osso basal através da osteotomia horizontal. A haste de distração foi rodada através do orifício roscado na placa de transporte. Uma vez acoplada à placa de transporte, a ponta distal da haste roscada foi colocada através de um dos orifícios na placa de

base. Ambas as placas foram dobradas a 90°: a placa de transporte oclusal e a placa de base apicalmente. O distrator foi ativado através de um par de voltas para verificar sua ação sem obstáculos. Uma vez verificado que o movimento foi satisfatório, o distrator foi desativado e o retalho suturado. O protocolo de distração implicou um período de latência de sete dias, um período de ativação de 1 mm por dia em dois estágios, até que a altura exigida fosse completada, e um período de consolidação de um mês. As placas de transporte e estabilização foram removidas entre dez e dezesseis semanas após a colocação do implante. As ortopantomografias pós-operatórias foram realizadas durante o período de latência para verificar a posição do distrator e, em seguida, quatro semanas e seis meses após a distração para quantificar o grau de ossificação do osso regenerado e a quantidade de ganho ósseo vertical obtido. Os resultados obtidos pelo autor foram os seguintes: Onze casos tiveram um desfecho clínico satisfatório com altura de pico melhorada, evidências radiográficas de neoformação óssea foram evidenciadas ao final de oito semanas. Dois casos (15,4%) tiveram resultados indesejáveis. Em um paciente, o sequestro do segmento de transporte ocorreu durante a fase de consolidação, deixando-o com um osso inadequado para criar uma nova osteotomia para distração. No outro paciente, a placa de transporte fraturou no terceiro dia de distração. Em dois pacientes, a barra de distração foi liberada três dias após a colocação do dispositivo. Ambos os casos exigiam o reposicionamento do dispositivo como um segundo procedimento sob anestesia local. Em um caso de distração alveolar anterior mandibular, o segmento de transporte com a barra de distração conectada foi deslocado lingualmente e apicalmente sob a influência dos músculos gênio durante a recuperação do paciente da anestesia geral. A substituição do segmento de transporte e estabilização utilizando uma placa de acrílico na forma de uma placa lingual foi realizada sob anestesia local 5 dias depois. Após sete dias, a tala foi removida e a distração foi realizada sem grandes problemas. Na distração do segmento anterior da mandíbula, a profundidade do sulco lingual não melhorou em nenhum dos casos. Não houve casos de perda de vitalidade dos dentes adjacentes, consolidação prematura ou infecção aguda em relação ao dispositivo. Por fim, o autor comentou, como conclusão de seu trabalho, que o sistema endo ósseo alcançou a quantidade desejada de distração, que o vetor de distração foi influenciado por junções de partes moles, particularmente na região anterior da mandíbula e que a expulsão do dispositivo era possível porque não era estável o suficiente durante o período de latência. Não foram observadas alterações

significativas na profundidade vestibular lingual, uma vez que as junções dos tecidos moles também foram transportadas junto com o segmento de transporte. E que procedimentos secundários, como a alveoloplastia, eram necessários para obter a forma ideal da crista.

Urban et al (2010), realizaram um estudo clínico retrospectivo em pacientes tratados por Regeneração Óssea Guiada (GBR) e auto enxertos de partículas. O autor propôs três objetivos: o primeiro: avaliar os resultados da regeneração óssea vertical com enxertos de osso particulado autólogo, o segundo: determinar o sucesso clínico e radiográfico, além das taxas de sucesso dos implantes colocados em leito cirúrgico após o carregamento protética, e a terceira: comparar as taxas de sucesso e sobrevida de implantes colocados em defeitos tratados simultaneamente por procedimentos de aumento de mama e RGV vertical, em comparação com outras áreas tratadas apenas com RGV vertical. Para este propósito; foram selecionados 35 pacientes candidatos a implantes com idade superior a dezoito, com defeitos tridimensionais da crista, entre 2 e 12mm. Pacientes tabagistas, consumidores de álcool em excesso, e aqueles com doenças sistêmicas ou doenças periodontais não controladas foram excluídos do universo do estudo. Os pacientes selecionados, aos quais foram colocados 82 implantes, foram divididos em três grupos; grupo A: pacientes com ausência de um único dente, grupo B: pacientes com múltiplas ausências e grupo C. com defeitos ósseos verticais na maxila posterior (aumento vertical e elevação simultânea do seio maxilar). Os defeitos ósseos foram medidos com uma sonda periodontal calibrada desde a porção mais apical do defeito até a linha óssea interproximal entre os dentes vizinhos ou até a crista óssea original da área desdentada. Os implantes colocados simultaneamente ou tardiamente foram colocados de maneira que se projetavam de a base do defeito até atingir a altura desejada. Todos os pacientes foram submetidos a um aumento vertical da crista por meio de membranas expandidas não absorvíveis de politetrafluoretileno expandido (e-PTFE) reforçadas com enxertos de titânio e auto enxertos. Na maioria dos casos, optou-se por uma abordagem em duas etapas, para permitir que os enxertos se curassem suavemente antes da colocação do implante. Nos casos de pneumatização do seio maxilar, também foi adicionado um protocolo de elevação do assoalho pela técnica traumática lateral. Em geral, o período de cicatrização foi de seis a nove meses, os pacientes receberam uma prótese provisória durante este período por razões funcionais e estéticas e para evitar pressão no leito cirúrgico, as



próteses definitivas foram colocadas algumas semanas após a Implantes foram descobertos. O processo de avaliação clínica foi realizado a cada seis meses, levando em consideração as características da mucosa peri-implantar em termos de vermelhidão, hiperplasia, supuração, inflamação e presença de placa. Os níveis ósseos crestal foram avaliados radiograficamente (a cada doze meses) utilizando a junção implante-pilar como base. Durante o processo de avaliação, foram considerados como critérios de sucesso: ausência de dor, sensação de corpo estranho, disestesia, mobilidade, radiolucência perimplantar e grau de reabsorção crestal anual; que, após o primeiro ano de funcionamento, não deve exceder 0,2 mm ou 2 mm após cinco anos de acompanhamento. Após a análise dos dados registrados, obtiveram-se os seguintes resultados: Em relação ao primeiro objetivo, observaram que, em geral, a formação óssea foi excelente em todas as áreas tratadas, com um aumento vertical médio de 5,5 mm, nenhum dos pacientes, exceto um, mostrou uma regeneração óssea inferior ao espaço criado pela membrana. Independentemente da área doadora (mandíbula, queixo e quadril), não houve diferenças na qualidade e quantidade no momento da colocação do implante ou durante o período de acompanhamento, e também durante o período em que o estudo foi desenvolvido não foi observada reabsorção precoce ou tardia da crista óssea neoformada. O uso de membranas de colágeno no momento da colocação do implante foi totalmente empírico e não foi possível avaliar se seu uso contribuiu ou não para manter as dimensões ósseas. Em relação ao segundo objetivo após o último exame, todos os pacientes receberam próteses confortáveis, todos os implantes ainda estavam funcionando, nenhum paciente apresentou sensação de corpo estranho, dor ou disestesia e a mucosa peri-implantar estava saudável com profundidade média de cateterização 3,03 mm. Após o exame realizado por ano, o remodelamento ósseo médio foi de 1,01mm. Apenas três implantes do grupo B apresentaram um aumento na remodelação óssea (ligeiramente maior que 2mm) e, portanto, não foram considerados clinicamente bem sucedidos. Dois pacientes desistiram após uma reabilitação bem-sucedida. Em relação ao terceiro objetivo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os três grupos de estudo em relação ao remodelamento do osso marginal. Finalmente, Urban concluiu que o aumento vertical através de membranas e-PTFE e auto enxertos de partículas oferece resultados seguros e previsíveis, com complicações mínimas. Que o sucesso clínico e a sobrevida de implantes colocados no osso aumentados verticalmente pelo RGG parecem semelhantes ao sucesso e sobrevivência de

implantes colocados no próprio osso do paciente sob condições de carga, independentemente da área doadora, da área cirúrgica ou o tamanho do defeito. Que as taxas de sucesso e sobrevivência de implantes colocados em áreas tratadas através da combinação de elevação da mama e aumento vertical são maiores do que aquelas apresentadas por implantes colocados em áreas que requerem o aumento vertical da crista que envolve um ou múltiplos dentes. Com relação às recomendações, ele sugere que os resultados deste estudo retrospectivo sejam confrontados com outros estudos de desenho mais rigoroso.

Cantú et al (2011), apresentou um caso clínico de Regeneração Óssea Guiada (GBR), através do uso de enxerto autólogo e membrana de politetrafluoretileno, para recuperação óssea vertical e horizontal de um processo alveolar com defeito residual, onde um implante dentário seria posteriormente colocado. O objetivo proposto pelo autor foi avaliar os resultados clínicos obtidos na reconstrução do processo alveolar e do defeito ósseo ou por meio de um procedimento de GBR combinando uma técnica de enxerto autógeno doado de uma exostose maxilar, com o uso de uma membrana não absorvível de e-PTFE e alo enxerto, na preparação de um flange. A paciente foi submetida a: exodontia da parte 2.2, regeneração óssea guiada para recuperação de volume e altura do processo alveolar com defeito e reabilitação com implante dentário. O tratamento foi iniciado com uma fase higiênica de descolamento, fisioterapia e antibioticoterapia para combater o exsudato purulento que apareceu na parte vestibular apical 2.2. Posteriormente, foi realizada a fase cirúrgica, ou seja, a exodontia da peça evidenciando a presença de uma fenestração mucoperiosteal ao nível do ápice. Três meses depois, a regeneração óssea guiada foi realizada combinando uma técnica de enxerto em bloco autógeno doado de uma exostose maxilar, mais o uso de uma membrana de e-PTFE com reforço de titânio e alo enxerto no local de extração cujo defeito ósseo vertical resultante foi de uma única parede de aproximadamente 10 mm de comprimento. O procedimento cirúrgico foi iniciado pela área doadora, (exostose localizada no vestíbulo na altura da parte 27). No local do receptor, a incisão era crestal e intrasulcular. Um retalho de espessura total foi refletido para além da linha mucogengival por vestibular e não muito largo por palato, o defeito da mesa vestibular com cateter periodontal foi medido, (7 mm de largura por 10 de altura) a mesa palatina foi integral. Decorticalização foi realizada no defeito para causar sangramento. Foram feitas incisões no perióstio para soltá-lo e posicionar o retalho

o mais coronário possível. O bloco de enxerto ósseo (18 por 7 mm); foi posicionado no defeito imobilizando-o com um parafuso de fixação de 1 por 14 mm. Em seguida, a membrana não absorvível do e-PTFE, com reforço de titânio, foi fixada com uma tacha na área palatina; os espaços mortos ao redor do bloco e a parte coronal da crista foram preenchidos com enxerto ósseo (alo enxerto cortical puro de grande partícula) e a membrana foi finalizada fixando-a com as hastes cirúrgicas na área apical vestibular. A medicação pós-operatório consistiu de antibióticos, anti-inflamatórios, analgésicos e enxagues de clorexidina 0,12% três vezes por dia durante duas semanas. Na terceira semana eles removeram as suturas e observaram uma exposição na membrana de aproximadamente 3 x 4 mm, que mantiveram com clorexidina a 0,12% em um enxágue e gel até o quarto mês ser concluído sem complicações. Após quatro meses, a cirurgia de remoção de membrana foi realizada mostrando um preenchimento de defeito (8 mm); eles colocaram um enxerto de tecido conjuntivo, a fim de proteger o tecido mole. O implante foi colocado seis meses após o GBR, sob os princípios gerais de colocação de implantes na zona estética. No quarto mês, o autor mostrou que não havia invasão de tecido epitelial sob a membrana de e-PTFE; a quantidade e qualidade de tecido ósseo maduro foi obtida, com volume ósseo suficiente, que o ganho na direção vertical foi de 10 mm na mesa vestibular e 8 mm no sentido vestibulo-palatino. Em conclusão, o autor afirma que o procedimento combinado do uso de enxerto ósseo autólogo de exostose óssea maxilar e da técnica tradicional de RGG, acaba sendo uma alternativa de menor morbidade, conservadora e favorável para a reconstrução da crista alveolar como preparação prévia para a colocação de um implante dentário.

Diaz (2012) realizou um estudo in vitro e in vivo, onde ele avalia uma nova técnica de regeneração óssea vertical utilizando biomateriais fluidos (pasta de cimento Brushita) em um procedimento de tunelamento subperiosteal. Os objetivos foram: melhorar e desenvolver novos cimentos brushite alterando a composição da fase líquida, enquanto a fase sólida é sempre mantida como uma mistura de fosfato tricálcico ( $\alpha$ -TCP), monofosfato de cálcio e pirofosfato de cálcio; avaliar a capacidade óssea regenerativa de materiais sintéticos. O autor indica que, de acordo com Tamini, estudos recentes mostraram que novos cimentos brushite produzem maior regeneração óssea vertical, em comparação com a hidroxiapatita bovina, e recentemente despertaram grande interesse devido à sua capacidade de serem

reabsorvidos pelo organismo de forma muito mais rápido comparado ao anterior. O cimento Brushite, descrito por Lemaitre em 1987, é obtido pela mistura de monofosfato de cálcio com fosfato tricálcico e, dependendo do resultado da reação química, duas famílias de cimentos de fosfato de cálcio: cimentos de hidroxiapatita (PAH) e cimentos de cimento hidrato de fosfato dicálcico (DCPD ou Brushite). Em seus estudos, Chiapasco observa que, embora esses cimentos sejam bio compatíveis e reabsorvíveis, eles têm um tempo de acerto que é muito rápido e são muito viscosos, o que limitou seu uso clínico. Ao longo do tempo, os cimentos brushite foram melhorados pela incorporação de substâncias que prolongam o tempo de endurecimento, melhoram as propriedades mecânicas e o manuseio. Diferentes soluções ácidas também foram testadas como precursoras da reação de endurecimento para melhorar suas propriedades mecânicas e injetáveis. O cimento utilizado neste estudo foi uma mistura de  $\beta$ -TCP e Brushite, à qual foi adicionado ácido glicólico como retardante da reação de endurecimento. Foram realizadas experiências in vitro, colocando amostras de cimento cilíndricas em 5 ml de água destilada a 37° C que foram incubadas separadamente. O experimento in vivo foi realizado em dez coelhos, sob anestesia geral, nos quais, após o barbear da região craniana, foram realizadas duas incisões profundas, ao tecido ósseo, bilaterais de 5 mm de comprimento, no sentido coronal, separando o perióstio (dissecação de tunelamento). No intra operatório, as preparações de cimento brushite foram misturadas e injetadas através das incisões. Em um deles, uma preparação com menor concentração (cimento A) foi colocada e no outro foi preparada com maior concentração de  $\beta$ -TCP (cimento B) e a ferida foi suturada por planos. Os animais foram sacrificados às oito semanas e os calos foram removidos para posterior estudo. Ao final das diferentes avaliações, o autor apresentou os seguintes resultados: O material de enxerto preparado, apresentou bom manejo intra operatório e todos os animais tiveram uma boa recuperação das cirurgias, sem registrar complicações locais ou gerais. Amostras de cimento preparadas com excesso de  $\beta$ -TCP (cimento B) apresentaram menor quantidade de brushita e porosidade ligeiramente maior. Histologicamente, a superfície óssea em contato com o cimento A parece ter sofrido uma leve reabsorção óssea. Observou-se um considerável aumento vertical do osso, nas superfícies tratadas com cimento B, com condução intacta do córtex, em direção à neoformação óssea, além de um alto grau de reabsorção do material enxertado, enquanto que o referido aumento não foi observado com o osso. Cimento A. O uso de uma solução de ácido cítrico como

componente líquido do cimento melhorou a trabalhabilidade e a viscosidade do material. Análises histológicas confirmaram que o cimento A foi encapsulado com tecido fibroso em todos os locais de implantação, enquanto o cimento B foi osteointegrado. No estudo de pH, (in vitro) foi mostrado que a preparação de cimento com excesso de  $\beta$ -TCP liberou menos prótons de hidrogênio e atingiu um pH neutro mais rápido que o cimento com uma menor quantidade de  $\beta$ -TCP (maior liberação de prótons, maior risco de rejeição pelo organismo). Finalmente, o autor concluiu que os cimentos à base de brushita demonstraram ser de grande interesse em procedimentos para o aumento vertical do osso, pois podem ser aplicados através de técnicas minimamente invasivas, com alto grau de reabsorção do material e neoformação óssea. Que é possível conseguir um aumento vertical considerável; em superfícies tratadas com cimento brushite, quando há excesso de  $\beta$ -TCP. Quanto à composição inicial do cimento, indica que ele desempenha um papel importante no sucesso da intervenção, uma vez que os cimentos que liberam menos íons de hidrogênio apresentam os melhores resultados no aumento vertical do osso, evitando encapsulações fibrosas e promovendo osseointegração.

Nappe et al (2013). Realizou uma revisão bibliográfica da Técnica de Regeneração Óssea Guiada (GBR) em aumento vertical ósseo, com o objetivo de avaliar as evidências científicas atuais disponíveis sobre o assunto. Do total dos estudos revisados, dois foram revisões sistemáticas, outro foi um estudo clínico controlado randomizado e o restante foram: estudo randomizado da boca, estudo retrospectivo, três séries de casos, estudo animal e revisão da literatura. Em primeiro lugar, o autor enfatiza que as técnicas de GBR utilizam membranas barreira, a fim de proteger os defeitos ósseos, a partir da invasão de tecidos moles, para que as células osteoprogenitoras possam desenvolver osso, sem invaginação ou crescimento de tecidos moles no interior do defeito. O autor comenta que: Zitzmann e Simion relataram que a incidência de deiscência de ferida com exposição de membrana barreira varia entre 8-40% e que, em casos de membranas de barreira expostas, o risco de infecção é aumenta, enquanto a quantidade de osso regenerado diminui. Por sua vez, Langer, em publicação retrospectiva de uma série de casos, apresentou os resultados de oito pacientes tratados com alo enxerto particulado de osso desidratado desmineralizado congelado (DFDBA) e membranas barreira, ambos não absorvíveis (PTFE-e reforçado com titânio). , como bio-absorvível, obtendo um ganho vertical de 2 a 8 mm. Merli, em um estudo clínico randomizado e

controlado, comparou a eficácia de duas técnicas diferentes de regeneração óssea vertical e colocação de implantes, utilizando osso autógeno intra oral particulado, recoberto por membranas barreira de colágeno biorreabsorvível, apoiado por placas de osso síntese versus membranas barreira não absorvíveis de PTFE-e reforçadas com titânio, com um tempo de seguimento de três anos a partir do carregamento dos implantes. O ganho ósseo vertical foi semelhante nos dois grupos; 2,5 mm (membrana não absorvível) e 2,2 mm (membrana reabsorvível) sem diferenças significativas entre os dois grupos. Três anos após o carregamento do implante, não houve falhas ou complicações e a perda óssea marginal peri-implantar foi mínima; portanto, as duas técnicas foram eficazes no aumento ósseo e, portanto, apresentaram evidências de que o osso regenerado verticalmente pode ser mantido com sucesso ao longo do tempo, após a carga funcional do implante. Outro estudo de Simion et al., conduzido em humanos, avaliou a eficácia de uma mistura 1: 1 de osso mineral bovino desproteínizado e enxerto ósseo autógeno, associado a uma membrana não absorvível de e-, do ponto de vista histológico e histomorfométrico. PTFE reforçado com titânio, para aumento vertical do flange em humanos. O autor também menciona que os autores: Urban, Jovanovic e Lozada, avaliaram o GBR, antes ou em combinação com a colocação do implante, usando membranas de PTFE-e reforçadas com titânio em combinação com enxerto ósseo autólogo, concluindo que é um procedimento previsível para aumento vertical do flange alveolar, com ganho médio de 5,5 mm de altura; além disso, o sucesso e a sobrevivência dos implantes colocados no osso regenerado foi semelhante ao dos implantes colocados no osso nativo. Rocchietta I, Fontana F e Simion M, em sua revisão sistemática, onde avaliaram algumas técnicas de aumento ósseo, entre elas a ROG, observaram que todas eram consistentes em relatar um ganho ósseo entre 2-8 mm, o que mostra que o aumento vertical do flange pode ser obtido por ROG. Com relação à estabilidade óssea a longo prazo (7 anos), observaram uma perda óssea de 1,27 a 2,0 mm. O que sugere que o osso aumenta verticalmente, responde à colocação do implante, semelhante ao osso nativo. A complicação mais comum relatada foi a exposição da membrana barreira e suas sequelas. Por sua vez, o autor indica que vários estudos descrevem a regeneração óssea guiada, usando diferentes tipos de enxertos combinados com membranas e-PTFE, sugerindo que a fixação de um enxerto com uma técnica de membrana aumenta a eficácia de tal procedimento em termos de ganho ósseo vertical e contato osso-implante. O uso de uma malha de titânio com um xenoenxerto também foi avaliado, onde um ganho

médio de altura óssea de 5,2 mm foi relatado. Hämmerle e Jung, postularam que as membranas reabsorvíveis, em geral, permitem maior regeneração óssea do que as membranas não reabsorvíveis de PTFE-e, no entanto, se a exposição for evitada, as membranas de PTFE-e permitem uma regeneração óssea ligeiramente maior que os absorvíveis, por isso é provável que as diferenças nos resultados obtidos em diferentes estudos através do uso de ambos os tipos de membranas poderiam ser devido à alta sensibilidade à técnica dos procedimentos de GBR, bem como ao tipo de defeito Regenerar e sua magnitude. Depois que todo o estudo foi realizado, o autor ressalta que, apesar das diferenças nos tipos de enxerto e/ou membranas utilizadas nos diferentes estudos, bem como o seu desenho, resultados semelhantes podem ser observados quando se trata da eficácia do o GBR como técnica de aumento vertical do flange alveolar, com ganhos de 2 a 8 mm. Todos os enxertos ósseos utilizados nos diferentes estudos analisados (enxerto ósseo autólogo, enxerto autólogo combinado com xenoenxerto, xenoenxerto, aloenxerto e coágulo sanguíneo) obtiveram resultados satisfatórios. Em relação ao tipo de membrana utilizado, quatro estudos utilizaram membranas de PTFE-e não absorvíveis e três utilizaram uma combinação de membranas de PTFE-e absorvíveis e não absorvíveis. Os estudos que utilizaram os dois tipos de membranas não relataram grandes diferenças entre os resultados obtidos; no entanto, no estúdio de Langer apenas membranas reabsorvíveis foram utilizadas em pequenos defeitos. Com relação à manutenção do tecido ósseo regenerado, assim como o prognóstico a longo prazo dos implantes instalados no referido tecido, não houve diferenças significativas quando comparados com os implantes instalados no osso nativo, para que o tecido ósseo regenerado se comportasse de maneira semelhante ao osso nativo do paciente. Em relação às complicações associadas às técnicas de GBR, a mais comum foi a exposição da membrana e suas sequelas. E que a falta de homogeneidade dos diferentes estudos analisados impossibilitou que ele tirasse conclusões sobre o melhor tipo de enxerto e/ou membrana para uso em técnicas de GBR no aumento vertical do flange. O autor; finalmente, depois de toda a análise; concluíram que o aumento mensal do tridi ósseo utilizando técnicas de GBR está bem documentado, que possui alta previsibilidade e boa sobrevida do implante; no entanto, poucas publicações relataram resultados a longo prazo. Na regeneração óssea guiada, a mistura de enxerto autógeno com xenoenxerto pode ser favorável, devido à combinação das propriedades osteogênica e ósseo indutora do primeiro, com as propriedades osteocondutoras deste último, considerando também que o

enxerto autógeno tende a ser reabsorvido de forma considerável durante a cicatrização de feridas e o xenoenxerto tem uma reabsorção mais lenta. O autor acredita que o GBR é uma técnica promissora no campo da regeneração óssea vertical, atingindo níveis de ganho ósseo vertical, previsibilidade e manutenção a longo prazo, comparáveis ou muitas vezes superiores aos apresentados por outras técnicas; e, por sua vez, ser capaz de representar uma menor morbidade para o paciente, evitando, ou pelo menos minimizando, a necessidade de obter enxertos ósseos autólogos. No entanto, ele acredita que novos estudos são necessários para determinar, com maior precisão, as reais indicações dessa técnica, bem como suas limitações, a fim de padronizar seus procedimentos e gerar diretrizes que maximizem sua previsibilidade no campo de atuação. Implantologia oral, permitindo ao cirurgião implantologista escolher a melhor técnica de regeneração óssea vertical, bem como o tipo de enxerto ósseo e o tipo de membrana mais adequado às necessidades de cada caso, numa base tão sólida quanto possível minimizando riscos e morbidade por parte do paciente.

Kim et al (2013), realizaram um estudo clínico retrospectivo sobre os procedimentos de Distração Osteogênica (DO) e de Autolay Bone Graft (AOBG), na reabilitação de pacientes candidatos a implantes com perdas ósseas verticais severas. O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar esses procedimentos por meio de seus resultados em longo prazo e sua capacidade de corrigir defeitos alveolares verticais graves. Foram selecionados catorze pacientes (grupo DO) e 28 pacientes (grupo AOBG), os critérios de seleção foram: log condição física saudável, defeitos alveolares verticais graves; e existência de exames radiográficos em horários específicos (pelo menos três vezes: em cirurgia de aumento ósseo, implante e carga protética). Os critérios de exclusão foram doença hepática ou renal grave, diabetes mellitus, história de radioterapia ou quimioterapia relacionada ao câncer, consumo excessivo de cigarros (mais de 10 cigarros por dia), alcoolismo, falta de saúde bucal e falta de adesão. Os pacientes que receberam enxertos ósseos ou alo enxertos autógenos anteriores também foram excluídos. Ambos os procedimentos foram realizados sob anestesia nasotraqueal geral ou anestesia local com sedação endovenosa. No grupo DO, foram utilizados dispositivos de distração intra oral subperiosteal. Após a incisão vestibular, um retalho de espessura total foi levantado e uma dissecação subperiosteal foi realizada para acessar o local da osteotomia. O dispositivo de distração foi adaptado e pré-fixado por dois parafusos de titânio em



cada lado. O trajeto da haste do dispositivo de distração foi direcionado para o vestíbulo bucal do arco oposto ou em uma direção mais bucal para evitar a inclinação lingual do segmento de transporte durante a distração. Após a confecção da linha de osteotomia, foi realizada a utilização de uma serra oscilante, em seguida, o distrator foi fixado com parafusos de 1,5 mm e a mobilidade e trajetória do segmento de transporte ósseo foram confirmadas pela ativação do bastão distrator. Após um período de latência de aproximadamente 1 semana, a distração começou a uma taxa diária de 1 mm, de acordo com a recomendação do fabricante. Uma vez atingido o nível desejado de transporte do segmento, o dispositivo de distração foi mantido no local para consolidação por uma média de quatro meses. Os implantes foram colocados no momento da retirada do aparelho de distração, após uma média de cinco meses, após a cirurgia. No grupo AOBG, o bloqueio do osso cortical coletado do ramo mandibular foi cortado, adaptado e fixado com parafusos de titânio de 1,2 mm. Em média, seis meses após a colocação do enxerto, os implantes foram inseridos com a retirada simultânea dos parafusos de titânio e, em quatro meses, foi realizada a cirurgia de implante. Os resultados obtidos foram os seguintes: O ganho ósseo vertical foi de 8,4 mm para o grupo OD e 6,5 mm para o grupo AOBG. A quantidade de reabsorção óssea antes da colocação do implante foi significativamente maior no grupo OD (0,8 mm) do que no grupo AOBG (0,4 mm). A quantidade de reabsorção óssea peri-implantar entre a colocação do implante e a carga protética foi de 0,3 mm no grupo OD e 0,3 mm no grupo AOBG. Aos 6 meses após o carregamento protético, os valores de reabsorção óssea foram de 0,7 mm no grupo OD e 0,6 mm no grupo AOBG. A quantidade total de reabsorção óssea entre a cirurgia de aumento e o último acompanhamento foi de 2,6 mm no grupo OD e 2,3 mm no grupo AOBG. Para o grupo DO, as taxas de sobrevida cumulativa e de sucesso do implante foram 97,3% e 92,7%, respectivamente, e para o grupo AOBG, 94,1% e 90,2%, respectivamente. Ele é no grupo de pacientes FAZER complicações desenvolvidos, incluindo dois casos de desvios lingual durante vector de distração, fratura óssea basal, uma fratura do dispositivo e dois defeitos ósseos horizontais no momento da colocação do implante. No grupo AOBG, oito complicações foram registradas, incluindo dois casos de reabsorção precoce do enxerto, um caso de infecção, quatro casos de exposição do enxerto e um caso de mobilidade do enxerto após a remoção do parafuso durante a colocação do implante. Finalmente, de acordo com os resultados deste estudo, o autor concluiu afirmando que ambas as técnicas mostram resultados confiáveis e previsíveis em termos do objetivo final no

tratamento de cristas alveolares severamente atrofiadas, que é o sucesso da reabilitação dentária e da sobrevivência de Implantes colocados na área ampliada. Esse AOBG é mais adequado em casos graves de combinação de defeitos alveolares verticais e horizontais. Quando um aumento vertical maior é necessário, bem como para pacientes com áreas desdentadas extensas, o uso de DO é mais aconselhável. Em casos refratários que mostraram falhas no enxerto ósseo, a DO pode ser usada devido à sua capacidade biológica superior. Esse tipo de seleção criteriosa de casos e a consideração das limitações e vantagens de cada procedimento são cruciais para os melhores resultados.

Gomez et al (2014), apresentou um relato de caso clínico sobre Regeneração Óssea Guiada (GBR), utilizando um enxerto aloplástico de B-FTC (fosfato tricálcico) como material de preenchimento, e membrana de colágeno reabsorvível. O objetivo foi descrever o uso clínico do enxerto aloplástico de fosfato tricálcico como material de preenchimento na regeneração de defeitos ósseos alveolares. O paciente de 57 anos de idade, portador de prótese parcial fixa por 10 anos, foi ao consultório odontológico para supuração de material purulento na gengiva do setor anterossuperior com cinco dias de evolução. O paciente não relatou história sistêmica importante. No exame intra oral foram observadas gengivas avermelhadas e edemaciadas adjacentes à prótese parcial de metalocerâmica fixa (do primeiro pré-molar superior direito ao primeiro pré-molar superior esquerdo). Ao exame radiográfico, evidenciou-se imagem apical radiolúcida compatível com lesão periapical inflamatória em relação ao incisivo lateral superior esquerdo e o diagnóstico de abscesso periapical crônico associado à falha endodôntica e fratura vertical. A exodontia do canal radicular foi realizada sob anestesia local (lidocaína a 2%), curetagem minuciosa e desinfecção dos alvéolos com tetraciclina e soro fisiológico. Posteriormente, realizaram descargas verticais, distais e mediais com bisturi convencional e elevação do retalho de espessura total, expondo o defeito do córtex vestibular; e tecido de granulação, que foi removido com irrigação profusa de tetraciclina e soro fisiológico. Com diamante de diamante redondo número quatro, perfurações foram realizadas no córtex para causar sangramento. Em seguida, procedeu-se à fixação da membrana de colágeno reabsorvível de 15 mm x 20 mm na área vestibular com hastes de aço inoxidável e preenchimento do defeito com o enxerto aloplástico B- FTC 50-500µm misturado com sangue previamente retirado de o paciente na consistência de massa. A membrana de colágeno reabsorvível foi

levada ao palato para cobrir o material de preenchimento e foi finalmente fixada com pinos de aço inoxidável. As bordas do retalho foram suturadas, com pontos simples nas descargas. A prótese provisória foi adaptada sem contato na área da cirurgia para evitar a reabsorção do material de preenchimento. O paciente foi prescrito com: amoxicilina 500mg por sete dias, nimesulida 100mg por 5 dias e 0,12 por cento lavagens de hexorexidina 2 vezes ao dia por 7 dias. Três meses após a colocação do enxerto ósseo, o autor observou cicatrização total do tecido, aumento do flange no vestibulo lingual e na altura; obter uma correção satisfatória do defeito ósseo pré-existente. O autor concluiu indicando que o caso apresentado revela resultados clínicos satisfatórios graças à neoformação óssea observada e ao planejamento adequado do tratamento com regeneração óssea guiada. Portanto, eles sugerem o uso de enxerto ósseo, especificamente o enxerto aloplástico de fosfato tricálcico, em combinação com as membranas barreira, para o manejo de defeitos ósseos alveolares. Finalmente, o autor afirma que, embora os resultados das pesquisas mais recentes sobre métodos de barreira pareçam promissores; A pesquisa neste campo ainda está em andamento, pois as evidências bibliográficas atuais são insuficientes e a necessidade de gerar e estabelecer a membrana barreira “ideal” e o enxerto ósseo com segurança e eficácia é alta.

Merli et al (2014), realizaram um estudo clínico prospectivo, no qual comparou a variação do nível ósseo ao longo do tempo, após um aumento vertical na crista atrófica, obtido com a técnica de Regeneração Óssea Guiada (GBR) e com o uso de dois diferentes tipos de barreiras (reabsorvíveis e não reabsorvíveis). O objetivo foi comparar a eficácia de enxertos cobertos por barreiras de colágeno reabsorvíveis apoiadas em placas de óssea síntese em comparação com enxertos protegidos por barreiras de politetrafluoroetileno reforçadas com titânio inabsorvível (e-PTFE), seis anos após o carregamento. Vinte e dois pacientes foram escolhidos, todos com dezoito anos, parcialmente desdentados, com perda óssea vertical, candidatos a implantes. No caso de implantes múltiplos, apenas o implante com o maior defeito foi incluído no estudo. Os critérios de exclusão foram contraindicações gerais para cirurgia de implante, história de irradiação na região da cabeça e pescoço, má higiene bucal, falta de motivação, diabetes descontrolado, gravidez ou amamentação e abuso de substâncias ou hábitos de fumar (mais de vinte cigarros por dia). A quantidade de tecido que precisou se regenerar verticalmente foi medida com uma sonda periodontal graduada durante a cirurgia de implante e durante a

conexão do pilar. A profundidade vertical máxima e a profundidade vertical mínima foram calculadas para fornecer o valor médio para o componente vertical do defeito na cirurgia do implante e na conexão do pilar. Os pacientes do grupo teste receberam barreiras de colágeno reabsorvíveis apoiadas por placas de óssea síntese fixadas com parafusos de 1,5 mm de diâmetro, e os pacientes do grupo controle receberam barreiras não-absorvíveis reforçadas com titânio e PTFE. Após a remoção da membrana barreira não absorvível ou placas de óssea síntese, a estabilidade dos implantes foi testada e os pilares de cicatrização foram colocados. Duas semanas depois, restaurações provisórias parafusadas foram entregues e radiografias periapicais foram obtidas usando a técnica de cone longo / paralelo. Após dois a três meses, restaurações definitivas de metalocerâmica (parafusadas ou cimentadas) foram colocadas. Radiografias intra orais adicionais foram realizadas com a técnica paralela ao primeiro, terceiro e sexto ano após o carregamento, obtendo-se medidas mediais e distais do implante, da plataforma até o ponto mais coronal do contato osso-implante. A terapia periodontal de suporte e controle foi programada a cada três meses durante o primeiro ano e a cada seis meses durante os anos seguintes. As variáveis de desfecho utilizadas pelo autor, seis anos após o carregamento, foram: complicação biológica (fístula, peri-implantite) ou complicação protética (fratura do implante) que ocorreu após o carregamento inicial, falha do implante (mobilidade e/ou qualquer situação que requer sua extração), nível ósseo na cirurgia de implante e na conexão do pilar. Obtenção dos seguintes resultados: As diferenças entre os tratamentos não foram estatisticamente significativas em relação aos níveis radiográficos, complicações e falhas nos implantes. Todas as complicações ocorreram no período pós-operatório (quatro no grupo teste e cinco no grupo controle), estas foram tratáveis e não comprometeram o resultado das intervenções. Da carga para seis anos, o grupo reabsorvível perdeu, em média, 0,58 mm de osso peri-implantar, enquanto o grupo não reabsorvível perdeu: 0,49 mm. Após o carregamento, não foram observadas complicações biológicas ou protéticas. Nenhum implante ou falhas protéticas foram registradas durante o período de acompanhamento de seis anos. Finalmente, o autor conclui indicando que não foram observadas diferenças significativas na comparação das barreiras reabsorvíveis e não absorvíveis, na técnica de aumento vertical da crista e colocação de implantes em duas etapas, e que é possível manter o osso interproximal regenerado verticalmente, após seis anos de carga funcional.

Laino et al (2014), realizaram um estudo clínico prospectivo sobre a técnica interposicional (IT) no aumento ósseo vertical da crista mandibular atrófica, utilizando um bloco ósseo autólogo versus um enxerto de alo enxerto. O objetivo do presente estudo foi comparar os aspectos histológicos da formação óssea nos maxilares atróficos posteriores, aumentados com o bloqueio ósseo autólogo obtido da área do queixo, versus o bloqueio ósseo corticosponioso (alo enxerto). Pacientes com edentulismo posterior bilateral foram incluídos no estudo, candidatos à reabilitação de implantes, mas com a presença de atrofia acentuada da flange residual. Os critérios de exclusão foram: contraindicações gerais para cirurgia de implante, irradiação, quimioterapia ou terapia imunossupressora nos últimos cinco anos, falta de higiene e motivação oral, periodontite ativa, diabetes descontrolado, gravidez ou lactação, abuso de substâncias, tabagismo maior que dez cigarros por dia, problemas psiquiátricos ou expectativas irrealistas. Os doze pacientes selecionados apresentavam uma altura óssea residual entre 5 e 7 mm desde a crista óssea até a vizinhança do nervo alveolar inferior e necessitavam da colocação de pelo menos três implantes, em todos os estudos tomográficos realizados. Os pacientes foram pré-medicados (antibióticos e anti-inflamatórios) e tratados sob anestesia local, além de narcosedação intravenosa. Uma incisão mucoperiosteal foi feita através da mucosa oral respeitando o surgimento do nervo mentoniano. A osteotomia horizontal foi realizada a 4 mm do canal mandibular, o corte oblíquo medial foi feito 2 mm distal ao último dente presente no arco, as osteotomias foram completadas com o uso de formões ósseos. A altura do segmento osteotomizado foi de pelo menos 3 mm para permitir a inserção de um parafuso de estabilização sem risco de fratura segmentar. Isto foi levantado mantendo o perióstio lingual e, de acordo com o resultado da randomização, os materiais de enxerto foram modelados na altura e forma desejadas para preencher o local e foram interpostos entre o fragmento elevado e o osso basal mandibular. Os implantes de titânio e minianéis foram usados para fixar o osso crestal osteotomizado ao osso basal. Próteses removíveis não eram permitidas. Os pacientes foram tratados após dez dias para exames de acompanhamento e remoção de sutura. Além disso, foram submetidos a exames pós-operatórios adicionais no primeiro, segundo e quarto mês após o procedimento de aumento. Seis meses após o procedimento de aumento, no momento da cirurgia do implante, as minis placas foram removidas e as biópsias do osso foram recuperadas. Nenhuma prótese removível foi permitida. Os resultados baseados nos parâmetros de avaliação pré-estabelecidos indicaram que as falhas e complicações

ocorridas durante todo o período do estudo foram limitadas. Em um paciente tratado com bloqueio ósseo alo enxerto, a exposição de uma placa de titânio ocorreu dois meses após a cirurgia; Ele foi tratado removendo a placa obtendo uma cura satisfatória. Em dois pacientes tratados com osso autólogo (sínfise), observou-se parestesia temporária da região anterior da mandíbula. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos em termos de quantidade de osso novo, 31,47% versus 30,6%, enquanto houve diferença estatisticamente significativa na porcentagem de material enxertado residual maior no grupo de teste. Finalmente, o autor conclui indicando que os resultados relatados na literatura e neste estudo preliminar sublinham como a técnica de interposição parece ser uma opção terapêutica válida no tratamento da atrofia vertical da mandíbula, estimulando estudos adicionais sobre o assunto. Neste estudo, ambos os materiais de enxerto deram bons resultados, mas o autor ressalta que o uso de alo enxerto de bloqueio ósseo representa uma alternativa menos invasiva para os pacientes. No entanto, ele acredita que outros estudos clínicos são necessários, com um número maior de pacientes e que, no futuro, seria interessante comparar essa técnica com implantes curtos e registrar esses resultados em longo prazo.

Mouraret et al (2014), realizaram um estudo clínico experimental em camundongos adultos; no qual, através da aplicação de uma técnica de tunelamento, procuraram avaliar o potencial regenerativo do periósteo, para induzir a regeneração óssea alveolar vertical. Como objetivos, foram levantados os seguintes pontos: Expandir a compreensão sobre as diferenças entre periósteo craniofacial e periósteo do osso longo e investigar as características e capacidade regenerativa do periósteo maxilar, utilizando o periósteo longo do osso como controle. Para isso, foi utilizado um modelo de lesão que ativa as células-tronco esqueléticas no periósteo sem danificar abertamente o osso cortical subjacente, preservando a integridade do osso longo e maxilar, evitando a introdução de movimentos patológicos no local da lesão. Para o procedimento, camundongos adultos (machos, entre 3 e 5 meses de idade) foram anestesiados com injeção intraperitoneal, a cavidade oral foi lavada com solução de iodopovidona e a incisão foi feita atrás do incisivo maxilar, perpendicularmente à crista subsequentemente, um periósteo foi gentilmente inserido na incisão, em contato com o osso, elevando o periósteo ao longo de sua espessura ao longo da crista, em direção ao primeiro molar (na técnica do túnel). Ao mesmo tempo, uma lesão análoga foi feita na tíbia proximal, com uma pequena incisão perpendicular à

crista, seguida pela inserção de um periósteeo, que eleva o periósteeo distalmente, em toda a espessura ao longo da superfície medial. Para avaliar o potencial de regeneração óssea maxilar vertical, uma esponja de colágeno absorvível foi inserida no túnel. Após a cirurgia, foram realizados testes clínicos e realizadas cirurgias no lado esquerdo dos camundongos, uma semana após as do lado direito, para obter informações sobre dois momentos distintos por mouse. Os ratos foram sacrificados em um, três, sete, quatorze e vinte e um dias. As mandíbulas e tíbias foram coletadas, removendo a pele e as camadas externas do músculo e as amostras foram preparadas. Após as análises relevantes Mouraret observou: O periósteeo tibial era mais espesso que o periósteeo maxilar, a proporção de células/estroma era alta no periósteeo tibial e consideravelmente menor na maxila. Que o periósteeo tibial estava ligeiramente aderido ao tecido muscular circundante, o que permitiria um movimento mais fácil do periósteeo, enquanto na maxila estava intimamente ligado ao tecido conjuntivo circundante, restringindo seu movimento. Que havia células imuno positivas para o antígeno nuclear da célula em proliferação (PCNA) em todo o periósteeo tibial, enquanto o periósteeo maxilar não possuía. Que o periósteeo tibial intacto é mais proliferativo que o periósteeo maxilar, o que resulta em um tecido mais espesso com maior presença celular. Que a atividade da fosfatase alcalina (ALP); como medida de mineralização, era alta no periósteeo e baixa no endosteeo tibial enquanto, na mandíbula superior, era alta na superfície oral e baixa na superfície nasal do periósteeo. Que, na tíbia, a atividade da TRAP (para detectar a atividade dos osteoclastos) era limitada ao periósteeo e era indetectável no endosteeo, e que, na maxila, a atividade da TRAP se limitava ao periósteeo nasal, sem atividade detectável no periósteeo oral. Que, em relação à tíbia, o periósteeo maxilar tem pouco potencial para a formação óssea e tem uma resposta celular tardia ao procedimento de tunelamento. A inserção de uma esponja de colágeno no túnel periosteal proporcionou o ambiente mecânico necessário, que por sua vez induziu a regeneração óssea vertical alveolar na maxila. Finalmente, o autor concluiu: Que, em conjunto, os dados obtidos sugerem que as técnicas de regeneração utilizadas no periósteeo do osso longo não podem simplesmente ser extrapoladas para aplicações craniofaciais. E que um estudo adicional das características celulares e moleculares anatomicamente específicas de vários tipos de periósteeo é necessário para aproveitar a capacidade regenerativa total do periósteeo oral.

Rocchietta et al (2016), realizaram um estudo clínico prospectivo sobre o Aumento Vertical do Crista utilizando Enxertos de Blocos Autólogos (AOGB) versus enxertos particulados, ambos cobertos por uma membrana não absorvível de politetrafluoretileno expandido (e-PTFE). O objetivo do presente estudo foi comparar o grau de regeneração óssea vertical obtido com o uso de enxertos em blocos e enxertos particulados, de origem autóloga, nos mesmos locais e nos mesmos pacientes; e avaliar as duas técnicas com relação às propriedades biológicas do osso transplantado na revascularização do enxerto e remodelação óssea juntamente com implantes dentários. Um total de 10 pacientes (36-70 anos) foram incluídos no estudo todos com mandíbulas posteriores desdentadas, severamente reabsorvidos, unilaterais ou bilaterais (dois pacientes), onde a regeneração óssea vertical era necessária antes da colocação do implante dentário. Todos os pacientes tinham um bom estado geral de saúde e foram submetidos a atendimento odontológico abrangente anterior. Eles foram excluídos mais jovens com menos idade, pacientes com condições relevantes médicas, grávida ou amamentando, fumantes crônicos, pacientes com periodontite moderada ou grave e / ou gengivite não está sob controle. As mandíbulas atroficas foram submetidas à regeneração óssea vertical antes da colocação do implante. A cirurgia foi realizada sob anestesia local. Um enxerto de bloco autógeno foi coletado do membro ascendente lateral da mandíbula (10 mm x 10 mm x 5 mm). Adjacente ao local onde o bloco foi coletado, cavacos de ossos autógenos foram coletados. Um parafuso de titânio usinado especialmente fabricado foi colocado em uma posição mesial (técnica de tenda), a cabeça do parafuso correspondeu ao pico ósseo apical-mesial existente. A altura do defeito foi medida a partir da cabeça do parafuso de titânio até a base da crista do osso alveolar com uma sonda periodontal calibrada, mesial e distal separadamente. A camada cortical foi perfurada com um cortador redondo para promover sangramento e acesso ao canal medular. O bloco autógeno foi ligeiramente reformado e perfurado em sua parte central, e o segundo parafuso de titânio foi usado para fixar o bloco à crista alveolar. Uma ou duas membranas de ePTFE não absorvíveis reforçadas com titânio foram moldadas de acordo com o local do receptor e presas lingualmente por meio de dois pequenos parafusos de fixação. Partículas autógenas foram cuidadosamente embaladas em torno do primeiro parafuso para preencher completamente a área do defeito. Foi tomado cuidado para evitar que partículas autógenas se movessem distalmente em direção à área do bloco. A membrana de barreira foi então fechada no enxerto de blocos e partículas e



fixada por dois Parafusos. As incisões de liberação periódica foram usadas para permitir a adaptação livre de tensão dos retalhos mucoperiosteais. Após um período de cicatrização de 6 a 10 meses, 11 locais foram reabertos em 10 pacientes para permitir a remoção da membrana, a remoção da biópsia e a colocação do implante. Medições de defeito ósseo residual foram registradas. A reabilitação protética foi completada 3 meses depois. O autor apresentou os seguintes resultados: Os tecidos moles foram curados sem problemas durante os seis meses após a cirurgia para 9 pacientes de 10. Nenhum local necessitou de um aumento adicional, mostrando ganhos médios de altura de 2,91 mm e 4,36 mm desde o início para o bloqueio autógeno e enxertos de partículas. A qualidade do osso recém-formado variou de osso muito denso a osso mais macio. Sítios densos sempre correspondiam a enxertos em bloco. Estes últimos eram facilmente detectáveis, embora estivessem estáveis e bem integrados. O osso regenerado foi muito semelhante ao osso nativo circundante para ambos os tratamentos. Observou-se volume e qualidade de osso suficientes nos onze locais. Na reabertura da cirurgia, quase todos os parafusos foram cobertos, independentemente de suportarem o enxerto de partículas ou o enxerto de bloco; portanto, nenhum defeito residual era visível. Apenas um sítio apresentou defeito vertical residual, com altura de 1 mm. Em um baixo aumento, a formação de novo osso visível nas biópsias estava presente ao longo dos fios nas amostras de bloco, enquanto era mais difícil detectar novos ossos dentro dos fios nas amostras de partículas. No entanto, em maior aumento, as amostras de partículas mostraram mais osso recém-formado em contato direto com a cabeça do parafuso do que a amostra em bloco. A rotatividade óssea pareceu ser mais lenta em amostras de blocos em comparação com amostras de partículas. O alto grau de remodelação óssea ao redor dos enxertos de partículas era claramente visível. A interface entre o enxerto e o osso basal diferiu significativamente entre os dois tipos de enxerto, mostrando uma marcada demarcação entre a porção apical do bloco e a base do osso alveolar comparado a uma excelente integração do enxerto de partículas na crista. Os espécimes de blocos tiveram um contato médio de implante ósseo de 42,34% e enxertos de partículas de 26,62%. As porcentagens de preenchimento de osso novo na área dentro dos fios para amostras de blocos e enxertos de partículas foram de 68,32% e 48,28%, respectivamente. Em geral, a porcentagem de BIC e o percentual de preenchimento ósseo novo foram maiores para amostras de blocos do que para enxertos de partículas. Essa diferença foi estatisticamente significativa. Finalmente, o autor concluiu que as evidências clínicas

e histológicas suportam o uso de enxertos autógenos em enxerto de partículas autógenas em um ambiente de regeneração óssea guiada, para alcançar a regeneração óssea vertical na mandíbula posterior humana. No entanto, dada a morbidade associada a essas técnicas, este estudo estimula pesquisas futuras sobre o uso de substitutos ósseos.

Keestra et al (2016), realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre os efeitos a longo prazo dos diferentes procedimentos de aumento vertical ósseo, em relação à colocação e sucesso dos implantes. O objetivo foi analisar o sucesso dos implantes, suas taxas de sobrevivência e a mudança no nível do osso marginal em torno deles, na área aumentada. A busca de dados foi realizada no MEDLINE-PubMed, uma busca manual também foi realizada em tópicos em diferentes revistas odontológicas importantes. Foram incluídos todos os estudos em que foram realizados os seguintes procedimentos cirúrgicos: enxerto ósseo on-line, técnicas de expansão de crista, crista desdobrável, embutimento (direção vertical), osteogênese por distração alveolar e procedimentos de regeneração óssea guiada, no que pelo menos dez pacientes foram tratados por diferentes causas (cristas edêntulas deficientes causadas por atrofia, doença periodontal e trauma) e terão seguimento de no mínimo doze meses, após a conexão do implante. Pacientes com defeitos ósseos causados por malformações congênitas, tumores ou osteorradioneecrose foram excluídos, bem como procedimentos cirúrgicos de elevação do assoalho do seio por abordagem lateral, osteotomia Le Fort I com enxerto interposicional, retalhos livres revascularizados, técnicas de preservação da cavidade e correção de deiscência e fenestrações. Como resultado, as variáveis foram levadas em consideração: a mudança marginal do nível ósseo ao redor dos implantes nesses locais aumentou em cinco anos de acompanhamento. Sobrevivência e taxas de sucesso dos implantes, tais como: ausência de dor persistente ou disestesia, ausência de infecção peri-implantar com supuração, falta de mobilidade, menos de 1,5 mm de reabsorção óssea peri-implantar durante o primeiro ano de operação e menor que 0,2 mm nos anos subsequentes. Dos 51 artigos incluídos, os seguintes resultados foram obtidos: Dezesete estudos foram distração alveolar (333 pacientes), um usou uma combinação de distração alveolar com a técnica de inclusão, oito foram retrospectivos e dez prospectivos, doze pacientes foram tratados com uma combinação de técnica de incorporação vertical e distração. No total, 1011 implantes dentários foram colocados após três a seis meses. As taxas de

sobrevivência para implantes dentários no osso distrativo alveolar variaram entre 88 e 100% e a média foi de 97,1%. Infelizmente, apenas nove estudos avaliaram a taxa de sucesso do implante. Isso variou de 92 a 100%, e a média foi de 95%. Apenas sete estudos dos dezessete que usaram a distração alveolar como tratamento apresentaram a mudança no nível de osso marginal em seus resultados. Apenas quatro estudos apresentaram os resultados para um período de acompanhamento de quatro a cinco anos, de 0,2 a 1,5 mm. Quatro estudos foram com técnicas de incorporação com uma combinação de técnicas de Onlay e Inlay. Três materiais diferentes foram utilizados para o osso: enxerto autógeno (ilíaco, ramo), xenoenxerto e aloplástico. No total, 206 implantes dentários foram colocados após três a seis meses. Após o início da cobrança, acompanhamento variou de ou não três anos. As taxas de sobrevida para os implantes dentários no osso da técnica de inclusão foram entre 95,9 e 100%, e a média foi de 98,5%. Infelizmente, apenas quatro estudos avaliaram a taxa de sucesso do implante, que variou de 90 a 100%, e a média foi de 93%. Apenas três dos quatro estudos que utilizaram a técnica de incorporação apresentaram a mudança no nível do osso marginal em seus resultados. Nenhum dos estudos mostrou acompanhamento de longo prazo. Na linha de base, a mudança no nível de osso marginal é de cerca de 0,71 a 1,21 mm, o primeiro ano de carregamento de 0,90 a 1,65 mm e o terceiro ano de carregamento de 2,43 mm. Vinte estudos foram com uma técnica Onlay (683 pacientes), e um estudo utilizou uma combinação de técnicas Inlay e Onlay. Dezessete pacientes foram tratados com uma combinação de técnicas de Onlay e Inlay. Três diferentes materiais foram utilizados para o osso: autógeno (ramo ilíaco, calvária, queixo, tíbia e coronoides), alo enxertos e enxertos aloplásticos. No total, 910 implantes dentários foram colocados imediatamente, 1245 implantes dentários foram colocados após três a nove meses, e a média foi de 5,5 meses após a cura da técnica Onlay. Após o início da carga, o acompanhamento variou entre um, quatro e dez anos. As taxas de sobrevida para implantes dentários no osso da técnica Onlay variaram de 72 a 100%, e a média foi de 94,7%. Infelizmente, apenas quatorze estudos avaliaram a taxa de sucesso do implante, que variou de 86,9 a 100,0%, e a média foi de 93,2%. Apenas oito estudos dos vinte e sete que utilizaram a técnica Onlay como tratamento apresentaram a mudança no nível de osso marginal em seus resultados. Apenas quatro estudos apresentaram os resultados para um período de acompanhamento de quatro a cinco anos. Na linha de base, a mudança no nível ósseo marginal é de cerca de 0,30 a 2,24 mm, primeiro ano de carregamento de 0,85 a 3,70 mm,

segundo ano de carregamento de 0,41 a 3,88 mm, terceiro ano de carregamento de 1,30 a 4,91 mm, quarto ano de carregamento 1,10 a 4,84 mm e quinto ano de carregamento 1,57 a 4,76 mm. Sete estudos foram de regeneração óssea guiada verticalmente (138 pacientes). Dois materiais diferentes foram utilizados para o osso: autógeno (ramo e queixo) e alo enxertos. No total, 141 implantes dentários foram colocados imediatamente e 206 implantes dentários após quatro a doze meses, após a cicatrização da regeneração óssea vertical. Após o início do carregamento, o seguimento variou de um a cinco anos. As taxas de sobrevivência dos implantes dentários nos ossos da regeneração óssea vertical variaram de 94,1% a 100,0% e a média foi de 99,3%. A taxa de sucesso do implante variou de 75,0 a 100,0% e a média foi de 90,7%. Os sete estudos que utilizaram a regeneração óssea vertical como tratamento apresentaram a mudança no nível de osso marginal em seus resultados. Apenas dois estudos apresentaram os resultados para um período de acompanhamento de cinco anos. Na linha de base, a mudança do nível ósseo marginal está em torno de 0,41 a 1,29mm , primeiro ano de carregamento de 0,85 a 2,64mm , segundo ano de carregamento de 1,35 a 2,64 mm, terceiro ano de carregamento de 1,27 a 2,64mm, quarto ano de carregamento 1,00 a 2,64mm e quinto ano de carregamento 1,00 a 2,86mm. Após a análise dos artigos sobre aumento ósseo vertical, as conclusões do autor foram: Devido ao uso de uma ampla gama de técnicas, diferentes materiais, bem como diferentes grupos de pacientes, desenhos de estudo, prescrição de antibióticos e follow-ups, não foi possível realizar uma meta análise, uma vez que, uma vez realizada uma meta-análise, causa um viés. Não foi possível separar os dados para o espaço de um único dente, vários dentes ausentes ou uma crista sem dentes nos diferentes artigos usados. Essas diferentes situações clínicas foram majoritariamente agrupadas; portanto, era difícil analisar uma técnica específica para uma condição clínica específica. Para a maioria dos defeitos e especialmente nas mandíbulas atróficas, a descrição da retirada do defeito estava praticamente ausente. É difícil estabelecer qual aumento ósseo vertical é melhor usar; entretanto, quando são consideradas apenas técnicas verticais de aumento ósseo para as quais existem estudos com seguimento de pelo menos quatro a cinco anos, parece haver uma tendência à estabilidade da técnica Onlay, distração alveolar e regeneração óssea guiada verticalmente. No entanto, o autor ressalta que são necessários mais estudos que acompanhem a alteração do nível ósseo marginal ao longo de um período mais longo, além de uma melhor descrição e mensuração da crista da situação clínica antes e após o procedimento

de aumento. Isso permitirá uma melhor interpretação dos resultados e permitirá ao médico concluir que aumento específico é recomendado e em que situação clínica.

Daga et al (2017), publicaram um estudo clínico prospectivo em pacientes com perdas ósseas verticais significativas em áreas necessárias para a reabilitação com implantes, através da regeneração óssea vertical, utilizando uma técnica conhecida como “the tentpole thechnique”, que consiste na colocação estratégica de Parafusos de titânio como postes de tenda para manter o volume de tecido mole subjacente. O objetivo deste estudo foi avaliar qualitativa e quantitativamente o potencial de regeneração óssea que pode ser fornecido pela técnica de tenda utilizando um enxerto beta de fosfato tri cálcico beta (B-TCP) em cristas alveolares com deficiência vertical. Para tanto, vinte pacientes com idade superior a dezoito anos foram selecionados, com perdas ósseas verticais. Pacientes portadores de doença debilitante, doença autoimune ou com algum tipo de distúrbio de coagulação, pacientes com reação alérgica a metais ou alguns medicamentos e fumantes foram excluídos. Os pacientes selecionados foram avaliados com base em exame clínico e radiográfico (periapical, panorâmico); Além de medir a altura do osso usando Dentascan. Os procedimentos foram realizados sob anestesia local, sendo as incisões em geral do tipo crestal com descargas verticais e elevação do retalho mucoperiosteal para expor o defeito. Os parafusos de titânio de 1,5 mm de diâmetro de diferentes comprimentos foram estrategicamente colocados como parafusos de carpa para criar o limiar potencial de ganho ósseo vertical. 2 ml de sangue autólogo foram extraídos, misturados ao enxerto ósseo sintético e colocados ao redor dos parafusos para cobrir a cabeça do mesmo. Os pacientes receberam recomendações pós-operatórias padrão e enxaguatórios bucais com clorexidina. A avaliação clínica e radiográfica pós-operatória foi realizada no primeiro, terceiro e sexto mês e incluiu o registro de dor, secreção, eritema e soltura dos parafusos. A análise bioquímica foi realizada antes da operação e, após três meses, a histológica aos seis meses. Entre os resultados, o autor observou: Uma diminuição significativa no escore de dor medido em vinte e quatro horas por mês, tornando-se nula em três e seis meses. O escore de eritema foi moderado às 24 horas e se tornou vazio no primeiro, terceiro e sexto mês. Nenhum paciente apresentou sinais de infecção ou deiscência da ferida. Houve afrouxamento do parafuso em dois pacientes. Para dois implantes colocados osseointegrados. Em geral, houve um aumento significativo na altura óssea, com uma média de 2,87 mm, seis meses após a operação. O exame histológico do

núcleo ósseo revelou a formação de um novo osso vital em 80%. Posteriormente, o autor, após análise de todos os resultados obtidos, concluiu que a técnica de tenda utilizando um enxerto de fosfato tri cálcico beta (B-TCP) é um procedimento seguro e eficaz para a regeneração óssea em cristas alveolar com deficiência vertical, apresentando complicações mínimas. No entanto, eles afirmam que mais estudos com seguimento a longo prazo são necessários para avaliar a estabilidade do osso enxertado verticalmente após uma carga a longo prazo e, assim, ser capaz de chegar a uma conclusão mais definitiva.

Pourdanesh et al (2017), realizaram uma revisão sistemática das diferentes técnicas de “tendas” em cirurgia oral e maxilofacial, para regeneração óssea de cristas atróficas severas e defeitos ósseos locais tridimensionais. O autor acredita que o osso autógeno continua sendo o padrão ouro para a reconstrução das cristas atróficas, mas que a reabsorção, particularmente dos enxertos de osso ilíaco, representa sérios inconvenientes e, embora várias técnicas possam ser utilizadas, pode ser difícil encontrar um apropriado, que proporciona ao osso propriedades semelhantes às do sítio receptor. Uma vez que estudos anteriores mostraram que a técnica de tenda pode ser usada para aumentar o osso de forma eficaz, o autor estabeleceu o objetivo de encontrar a técnica mais eficiente para reparar cordões atróficos severos e defeitos ósseos locais tridimensionais, analisando sistematicamente os resultados implantes dentários de longa duração após o uso de tal técnica, incluindo suas duas modificações; a "tenda com córtex autógeno" e a "tenda com parafusos", que geralmente são usados para defeitos orais menores. Para este propósito, ele procurou nas bases de dados Medline, Embase, Scopus e Cochrane para encontrar estudos que teriam relatado o sucesso de diferentes tipos de técnicas de tenda para a regeneração óssea. Ensaio clínico e estudos em seres humanos sem restrição de linguagem foram incluídos, e eles avaliaram os efeitos da técnica de tenda para aumentar cristas intactas (sem fratura) em pacientes sistemicamente saudáveis e não-sindrômicos. Relatos de casos, cartas ao editor, notas técnicas, literatura cinzenta, revisões e estudos com animais foram excluídos. Os dados, que foram registrados, em um formulário de coleta de dados previamente preparado, incluíram o número de pacientes e implantes dentários, a idade média dos pacientes, o local e o tamanho do defeito, e o material usado para preencher a lacuna; também a taxa média de aumento, o período de acompanhamento, a sobrevivência dos implantes, as principais complicações e

outros resultados importantes e achados. O autor indica que a técnica de tenda, que se originou dos princípios da regeneração óssea guiada, e que consiste em elevar o periósteo como uma tenda para permitir que os osteoblastos migrem para o espaço para iniciar a osteogênese, Ele é dividido em três categorias que dependem do método usado para manter o periósteo para cima. O primeiro é conhecido como técnica poste tenda ou técnica de dez polos, as outras duas modificações, a técnica de tenda com córtex autógeno e a técnica de campanha com parafusos, são geralmente usadas para defeitos orais menores e estudos mostraram que todos podem ser usados para aumentar o osso de forma eficaz. Uma vez que os dados foram analisados, o autor observou os seguintes resultados: Três estudos relacionados à "técnica de tenda", em pacientes com garras severamente atroficas, tiveram um ganho médio de altura de 8,25 mm. O período de acompanhamento variou de quatro a seis anos e a taxa de sobrevivência do implante foi superior a 97%. As principais complicações foram a parestesia transitória ou permanente do nervo alveolar inferior e a necessidade de uma segunda operação, como a vestibuloplastia. Quatro artigos avaliaram os efeitos do enroscamento no aumento ósseo, "técnica de tenda com parafusos". A idade média dos pacientes foi de 50 anos, e o ganho médio de altura óssea foi de 5,68 mm. Todos os implantes sobreviveram. As principais complicações foram deiscência da ferida ou infecção e exposição ao parafuso. Seis artigos relacionados à colocação de tenda cortical autógena, relataram um ganho médio na altura óssea de mais de 5 mm. e a taxa de sobrevivência do implante foi superior a 97%. Várias complicações foram relatadas, incluindo infecção da ferida, exposição ou falha do enxerto e reabsorção óssea. Como parte de uma conclusão preliminar, o autor opinou: Que a escolha da técnica depende do local e do tamanho do defeito. Que esta técnica é a mais confiável para a reconstrução de mandíbulas com atrofia severa, mas há sérias preocupações sobre a disfunção sensorial e implantes posicionados labialmente, além da necessidade de uma incisão extra oral. Que a técnica de tenda com parafusos, que é relativamente simples e não envolve a remoção de um enxerto ósseo, esteja associada à baixa morbidade e possa ser realizada em pacientes com cristas maxilares atroficas e estreitas. Que a colocação da cortical autógena é mais complicada e requer a remoção de um enxerto ósseo, para o qual o aspecto lateral do ramo mandibular é um sítio favorável e é indicado principalmente para o aumento vertical da mandíbula posterior e o aumento horizontal da anterior maxilar que os resultados relatados nos estudos sobre a técnica de tenda cortante e

aparafusamento para ampliar a maxila anterior foram semelhantes. Que a técnica pós-loja causa mais morbidade que as outras duas, e a colocação simultânea de implantes dentários é a chave para manter o periósteo elevado. Como conclusão final, o autor afirma que a reabilitação dos pacientes é mais fácil após o aumento das cristas atróficas e colocação do implante de diâmetro ideal. A preocupação importante dos clínicos é escolher a técnica apropriada.

Abrahamsson et al (2017), realizaram um estudo clínico in vivo de Regeneração Óssea Vertical, em calvária de coelhos, com o uso de blocos de grânulos de titânio comprimido (cinza e branco). O objetivo deste estudo foi determinar se é possível aumentar o osso verticalmente com um enxerto de bloco de grânulos de titânio comprimido usado principalmente para defeitos ósseos contidos e determinar se há uma diferença nas propriedades osteocondutoras entre grânulos brancos e cinzas. Em seus diferentes tamanhos. Para isso, foram utilizados quatro blocos de titânio pré-fabricados, feitos de granulado de titânio comprimido padronizado. Tipo A: cinza PTG, pequenos grânulos Tipo B: PTG cinza, grânulos grandes Tipo C: PTG branco, pequenos grânulos; Tipo D: grandes grânulos brancos de PTG. Onze coelhos de ambos os sexos (peso médio de 4,29 kg) também foram utilizados, nos quais quatro implantes foram inseridos de acordo com um esquema aleatório. Antes da operação, animais previamente anestesiados foram raspados e desinfetados localmente com clorexidina. Uma incisão de 3 cm de comprimento foi feita através da pele e o periósteo ao longo da linha central no topo do crânio e o periósteo foi dissecado do osso. Quatro blocos de titânio espaciais foram fixados ao crânio com um parafuso de titânio cada, os blocos foram cobertos com periósteo e a pele foi fechada com alturas contínuas. Os coelhos foram sacrificados com uma dose excessiva de pentobarbital sódico e as amostras que incluíram os blocos de titânio, o osso do crânio que se uniu e o periósteo foram recuperados e preparados. As amostras embutidas foram então submetidas a uma tomografia computadorizada micro ( $\mu$ CT) para uma observação global da formação óssea. A área óssea (BA) dentro do material de enxerto foi calculada em duas regiões de interesse: Através do material de enxerto e dentro da sala basal (1,5 mm) em contato com o leito cortical original do osso. Abrahamsson P. obteve os seguintes resultados: Não houve complicações durante o período de cicatrização, nem sinais de infecção. Considerando as diferenças no tamanho dos grânulos, ficou evidente que os grupos com pequenos grânulos estavam distribuídos uniformemente dentro do volume enxertado.



Enquanto, para os grupos com grandes grânulos, havia um grande defeito no centro do enxerto. Tanto no  $\mu$ CT como na histologia, observou-se que a formação óssea foi alcançada com sucesso em todos os grupos, e os grânulos mantiveram seu volume. Novo osso foi formado em contato direto com o PTG e o WTPG, sendo a maior parte do osso formado no quarto basal dos blocos. A avaliação histomorfométrica da BA ao longo da área enxertada revelou que não houve diferenças estatísticas entre todos os grupos avaliados. Depois de uma análise de todos os resultados obtidos, o autor concluiu que o osso pode ser aumentado fora do invólucro do esqueleto com um bloqueio de PTG. Que não há diferenças observáveis entre pequenos blocos brancos ou cinzentos de PTG. Que os grânulos grandes apresentaram menor área de crescimento ósseo em comparação aos pequenos grânulos, independente dos diferentes tipos de PTG. Que os blocos de PTG com pequenos grânulos mostraram cicatrização semelhante e formação de osso novo para ambos os tipos (branco ou cinza). E que toda a área enxertada não estava cheia de osso novo, sugerindo que a migração óssea ocorreu principalmente no lado do osso cortical existente (contato com osteogênese). Finalmente, o autor recomenda que estudos adicionais com blocos de PTG de pequenas partículas brancas com diferentes dimensões sejam realizados para determinar se a altura dos blocos influencia o crescimento ósseo.

Elnayef et al (2017), realizaram uma revisão sistemática sobre técnicas para obtenção de Aumento Vertical Ósseo em mandíbulas atroficas. O objetivo proposto pelo autor foi avaliar sistematicamente a eficácia e confiabilidade do Aumento Vertical da Crista Óssea (VRA) na mandíbula atrofica, destacando a sobrevivência dos implantes (ISR), as taxas de sucesso (SSR) na área óssea recentemente regenerada e taxas de complicações (maiores e menores) durante o procedimento de aumento ósseo e reabsorção óssea. Os artigos que atenderam aos seguintes critérios de inclusão foram selecionados para esta revisão sistemática: prospectiva ou retrospectiva, randomizada ou não; série de casos com seres humanos em que os resultados clínicos de aumento vertical ósseo para a mandíbula atrofica usaram abordagens regenerativas. Além disso, para abordar o objetivo deste estudo de forma mais ampla, foram extraídos parâmetros como ganho ósseo, reabsorção óssea, sobrevida do enxerto, taxa de sobrevivência e sucesso do implante e complicações cirúrgicas. Em contraste, relatos de casos ou séries de casos com menos de cinco sujeitos, revisões sistemáticas, estudos pré-clínicos em animais e ensaios em humanos que não estudam o uso de quaisquer terapias regenerativas, e

com informações faltantes, foram excluídos. Dois revisores independentes (BE e AM) realizaram a busca bibliográfica em diversas bases de dados, MEDLINE, EMBASE, Cochrane Central Register de Controlled Contrials e Cochran e Oral Health Trials Register. Além disso, foi realizada uma busca manual de periódicos relacionados à periodontia e implantologia. Os artigos selecionados foram avaliados sob os parâmetros PRISMA e STROBE para evitar o risco de viés e fornecer um alto nível de evidência. A autora sustenta a ideia de que a técnica cirúrgica empregada, realmente influencia a quantidade de aumento vertical da crista, e apresentou os seguintes resultados: A técnica de distração osteogênica obteve a maior quantidade de ganho ósseo vertical (média: 6,84 mm), e o bloco Onlay enxerta o menor (média: 3,47 mm). G como técnicas de enxerto de interposição e regeneração óssea guiada mostrou um aumento de massa óssea vertical aceitável (4 mm). No entanto, essas terapias regenerativas podem encontrar algumas complicações biológicas. O Enxerto Interposicional e o Enxerto Tipo Onlay apresentaram os maiores distúrbios sensoriais, seguidos pela Distração Osteogênica, sendo a Regeneração Óssea Guiada a menor. Além disso, o Block Graft e o Onlay Block Graft podem sofrer mais com as exposições do enxerto, o que poderia comprometer a Regeneração Óssea Vertical. Distração osteogênica tem a maior taxa de complicações, como a inclinação do vetor lingual e o afrouxamento do distrator. Portanto, embora este estudo tenha sido baseado apenas em uma análise descritiva, e considerando suas limitações, o autor menciona que é possível concluir que a Regeneração Óssea Guiada é a técnica mais confiável em termos de estabilidade óssea (pequena reabsorção e baixa taxa de complicações e morbidade). Que, independentemente da abordagem regenerativa, um enxerto de partículas é frequentemente necessário no momento da colocação do implante para selar qualquer espaço (existente ou potencial). Que o tipo de enxerto, sua origem, propriedades e processo de preservação podem ser fatores que influenciam o resultado dos procedimentos de aumento ósseo vertical. Que, embora o maior aumento do osso vertical possa ser obtido por meio da distração osteogênica e do enxerto interposicional, essas técnicas também são identificadas como tendo as maiores taxas de complicações. E que, independentemente da técnica e/ou abordagem aplicada, as taxas de sobrevivência e sucesso do implante no maxilar aumentado são altas na avaliação de curto prazo. Resultados a longo prazo continuam a ser determinados. O autor concluiu, comentando que estudos controlados são necessários para examinar o destino a

longo prazo do osso peri-implantar e a frequência de complicações biológicas em cada técnica aplicada ao aumento vertical da mandíbula atrofiada.

Herzberg et al (2017), realizaram um estudo clínico prospectivo sobre o aumento vertical da crista com o uso da técnica de regeneração óssea guiada (GBR) usando membranas reforçadas de politetrafluoretileno (PTFE) de alta densidade em casos de seções curtas desdentadas com grande perda de volume e altura óssea. O objetivo foi descrever as características dessa técnica de Regeneração Óssea Vertical, em casos clínicos de perda óssea vertical e horizontal, de seções únicas, destacando as diretrizes clínicas para o cuidado pré-operatório, o desenho do retalho e a sutura. Os pacientes selecionados eram saudáveis, não fumantes, sem doença periodontal. No procedimento cirúrgico, a anestesia local foi obtida usando 4% de articaína + adrenalina. O desenho do retalho assimétrico genérico foi aplicado em todos os casos para promover a cicatrização em torno dos dentes vizinhos. O desenho do retalho bucal incluiu uma incisão intrasulcular desde o ângulo distobucal do segundo dente distal, até a seção tratada, até o ângulo mesiobucal do segundo dente medial, seguido por uma incisão de liberação vertical de 10 mm. Quando a seção tratada era anterior e o desenho do retalho cruzava a linha média, uma incisão vertical adicional era feita na extremidade distal. O desenho do retalho lingual genérico incluiu o mesmo desenho que o vestibular, mas a incisão vertical foi mais curta (5 mm) e um dente mais próximo do alongamento (isto é, no ângulo da linha mesiolingual do primeiro dente vizinho). Da mesma forma, uma incisão vertical adicional foi feita no ângulo da linha distal do dente vizinho distal se o retalho tratado cruzasse a linha média. As abas (espessura total) foram cuidadosamente levantadas para manter o periósteo intacto e preservar a espessura máxima do retalho. No lado oral, uma incisão periódica muito superficial (0,5 a 1,0 mm de profundidade) foi feita, seguida de uma liberação submucosa com a técnica de escova até que o retalho pudesse passar a altura das coroas dos dentes vizinhos. No lado lingual, quando os espaços pré-molares ou mais distais foram tratados, a separação das fibras musculares milo-hióideas foi cuidadosamente realizada com uma espátula oral até que o retalho pudesse passar a altura da coroa dos dentes vizinhos. Ao tratar a mandíbula superior, os retalhos palatinos foram levantados, mas não liberados. Uma vez que a liberação do retalho foi concluída, os implantes foram inseridos em sete dos dez casos. Em um caso, o implante foi inserido em um segundo estágio. Em dois casos já havia implantes, uma vez que o procedimento foi realizado para tratar

defeitos de peri-implantite. Neste ponto, as medidas do defeito vertical foram feitas com uma sonda periodontal desde a base do defeito até a plataforma do implante (nos casos com implantes simultâneos) ou até a linha que conecta as cristas ósseas nos dentes adjacentes (em dois estágios). Após perfurações corticais com cortadores redondos de pequeno diâmetro foram feitas sob irrigação salina, foram coletados fragmentos ósseos autógenos usando um raspador descartável da vizinhança e misturados na proporção de 1: 1 com alo enxerto cortical. Uma membrana de d-PTFE e adaptado para forma dimensional do osso, conforme necessário, com especial atenção para manter o espaçamento mínimo de 1 mm entre a membrana e os dentes adjacentes e pelo menos 3 mm acima do osso natural. A membrana foi então fixada ao osso lingual/palatal residual usando dois parafusos auto perfurantes. O enxerto ósseo foi aplicado e a membrana foi fixada ao osso oral utilizando o mesmo sistema de parafuso ou tachas ósseas. A membrana de colágeno foi cortada para se estender sobre áreas onde a membrana de PTFE não alcançou uma adaptação perfeita com o osso residual, especialmente próximo aos dentes vizinhos. Seis meses após a primeira cirurgia, a membrana foi removida e, na maioria dos casos, os implantes foram descobertos. Em dois casos com implantes anteriores, a cirurgia para a extração da membrana incluiu a correção das alterações mucogengivais resultantes do primeiro procedimento cirúrgico por motivos estéticos. Nestes casos, uma combinação de enxerto interposicional no palato anterior foi coletada e usada para espessar ainda mais o aspecto oral e reposicionar apicalmente a junção mucoginogal. Nestes casos, os implantes foram descobertos três meses após a segunda cirurgia. Às quatro semanas após o implante ter sido coberto, a fase protética começou. Os implantes foram acompanhados clínica e radiograficamente. O acompanhamento radiográfico foi realizado imediatamente após a conexão da coroa e, posteriormente, em intervalos de seis a doze meses. Seguimento do implante estendido para trinta e seis meses para esses dez casos. O autor obteve os seguintes resultados: Os dez casos mantiveram o fechamento do retalho ao longo do período de cicatrização. Na remoção da membrana, todos os casos demonstraram um tecido duro que cobria todos os aspectos do implante até, e algumas vezes, acima do parafuso de cobertura. Uma camada de tecido conjuntivo muito fino e denso cobria esse tecido ósseo duro. O exame radiográfico na segunda cirurgia demonstrou a consolidação do material de enxerto. Apenas um ligeiro remodelamento radiológico do osso foi demonstrado em nove dos dez casos entre a segunda cirurgia e o final do período

de seguimento (0,5 a 1,0 mm). Um caso demonstrou uma perda óssea circunferencial de 4,0 mm. Este paciente foi tratado uma segunda vez após a falha do implante devido à rápida perda óssea e não cumpriu a terapia de suporte. Apesar da perda óssea, o implante permaneceu em operação com sinais mínimos de inflamação durante todo o período de acompanhamento. Os dois implantes existentes tratados para periimplantite demonstraram a mesma reconstrução tecidual e acompanhamento dos novos implantes. O autor concluiu indicando que a presente série de casos verificou que o GBR vertical em um único dente usando uma membrana de d-PTFE é uma opção de tratamento confiável. E que o design e o gerenciamento do retalho podem fornecer uma cura sem incidentes nesses casos. No entanto, ele acredita que mais estudos são necessários para verificar a estabilidade a longo prazo desta opção de tratamento.

Cucchi et al (2017), realizaram um estudo clínico prospectivo, sobre as taxas de complicações e ganho ósseo vertical (VBG) após um tratamento de regeneração óssea (GBR) guiada com membranas reforçadas com titânio de PTFE denso em comparação com a malha de titânio revestida com membranas de colágeno reticulado. O objetivo do estudo foi avaliar as taxas de complicações e ganho ósseo vertical (VBG) após (GBR) com membranas reforçadas de titânio de PTFE denso em comparação com a malha de titânio coberta com membranas de colágeno reticulado. Para tal efeito eles foram selecionados quarenta pacientes, parcialmente desdentados com mandíbula posterior atrofica. Foram incluídos os seguintes critérios: presença de: edentulismo mandibular posterior com reabsorção óssea vertical e horizontal que requer regeneração óssea tridimensional e reabilitação de implante, defeito ósseo vertical periimplantar de mais de 2 mm que deve ser regenerado após a colocação do implante em um Posição tridimensional "ideal", pacientes capazes de compreender e aceitar as condições do estudo e que se comprometem a uma participação contínua, durante pelo menos um ano. Os critérios de exclusão levados em consideração foram: altura óssea residual menor que 5 mm, má higiene bucal, tabagismo (mais de dez cigarros/dia), pacientes com abuso de álcool ou drogas, gravidez, infecção local ou sistêmica aguda, diabetes ou outra doença metabólica não controlada, disfunção hepática ou renal grave, HIV, VHB ou VHC, quimioterapia ou radioterapia nos últimos cinco anos; terapia de imunossupressão, distúrbios autoimunes, terapia com bifosfonatos. Todos os pacientes foram submetidos à cirurgia de aumento ósseo (vertical e horizontal) com

a técnica de Regeneração Óssea Guiada e receberam 108 implantes simultaneamente para reabilitar as regiões posteriores da mandíbula. Do total de quarenta pacientes, vinte foram tratados com membranas de PTFE-D não absorvíveis reforçadas com titânio (Grupo A); e vinte, com malha de titânio coberta por membranas de colágeno reticulado (Grupo B). Durante o processo de avaliação, o autor estabeleceu as seguintes variáveis: Estabilidade do implante (torque de inserção e análise de frequência de ressonância). Complicações cirúrgicas: classificadas em: Classe A, lesão do retalho (perfuração ou laceração), Classe B, lesão neurológica (parestesia ou disestesia) e Classe C, dano vascular (hemorragia). Complicações curativas classificadas como: Classe I, exposição da membrana igual ou inferior a 3 mm, sem exsudato purulento, Case II: exposição da membrana igual ou maior que 3 mm, sem exsudato purulento, Classe III: exposição à membrana, com exsudato purulento e Classe IV: abscesso, sem exposição à membrana. As complicações da cicatrização também foram divididas em maiores ou menores, dependendo da influência sobre o osso recém-formado. Defeitos ósseos periimplantares (medial, distal, lingual e vestibular). Ganho ósseo vertical (VBM) (medial, distal, bucal e lingual) para cada implante. Os dados obtidos nos dois grupos de estudo (Grupos A e B) foram submetidos a uma descrição e análise estatística, dando os seguintes resultados: 97,2% dos implantes apresentaram ótima estabilidade primária, com valores de torque de inserção mais altos a 35 Ncm Na reabertura da cirurgia, todos os implantes mostraram uma osseointegração bem-sucedida. Houve quatro complicações cirúrgicas do tipo neurológico (parestesia parcial), uma no Grupo A (5%) e três no Grupo B (15,8%). Todos eles apresentaram uma recuperação espontânea durante o primeiro mês após a cirurgia. Ocorreu sete complicações durante o período de cicatrização, três no Grupo A, e quatro no grupo B. Em relação à medição do crescimento ósseo vertical, no Grupo A, 63,0 % dos implantes mostrou crescimento excessivo do osso. Apenas 25,9 % apresentaram regeneração parcial do osso com a presença de defeito ósseo residual, sempre observado nos locais orais. No Grupo B, 61,4% dos implantes apresentaram crescimento ósseo excessivo. Apenas 22,7 % apresentaram regeneração óssea parcial com presença de defeito ósseo residual no sítio oral. Finalmente, o autor concluiu que membranas de PTFE-D e membranas de malha de titânio mais colágeno produziam resultados similares em termos de tipos e taxas de complicações de cicatrização. Essas membranas de PTFE-D mostraram uma menor taxa de complicações cirúrgicas. E que, em ambos os grupos, um ganho ósseo

vertical (VGB) e formação óssea semelhante foi alcançado, sem complicações, confirmando a confiabilidade e eficácia da regeneração óssea guiada (GBR) para restaurar a mandíbula posterior atrofica. No entanto, ele acredita que um período de acompanhamento mais longo é necessário após o carregamento final dos implantes, para observar qualquer diferença significativa entre as membranas de d-PTFE-e a tela de TI mais as membranas de colágeno, em relação à estabilidade óssea peri-implantar e a perda de osso crestal.

Park et al (2017) fizeram um estudo retrospectivo em a, depois da crista óssea aumentada vertical, utilizando alterações dimensionais técnica GBR, três tipos de diferentes biomateriais, e membranas de colágeno. O objetivo foi fazer uma comparação radiográfica das alterações dimensionais obtidas, após procedimentos de aumento vertical ósseo com três diferentes tipos de biomateriais: bloqueio ósseo autógeno, bloqueio ósseo halogênico e substituto ósseo particulado em combinação com o uso de membranas de colágeno. Para realizar o estudo, o autor realizou uma busca nos prontuários eletrônicos do Departamento de Periodontia do Hospital Odontológico da Universidade Yonsei, de casos clínicos de pacientes que haviam recebido aumento de crista vertical. Aqueles sem instalação de implante na área ampliada foram excluídos devido à falta de assistência ou não consentimento do paciente e foram incluídos os casos de pacientes que receberam vários tipos de cirurgia de enxerto para o aumento da crista vertical na região posterior da mandíbula ou maxilar Foram selecionados 32 casos clínicos, divididos em três grupos de acordo com os biomateriais enxertados: bloqueio ósseo autógeno, bloqueio ósseo alógeno e substituto ósseo particulado, sendo que os prontuários médicos forneceram todos os dados necessários aos pacientes, como médicos e odontológicos, idade, sexo, histórico médico, registros cirúrgicos de aumento de crista vertical com cirurgia de implante e complicações. Os procedimentos cirúrgicos em cada caso foram realizados seguindo protocolos padrão. O período médio de cicatrização foi de seis meses, após a carga protética, os pacientes foram colocados em um programa de cuidados de manutenção para controlar sua saúde periodontal e peri-implantar. O ganho ósseo vertical e a progressão da reabsorção óssea foram medidos em radiografias panorâmicas e a perda de osso peri-implantar marginal em radiografias periapicais a cada seis meses, durante o período de acompanhamento de três anos. Depois de uma análise exaustiva, o autor resolveu que: Nenhum dos registros dentários incluía evidências de complicações infecciosas; sem, no entanto,

cinco locais que recebem bloco ósseo autógeno mostraram deiscência durante a cicatrização precoce, o que curou em três semanas sem quaisquer outras complicações. Os aumentos nas alturas verticais da crista alveolar foram comparáveis nos grupos com diferentes materiais de enxerto: 5.13, 4.54 e 3.90 mm nos locais que receberam bloqueio ósseo autógeno, bloco ósseo alógeno e substituto ósseo particulado, respectivamente. A altura aumentada nos locais que receberam bloqueio ósseo autógeno diminuiu gradualmente durante o primeiro ano e estabilizou-se. Em contraste, os locais que receberam bloqueio ósseo halogênico ou substituto ósseo particulado apresentaram um padrão de reabsorção contínua por um período maior de até um ano e meio. Do ponto de vista da alteração proporcional, cerca de 30% do bloqueio ósseo halogênico e do substituto ósseo particulado foram reabsorvidos em três anos. Isto pode ser devido ao aumento da capacidade de reabsorção do osso autógeno e à redução da capacidade de reabsorção do osso halogênico, do fosfato de cálcio bifásico e do mineral bovino desproteínizado. Todos os implantes em todos os grupos apresentaram perda óssea peri-implantar mínima de não mais que 1 mm, menor nos locais que receberam bloqueio ósseo autógeno. Ao final do período de observação, as perdas ósseas marginais foram de 0.15, 0.38 e 0.43 mm nos locais que receberam bloqueio ósseo autógeno, bloqueio ósseo halogênico e substituto ósseo particulado, respectivamente. Não houve diferenças estatisticamente significantes. Em conclusão, o autor indica que os achados clínicos deste estudo sugerem que a crista alveolar pode ser aumentada verticalmente usando um bloco ósseo alógeno ou um substituto ósseo particulado, mas que, no entanto, exigiria um período de cicatrização mais longo para garantir estabilidade dimensional em comparação com o uso de um bloco ósseo autógeno.

Chang et al. (2017), realizaram um estudo experimental *in vitro* e *in vivo*, sobre a inclusão de microesferas de poli (D), L-láctido-co-glicolídeo (PLGA), que encapsulam proteína morfogenética óssea-2 (BMP-2) dentro uma gelatina, composta por criogel, para facilitar o aumento vertical da crista alveolar atrofica. O objetivo deste estudo foi desenvolver uma estratégia de tratamento alternativa às convencionais, utilizando um substituto ósseo, o criogel osteoindutivo com BMP-2 para o aumento da crista alveolar. Para este propósito, o composto de criogel foi primeiramente fabricado, adicionando pó de gelatina a água destilada para formar uma suspensão com uma concentração final de 10% de gelatina e 30% de hidroxiapatita (HA) e fosfato de tri



cálcio ( $\beta$ -TCP). Um estudo *in vitro* foi realizado seguido por um estudo *in vivo* (ratos). A liberação *in vitro* de BMP-2 foi realizada durante um período de trinta dias. Os procedimentos com animais (dezesesseis ratos) foram realizados sob anestesia geral por injeção intraperitoneal, sendo os primeiros molares inferiores extraídos. Após quatro semanas de cicatrização, um mini implante de titânio foi colocado em cada crista desdentada através de uma abordagem extra oral. Um mini implante de titânio de 1,2 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento foi inserido, garantindo uma geleia cilíndrica/HA/ $\beta$ -TCP do composto de criogel (5 mm de diâmetro e 2,5 mm de comprimento) na superfície da mandíbula. Quatro tipos de andaimes foram examinados: composto de criogel apenas (PAH), composto de criogel infundido com BMP-2 (BMPi), composto de criogel infundido com microesferas de PLGA encapsulando BMP-2 (BMPm) e composto não-criogel). Doze horas antes da instalação cirúrgica, 20 $\mu$ L da solução de rh-BMP-2 foram infundidos no Grupo BMPi e 30 mg de microesferas no composto do Grupo BMPm. Imagens de tomografia computadorizada (TC) *in vivo* foram realizadas no primeiro dia e na segunda e terceira semanas. Após o abate dos animais, as amostras foram cortadas ao longo do eixo longitudinal do mini implante e devidamente preparadas para exame. O autor destacou os seguintes resultados: Nenhuma amostra apresentou sinais de infecção ou deslocamento do implante. Nos grupos tratados com gelatina / HA /  $\beta$ -TCP (PAH, BMPi e BMPm), foram observados; nas imagens de micro-CT, as formações teciduais mineralizadas supra alveolares em forma de cúpula alcançaram o topo do mini implante de titânio e mantiveram contato próximo com o osso receptor em ambos os momentos. Porém; no grupo controle, não foram visíveis tecidos mineralizados supra alveolares em nenhum dos momentos. Embora não tenham sido observadas diferenças óbvias no BV / TV (volume ósseo relativo), entre a segunda e a quarta semanas em qualquer grupo, todos os grupos tratados com gelatina / HA /  $\beta$ -TCP (HAP, BMPi e BMPm) apresentaram volume significativamente maior osso relativo em comparação com o grupo controle em ambos os momentos. Observações histológicas às quatro semanas após o implante mostraram que os minis implantes de titânio estavam bem integrados com o osso nativo. Uma visão mais próxima das roscas do implante no nível supra alveolar mostrou que o osso recém-formado depositado na superfície do implante foi observado apenas no grupo BMPm. Nos grupos HAP e BMPi, as superfícies foram ocupadas apenas com partículas residuais de HA/ $\beta$ -TCP. O autor observa que, no presente estudo, a gelatina, uma forma hidrolítica de colágeno, foi usada para formar a estrutura

tridimensional que manteria um espaço definido no nível supra alveolar, sobre o qual o osso se regenera; porque, comparada ao colágeno, a gelatina possui mais sítios quimicamente ativos capazes de se ligar a moléculas bio ativas e por ser porosa facilita a migração celular e a angiogênese. Esses compostos de gelatina/HA/ $\beta$ -TCP foram capazes de manter sua integridade estrutural e, portanto, manter um espaço definido no nível supra alveolar. Ele demonstrou que os compostos de gelatina/ $\beta$ -TCP carregados com BMP-2 aumentam as atividades osteogênicas in vitro. No entanto, a rápida difusão e degradação de BMPs pode prejudicar a regeneração de tecidos mineralizados in vivo. A dose de BMP-2 infundida em cada gelatina/HA/ $\beta$ -TCP, que se acreditava ser suficiente para promover a osteogênese in vivo, foi aparentemente limitada no grupo BMPi, presumivelmente devido à degradação mais rápida da gelatina do que facilita a liberação do BMP-2 nos estágios iniciais. Além disso, em implantes reais, o fluxo sanguíneo imediatamente diluiria os níveis de BMP-2 e, portanto, reduziria a capacidade de regeneração. Em cada amostra do Grupo BMPm, a quantidade de BMP-2 liberada foi 14 vezes menor que a do Grupo BMPi. No entanto, a osteogênese supra alveolar foi significativamente maior. A liberação sustentada de BMP-2 pareceu facilitar a nova deposição óssea nas partículas residuais de HA/ $\beta$ -TCP e na superfície do implante, e esse fenômeno promoveu a osseointegração acelerada. E conclui que, em conclusão, a gelatina/HA/ $\beta$ -TCP composta de microesferas de PLGA que encapsulam BMP-2 facilitou o aumento da crista supra alveolar e que investigações em condições clinicamente mais relevantes são necessárias para confirmar a eficácia terapêutica desta nova estratégia.

Lorenz et al. (2018), realizaram um estudo clínico prospectivo de Regeneração Óssea Guiada (GBR) sobre o uso de enxertos de bloco halogênico (comercialmente disponíveis) para o aumento vertical e horizontal de cristas alveolares atroficas. O objetivo da pesquisa foi avaliar a aplicação clínica de um bloco de osso esponjoso halogênico, para a reconstrução tridimensional da crista alveolar atrofica (anterossuperior e póstero-inferior), antes da colocação dos implantes dentários. Concentrando-se especificamente na resposta do tecido celular no leito receptor. Quatorze pacientes candidatos ao implante foram selecionados. Os critérios de inclusão a serem preenchidos foram: redução da crista alveolar (vertical e/ou horizontal), idade mínima de dezoito anos, saúde periodontal. Os critérios de exclusão foram: fumantes com mais de quinze cigarros por dia, pacientes em

tratamento com bifosfonatos, presença de doença influente no tratamento cirúrgico, história oncológica ou tratamento oncológico na região da cabeça e face. Todos os pacientes foram tratados com um enxerto ósseo halogênico (tíbia ou cabeça do fêmur), para aumentar a crista óssea (em volume, altura ou ambos) na mandíbula superior (9 pacientes) e na mandíbula (5 pacientes). Um total de vinte e oito implantes dentários foram colocados em média seis meses após a cirurgia. Simultaneamente ao implante, foram realizadas quatorze biópsias ósseas, uma por paciente, para análise histológica e histomorfométrica. Além disso, os mesmos estudos foram realizados em um bloco de osso esponjoso halogênico em isolamento. Para avaliar a reação tecidual e a potencial reação inflamatória do bloco ósseo halogênico, as seções processadas foram analisadas histologicamente com microscópio óptico convencional, em combinação com uma câmera digital com unidade de controle visual. O autor apresentou os seguintes resultados: Todos os pacientes tinham uma cicatriz sem complicações, exceto por uma deiscência de tecido mole sem sinais de infecção. O bloqueio ósseo mostrou uma boa integração no tecido hospedeiro e nenhum sinal de rejeição ou necrose foi encontrado. Todos os implantes colocados obtiveram estabilidade primária satisfatória e demonstraram boa integração óssea. Os resultados histológicos qualitativos evidenciaram restos orgânicos preservados relacionados ao doador nos blocos ósseos em branco antes do implante, refletindo a falta de purificação desse biomaterial. A análise histológica das biópsias mostrou que a região de aumento do bloco ósseo incluía tecido ósseo e conjuntivo neoformado com células mononucleares na superfície do biomaterial. A formação inicial de osso novo era observável em proximidade direta ao bloco ósseo; no entanto, a formação de tecido conjuntivo foi predominante. A quantidade de osso neoformado diminuiu progressivamente a partir da interface do bloco ósseo para a região periférica, onde o tecido conjuntivo era principalmente visível; provavelmente por causa do grande aumento de volume. Finalmente, o autor conclui afirmando que a análise histológica e histomorfométrica mostrou uma reação de corpo estranho ao bloqueio ósseo no tecido peri-implantar, sem sinais de rejeição ou efeitos adversos. Que, dentro do leito do implante, 18,65% do osso neoformado, 25,93% do bloqueio ósseo halogênico e 53,45% do tecido conjuntivo poderiam ser histomorfometricamente detectados. Observou-se uma reação celular que consistiu principalmente de células mononucleares, mas também macrófagos, que podem aparecer em caso de infecção ou no caso de um corpo estranho dentro do organismo humano. Amostras em bloco ósseo e biópsias mostraram que as lacunas

osteocitárias estão repletas de resíduos celulares relacionados ao doador, mostrando aspectos críticos sobre a purificação de blocos alo gênicos. No entanto, o autor acredita que ainda não está claro até que ponto está presença em materiais substitutos ósseos teria um efeito sobre a capacidade de regeneração de biomateriais, bem como o desempenho clínico de implantes dentários colocados posteriormente.

Alagl et al. (2018), apresentou um relato de caso clínico, em que um aumento ósseo localizado foi realizado em um defeito tridimensional da crista alveolar, com o uso combinado de tela de TI, aloplasto e enxerto de nano osso, em um paciente de trinta e cinco anos que foi enviado para o Departamento de Periodontia da Universidade de Alexandria, no Egito, para a colocação de um implante (incisivo central). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os resultados obtidos no uso combinado de tela de TI com aloplasto e nano-osso no aumento localizado da crista alveolar com defeito tridimensional. A extração da peça foi realizada um ano antes, devido a uma fratura, após um tratamento endodôntico. A abordagem foi realizada em etapas, em primeiro lugar, o aumento do tecido duro com tela de TI e aloplasto, em seguida, em um segundo estágio e após a neoformação óssea o implante foi colocado. O paciente foi avaliado clinicamente, apresentando um defeito de crista horizontal e vertical na área central superior esquerda. A largura da crista foi inferior a 4 mm e o defeito vertical foi de 7 mm de altura. Posteriormente, com a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), as medidas foram corrigidas em 9 mm de altura e 5 mm na horizontal. Durante o procedimento cirúrgico, foi utilizada anestesia local, a incisão foi de um tipo surcular ao redor dos dentes ao redor da área desdentada, seguida por uma reflexão de espessura total de um retalho mucoperiosteal palatino-labial. A reflexão do retalho foi estendida para expor toda a extensão da placa cortical facial da crista alveolar pontos de sangramento (decorticalização) foram obtidos usando um cortador redondo para expor a medula subjacente, seguido pela colocação da malha de TI. Esta malha de TI foi adaptada para a forma desejada da futura crista alveolar e depois fixada com parafusos de fixação. A lacuna entre a tela de TI e o osso nativo foi preenchida com material ósseo aloplástico. As incisões de liberação do periósteo foram feitas para permitir o fechamento sem tensão. Durante o processo de acompanhamento, o autor observou: Que a cicatrização ocorreu sem incidentes, sinais de infecção ou inflamação. Isso depois de cinco meses; quando a tela de TI foi removida, o espaço

sob o invólucro da membrana estava quase completamente preenchido com tecido ósseo neoformado (6 mm na horizontal e 10 mm na vertical), corroborado pela TCFC, e que esse tecido era suficientemente denso e resistente o suficiente para suportar a colocação de um implante com um torque de 40 Ncm. Que nos seis e doze meses seguintes houve estabilidade do implante com excelente osseointegração, sem depressão da área cirúrgica e sem complicações biológicas significativas. Segundo o autor, este é o primeiro relato clínico da nova técnica combinada de uso de enxerto de nano- osso e aloplamento com tela de titânio para aumentar a crista localizada. E como conclusões, ele indicou que a técnica combinada de enxerto nano- ósseo e aloplate com tela de titânio, induziu a regeneração óssea em um defeito de crista localizado após cinco meses. E que tal técnica parece ser um método clinicamente viável para restaurar defeitos de tecidos moles e duros para a colocação adequada do implante em um tempo relativamente mais curto do que com outros materiais de enxerto. Porém; Ele acredita que mais estudos clínicos, radiológicos e histológicos de longo prazo que enfocam a qualidade óssea e o resultado final do tratamento com implantes, comparando o nano-osso isolado e em combinação com o aloplasto como material de enxerto, são necessários.

Kim et al. (2018), realizaram um estudo clínico experimental de aumento vertical ósseo usando a técnica de Regeneração Óssea Guiada (GBR) com um tipo de tampa impressa tridimensional com base em filamentos de polímero em um modelo animal (calvária de rato). O autor indicou que, para avaliar com precisão o uso de um enxerto ósseo-condutor, devem ser estabelecidas ferramentas efetivas de pesquisa in vivo; neste sentido, a calvária do rato serve para testar a formação do osso vertical extra cortical como um modelo experimental do osso maxilar humano, devido ao seu caminho semelhante de desenvolvimento e formação. E embora já existam muitos estudos fundamentais sobre o sistema de andaimes de impressão tridimensional para a regeneração óssea vertical, nenhum teste tentou criar uma capa impressa como um sistema de barreira. Portanto, esta pesquisa foi focada no desenvolvimento de um tipo de tampa usando filamentos de polímero com uma impressora 3D disponível comercialmente. E seu objetivo foi determinar, se o controle de volume de uma bucha de náilon impressa no defeito ósseo de espessura parcial de calvária de ratos, induziria diferenças qualitativas e quantitativas na regeneração óssea vertical. O modelo animal deste estudo foi desenhado para

aumento vertical ósseo usando GRB de acordo com os seguintes critérios: manutenção do espaço por imobilização rígida para evitar micromoção do enxerto, exclusão de infiltração de células e tecidos do ambiente circundante e estabilização do coágulo. Para realizar o estudo, primeiramente, o autor procedeu à criação de uma capa impressa em 3D. O design da capa (dimensão interna: 5,5 mm de diâmetro e 2 mm de altura) foi criado com um programa de computador. Posteriormente, os roedores (seis machos) foram submetidos à anestesia geral, após o barbear, a área cirúrgica foi preparada com iodo e etanol a 70%. Uma incisão sagital de 15 mm na linha média foi feita através da pele, e um retalho de espessura total, incluindo o periósteo, foi exposto para expor o osso. Para criar o defeito na posição exata, dois defeitos parciais de 5,5 mm de diâmetro e 0,5 mm de profundidade foram feitos em cada lado do osso parietal com o uso de um alargador sob irrigação com solução salina estéril, procedendo-se a colocação das tampas bilateralmente (seis defeitos com limite: com capa), enquanto o grupo controle (seis defeitos sem limite: sem capa), ficaram sem capa. Após a remoção das placas-guia, as tampas rígidas de polímero impresso em 3D estabilizaram-se em cada animal. Tecidos moles e periósteo foram suturados com suturas absorvíveis para cobertura total e a pele foi fechada com material de sutura não absorvível. Seis semanas depois, os animais foram sacrificados e os ossos da calvária foram coletados sem a retirada da pálpebra. Amostras foram fixadas para avaliações tomográficas microcomputadas e histológicas. Após todos esses passos, o autor foi capaz de observar os seguintes resultados: Os tecidos moles de todos os animais foram curados sem complicações por seis semanas, não foram observados abscessos ou deiscência de tecido mole no local da sutura da pele. A visão macroscópica clínica após a remoção da pálpebra mostrou que a maior parte do espaço dentro dela permaneceu vazia com a formação de novo tecido irregular. No grupo de controle, era difícil ver o tecido recém-gerado na superfície do defeito. Quanto aos resultados da tomografia computadorizada, todas as medidas quantitativas foram realizadas ao longo das seis amostras de cada grupo, obtendo-se os seguintes resultados: As amostras da touca apresentaram uma porcentagem do volume ósseo neoformado (dentro da área de a cobertura) média de 10,06 e o controle apresentou uma % média de 0,74. Os valores médios relatados na superfície de preenchimento de osso novo na área dentro da pálpebra (mm<sup>2</sup>) foram 96,71 para o grupo de tampas e 11,63 para o grupo controle. Os valores médios relatados na densidade óssea superficial (1/mm) foram 1,43 para o grupo de tampas e 0,18 para o grupo controle.

O exame histológico mostrou que este sistema de capuz não induzia uma resposta inflamatória em condições in vivo (não se infiltrava com eritrócitos ou células inflamatórias), e que o tecido recém-gerado crescia ao longo da superfície interna do capuz, principalmente composto de tecido conjuntivo que encapsula tecido ósseo neoformado. E que, no grupo de estudo, o novo osso parecia maduro e contínuo, enquanto quase não se formava na superfície do defeito quando a tampa não era aplicada. Em conclusão: o autor resume que o sistema de buchas de nylon impressas em 3D, obteve um volume ósseo estatisticamente maior nas áreas cobertas pela tampa, comparado ao grupo controle (que não possuía tampa). E isso, além disso, mostrou uma maior densidade na superfície óssea e no osso regenerado dentro da área de volume propiciada pela cavidade, obviamente, em relação ao grupo controle. Portanto, ele acredita que esses achados sugerem que este sistema de capuz é capaz de manter o espaço interior sem interferência, impedindo a invasão do tecido externo e induzindo significativamente a regeneração óssea vertical.

Al-Askar et al. (2018), fez um relato de caso clínico sobre a regeneração óssea vertical com alo enxerto e membrana de colágeno em um paciente de 30 anos de idade com periodontite agressiva generalizada, candidata a implantes. O objetivo deste relato foi descrever e demonstrar a viabilidade de utilizar um alo enxerto com membrana de colágeno reabsorvível na correção de um defeito vertical, de crista alveolar, com alta exigência estética, antes da instalação de um implante. O caso clínico foi baseado em um paciente de 30 anos de idade, diagnosticado com periodontite agressiva generalizada com base na presença de múltiplas bolsas profundas variando entre 4mm e 7mm e maior mobilidade em múltiplos dentes sem fatores locais e histórico membros da família. Em particular, o primeiro pré-molar superior esquerdo apresentava profundidades de cateteres periodontais de até 10mm e grau de mobilidade III, além de história de tratamento do canal radicular e infecção dento alveolar. O exame radiográfico revelou uma perda óssea periodontal avançada com um defeito ósseo predominantemente vertical. Como o paciente queria uma restauração fixa, uma estratégia cirúrgica gradual foi projetada para regenerar primeiro o defeito alveolar vertical e reconstruir a forma e a estética, seguida pela colocação do implante. O protocolo cirúrgico foi desenvolvido da seguinte forma: A extração atraumática da peça, decorada com um retalho de espessura total além da junção de mucogina givalente e 5mm do defeito ósseo.

Posteriormente, uma membrana de colágeno foi cortada, correspondendo ao tamanho do defeito e ao volume esperado de enxerto. Primeiro, a membrana foi fixada no lado oral usando pinos de 5 mm, após a colocação do enxerto ósseo no defeito alveolar vertical, a membrana foi dobrada sobre o soquete palatino. Os implantes dentários foram colocados de acordo com o protocolo do fabricante em duas fases, após seis meses. Três meses após a segunda cirurgia, o implante foi descoberto e a reabilitação relevante foi realizada. Após um ano, eles realizaram um aumento na área de gengiva presa com enxerto gengival livre (GG). Ao longo do processo, o autor foi capaz de observar os seguintes resultados: O inchaço pós-operatório foi mais proeminente às 48 horas com um ligeiro desconforto pós-operatório e gradualmente diminuiu, desaparecendo completamente após uma semana. Seis meses após a primeira cirurgia, foi observada uma regeneração óssea vertical completa. Aproximadamente 2 mm da superfície da raiz anteriormente desnudada do dente vizinho estava em contato íntimo com o osso neoformado. Finalmente, Al-Azkar concluiu que, mesmo dentro das limitações do estudo, a viabilidade do uso de um alo enxerto e de uma membrana de colágeno reabsorvível para a regeneração óssea vertical guiada (GBR) é demonstrada uma vez que é notável Regeneração óssea vertical dentro de um defeito alveolar de tamanho crítico sem a necessidade de uma membrana não absorvível.

Rodrigues et al. (2018), realizaram uma revisão de literatura sobre as aplicações da Técnica de Regeneração Óssea Guiada (GBR), na reconstrução tridimensional de bordas atróficas, destacando o uso de malhas de titânio em associação ou não com enxertos ósseos, a fim de verificar sua previsibilidade a curto e longo prazo. O objetivo desta avaliação foi o de desenvolver uma atualização em estudos Reconstruções cristas alveolares pela aplicação da técnica de ROG, com a utilização de rede de titânio com uma vista para um futuro reabilitação com implantes dentários, ponderando suas vantagens e desvantagens, a fim de promover ou não o seu uso na prática clínica, buscando adicionar longevidade ao tratamento com implantes dentários. O autor observa que o desafio mais prevalente na implantologia atual é reduzir a taxa de reabsorção do osso enxertado e que várias técnicas e materiais mostraram-se promissores para esse fim. Dentre eles, a técnica de Regeneração Óssea Guiada, que Buser diz, tem como principal princípio biológico a neoformação óssea, através da colocação de membranas que atuam como barreiras mecânicas, a fim de proteger o coágulo sanguíneo da compressão exercida por



tecido mole Becker e Becker, nos seus estudos destacaram regeneração guiada de tecidos, como uma especiais eventos para biológica com base principalmente em seletividade da população de células, uma vez, impede a migração de células epiteliais do local do defeito do osso. Entre os dispositivos normalmente utilizados em Rege guiada osso ração, A opinião geral é que a malha de titânio proporciona resistência ao colapso dos tecidos moles, uma excelente maneabilidade e resistência, formação óssea espaço de manutenção que apresenta e proteção material enxertado. Em relação ao material enxertado, o autor cita Buser, que afirma que os materiais destinados para o enchimento de defeitos ósseos GBR deve cumprir a missão de manter membrana no lugar, na qualidade de um andaime prevenir o colapso da mesma, resistindo a possível pressão exercida pelo tecido mole circundante. Também precisam de aumentar a formação de osso sobre o leito receptor e protege-la de ser reabsorvido como o tecido ósseo tem um crescimento proporcionalmente mais lenta em comparação com outros, por conseguinte, os fibroblastos e as células epitelial pode ocupar o espaço de forma mais eficiente e a estrutura de um tecido conjuntivo suave em uma área para crescimento ósseo. Rocuzzo, destacou em seus estudos dois grupos, um grupo de teste de caso em que o enxerto autólogo foi associado a membranas de titânio e um grupo controle no qual essas membranas não foram adotadas. Na média de quatro a seis meses, a reabsorção observada no grupo sem barreira foi de 34,5% enquanto no grupo com barreira apenas 13,5% de perda óssea foi observada. Os resultados obtidos sugerem que a associação de malhas de titânio com enxertos ósseos atesta consideravelmente menos reabsorção óssea na área enxertada. Segundo Von Arx e Kurt, uma fina camada de tecido conjuntivo formado na tela de titânio seria responsável pela proteção do enxerto em casos de exposição, sem complicações recorrentes. Em um estudo eles selecionados vinte doentes pré sentou clinicamente e por radiografia, o volume ósseo inadequado para colocação de implantes dentários. Realizaram a técnica de enxertia utilizando malha de titânio e osso autógeno, passados seis a oito meses encontrado que em 75% dos pacientes, o enxerto ósseo completamente incorporado, atingindo a conclusão que o uso da malha de titânio garante um aumento vertical e horizontal do rebordo alveolar e sua associação com enxerto ósseo autógeno leva à mínima reabsorção. Num estudo realizado por Artzi, dez pacientes foram submetidos a reconstrução alveolar utilizando osso bovino mineral Rocuzz ou desenvolvido um estudo dezoito pacientes foram submetidos é cirúrgico mento A análise dos resultados permitiu aos autores

concluir que, a técnica proposta permite a reabilitação protética dos pacientes, com sucesso, mesmo que seja uma atrofia grave. Na discussão o autor destaca o seguinte: A preservação de espaço para o crescimento ósseo é o principal pré-requisito para a regeneração óssea e qualidade, tem sido amplamente discutida na Literatura. A dificuldade em manter o espaço é proporcional para o tamanho da regeneração previsto, sobretudo se importa em casos de defeitos verticais. Em virtude de sua capacidade de memória, a membrana de titânio mantém a mesma posição, oferecendo estabilidade adequada aos materiais enxertados. Devido às suas propriedades, a membrana de titânio confere maior resistência mecânica em comparação a qualquer outra. Os estudos clínicos demonstram que, mesmo tendo exposição de membrana de titânio para a cavidade oral, a permanece na área de intervenção não causa nenhum problema de Regeneração óssea. Exposições relatados são mínimas e de atraso, e são exclusivamente mente tratamento paliativo, reforçando instruções de higiene locais associados com a aplicação tópica de gel de clorexidina a 1%, duas vezes ao dia até que a migração epitelial é de exposição. Se o revestimento epitelial gel espontânea aplicação de gel clorexidina é estendido até o momento da retirada da membrana titânio. Em conclusão, o autor indica que as técnicas de regeneração óssea guiada são seguras e apresentam como que o uso de malhas de titânio vem ganhando crescente interesse como técnica segura e viável para reconstruções de alvéolos atróficos, devido aos resultados obtidos. Suas propriedades mecânicas recebem atenção especial por adicionar condiciones desejáveis para neoformação óssea, mostrando um crescimento significativo como a largura e altura. E que deiscências e exposições são comuns, mas raramente interferem no resultado final.

Saletta et al (2018), realizaram uma revisão bibliográfica sobre a qualidade das revisões sistemáticas existentes, sobre técnicas de regeneração óssea vertical. Os objetivos propostos foram os seguintes: Avaliar a qualidade da evidência publicada em relação às técnicas de aumento vertical antes ou simultaneamente da colocação do implante. Avaliar a concordância e discordância entre os resultados de dois avaliadores, para que haja confiabilidade ao utilizar ferramentas de avaliação de qualidade. Sintetizar a evidência dos dados, levando em consideração a qualidade da avaliação, o fator de impacto da revista e a data de publicação em relação às diferentes técnicas descritas nos artigos incluídos. Foram incluídos artigos que atendiam claramente ao critério de revisão sistemática ou meta-análise, levando em

consideração pelo menos um dos seguintes parâmetros: sobrevivência do implante, taxa de sucesso ou aumento ósseo após o aumento da crista vertical. Revisões de literatura narrativa foram excluídas (definidas como aquelas sem uma abordagem sistemática para busca e seleção de literatura). O trabalho foi realizado por dois revisores independentes (J.S e D.M), através de uma pesquisa bibliográfica em diversas bases de dados eletrônicas, como MEDLINE, EMBASE, Cochrane Central Registry of Controlled Trials e Registro de Ensaios do Grupo Cochrane de Saúde Bucal, para revisões sistemáticas ou meta-análise. A estratégia de busca foi adaptada para cada banco de dados. Além disso, uma busca manual por periodontologia e revistas relacionadas à implantologia foi realizada para garantir um processo de seleção minucioso. Além disso, as referências dos artigos incluídos foram revisadas para verificar todos os artigos disponíveis. Entre os escolhidos: Quatro artigos avaliaram a taxa de falha do implante, definida como mobilidade do implante e remoção estável do implante ditada pela perda óssea marginal progressiva ou infecção, doze avaliaram a sobrevivência do implante, sete descreveram a taxa de sucesso do implante (definido com diferentes critérios), as complicações pós-operatórias foram avaliadas em oito estudos, enquanto a sobrevivência da prótese foi avaliada em quatro. A perda óssea foi determinada em três estudos, enquanto o ganho ósseo após o aumento vertical foi analisado em dez, apenas sete estudos apresentaram resultados quantitativos como meta-análise e quatro incluíram apenas ensaios controlados randomizados, enquanto os outros manuscritos também incluíram ensaios clínicos controlados, bem como estudos prospectivos e retrospectivos de coorte, estudos caso-controle e relatos de casos. Em relação à própria regeneração óssea vertical, a análise obteve os seguintes resultados: Existem dados clínicos e histológicos que suportam as técnicas de aumento vertical para colocação de implantes, independentemente da técnica utilizada, onde os ganhos ósseos verticais foram obtidos com valores de entre 2 e 8 mm. As taxas de sobrevivência e sucesso dos implantes após procedimentos de aumento vertical variaram de 83,8% a 100% e de 61,5% a 100%, respectivamente. Não foi possível esclarecer qual das técnicas utilizadas para aumentar o osso verticalmente, seria considerada a mais eficiente. A faixa de complicações pós-cirúrgicas variou entre 0 e 60%, principalmente devido a distúrbios sensoriais, abertura da ferida, exposição da membrana e insuficiência protética. A maior taxa de complicações pela técnica foi observada na técnica de Distração osteogênica, devido à inclinação do vetor lingual e ao afrouxamento do distrator. Ao avaliar a

qualidade geral das revisões sistemáticas incluídas, o autor constatou que a grande maioria é de qualidade média, principalmente devido à presença de falhas metodológicas e menor qualidade das evidências incluídas, apenas 41% foram classificados como de alta qualidade. Finalmente, o autor ressalta que, dentro das limitações deste estudo, pode-se concluir que as técnicas verticais de regeneração óssea são apresentadas como eficientes em termos de ganho ósseo e sobrevivência do implante, embora sejam sensíveis ao operador. No entanto, estudos adicionais são necessários com períodos mais longos de acompanhamento, para melhor esclarecer qual técnica apresenta os melhores resultados para os resultados clínicos citados acima.

Rocchietta et al (2018) realizaram uma revisão bibliográfica narrativa dos resultados obtidos em pacientes submetidos a procedimentos de Aumento Vertical Ósseo com Técnicas de Regeneração Óssea Guiada (GBR) na "zona estética". O objetivo desta revisão foi avaliar os resultados; centrada no paciente, no que diz respeito aos procedimentos de aumento ósseo vertical realizados na região anterior da mandíbula superior. O autor indica que a eficácia da Regeneração Óssea Guiada com membranas não absorvíveis, na obtenção da regeneração vertical da crista alveolar, foi clínica e histologicamente documentada em muitos estudos (Parma, Tinti). A estabilidade do osso regenerado verticalmente ao redor de implantes dentários e sua resposta favorável sob carga funcional foi demonstrada em humanos (Aghaloo, Simion). Schenk demonstrou em seus estudos como o osso recém-regenerado progride, em uma sequência programada, através de uma série de passos biológicos que imitam o padrão de crescimento e desenvolvimento normal do osso. Uma revisão sistemática, conduzida pelo autor, sobre os resultados clínicos quando se utiliza o (GBR) para aumento vertical ósseo, relatou a estabilidade do osso neoformado a longo prazo (sete anos), confirmando que o osso verticalmente aumentado responde Colocação de implante semelhante ao osso nativo, não regenerado. Isto foi confirmado por Urban, que relatou uma remodelação crestal de 1,01 - 0,57 mm em doze meses, que permaneceu estável durante os 6 anos de seguimento. Em uma revisão anterior, o autor relatou taxas de falha que variaram de 0% a 45% usando o GBR Vertical; assumindo que a causa possível se deve à variedade de operadores que realizaram a cirurgia, que podem ter adotado suas próprias técnicas e/ou protocolos cirúrgicos. Maridati e Ronda, mencionam que recentemente, novas membranas barreira não absorvíveis foram introduzidas,

especulando-se serem mais resistentes à penetração bacteriana, protegendo o osso na regeneração e os implantes subjacentes, alcançando os mesmos resultados de volume ósseo. Urban menciona que recentemente foi demonstrado que o GBR usando membranas reabsorvíveis corrige e aumenta as cristas da "borda da lâmina", no entanto, quando se pretende aumentar verticalmente, as membranas densas de politetrafluoroetileno reforçado com titânio podem ser melhores opção devido à sua capacidade de manter o espaço necessário para o aumento ósseo. Quando o defeito alveolar exhibe deficiência óssea horizontal e/ou vertical extensa, é necessária uma abordagem de manutenção do espaço para contrabalançar a pressão sobre o tecido mole subjacente (Benic). A combinação de membranas de politetrafluoroetileno reforçadas com titânio e enxertos de partículas demonstrou sucesso clínico, histológico e de longo prazo no tratamento de defeitos ósseos verticais das mandíbulas (Simion). Estudos extensos relataram regeneração óssea vertical bem-sucedida usando enxertos ósseos ou fatores de crescimento em combinação com uma variedade de diferentes estruturas (Simion, Urban). De fato, o advento da engenharia de tecidos aplicada à regeneração óssea vertical superou as expectativas, permitindo uma regeneração óssea vertical significativa, mesmo nos defeitos mais desafiadores (Simion). Recentemente, Urban relatou uma avaliação centrada no paciente de resultados sobre dor ou sensação de "corpo estranho" após um aumento vertical da crista devido à lateralização do nervo e vasos nasopalatinos, concluindo que esta técnica não era apenas previsível, mas também que os pacientes não relataram nenhum comprometimento mensurável clinicamente da função neurossensorial. Duas revisões sistemáticas, publicadas em 2012, avaliaram a literatura sobre avaliação profissional de estética e resultados centrados no paciente em implantes dentários (Benic, McGrath), os autores concluíram com a necessidade de desenvolver e aplicar métodos de avaliação validados e reproduzíveis. . Do ponto de vista do paciente, as taxas de sobrevivência do implante e as alterações do nível ósseo marginal não são os únicos parâmetros de resultados relevantes. Recentemente, Thoma relatou os resultados, após a colocação do implante e tratamento de regeneração óssea em termos de custo, tempo de tratamento e morbidade do paciente, utilizando questionários-padrão de pacientes, a fim de obter uma compreensão mais clara da perspectiva e as necessidades do paciente. Segundo Johannsen, é importante a utilização de estudos com delineamento qualitativo, de maneira que seja possível melhorar o atendimento odontológico e a qualidade de vida dos pacientes. O autor indicou que a literatura

que relata os resultados do aumento ósseo vertical, independentemente de ter sido realizada na região posterior ou anterior, não fornece informações relacionadas aos resultados centrados no paciente e, muitas vezes, são utilizados parâmetros estéticos subjetivos, portanto Ele acredita que há uma grande necessidade de um consenso sobre parâmetros objetivos e bem definidos para avaliar a estética em implantologia. Finalmente, o autor conclui indicando que os avanços na pesquisa de biomateriais e o desenvolvimento de novas e melhores técnicas cirúrgicas resultaram em possibilidades crescentes de regeneração óssea nos defeitos mais difíceis. Além dos aspectos funcionais e relacionados à saúde, o aspecto visual da reconstrução e tecidos moles adjacentes tornou-se um fator importante para o sucesso clínico em locais estéticos. Alguns estudos de implantes, restauradores e protéticos relatam resultados estéticos (usando índices bem definidos) e resultados centrados no paciente. No entanto, a literatura que relata as atrofias ósseas tratadas com regeneração óssea vertical ou horizontal guiada geralmente não avalia o resultado estético final ou os resultados centrados no paciente. Estudos futuros sobre ROG devem focar na investigação dos resultados estéticos, bem como na opinião dos pacientes.

Reuss et al (2018), realizaram um estudo comparativo retrospectivo sobre a eficácia clínica do osteogênico por distração alveolar (DO) versus a proteína morfogenética óssea humana recombinante 2 (rh-BMP-2), para o aumento vertical da crista, em pacientes com baixa altura do osso alveolar vertical. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia clínica da osteogênese por distração alveolar (DO) versus a eficácia clínica da proteína morfogênica óssea humana recombinante (rh-BMP-2) no aumento da crista óssea vertical, através da análise de duas variáveis: quantidade de altura óssea obtida e o surgimento de eventos indesejáveis (complicações). A amostra do estudo incluiu pacientes que foram tratados por deficiências ósseas verticais, usando rh-BMP-2 ou OD e, posteriormente, foram submetidos à reabilitação funcional com uma prótese implanto suportada. Todos os pacientes tinham mais de dezoito anos no momento da primeira consulta e foram divididos em dois grupos: aqueles tratados com rh-BMP-2 e uma malha de titânio (21) – grupo BMP e aqueles tratados com DO (19) - grupo DO. Foram excluídos pacientes com condição física de pelo menos III (Sociedade Americana de Anestesiologia), tabagistas, que haviam sido tratados simultaneamente com DO e BMP, e que não dispunham de tomógrafos pré-operatórios e/ou pós-operatórios. Em primeiro lugar, o

autor realizou uma análise radiográfica para determinar o ganho ósseo vertical alcançado em cada caso, através de medidas feitas em tomografia computadorizada, primeiro, antes da técnica de regeneração (em futuros locais de implante) e posteriormente ao longo do eixo do implante após a colocação. No segundo caso, o aparecimento de eventos indesejáveis (exposição à membrana, tela ou dispositivo, inflamação severa, infecção, parestesia, necessidade de enxertos adicionais antes da colocação do implante e, por fim, sobrevivência do implante) foi estudado. Após a análise comparativa, o autor obteve os seguintes resultados: Para o grupo de BMP-2, o ganho médio vertical de osso era 2,96 milímetros, e o grupo de DO, este ganho era de 4 mm. Esses valores não mostraram diferenças estatisticamente significativas. A estabilidade inicial do implante para o grupo BMP foi de 64,4, em média, em comparação com 61,5 para o grupo DO; no estágio dois, esses valores aumentaram para 74,6 para o grupo BMP e para 66,1 para o grupo DO. Para o tempo total de tratamento (a partir de dia para enxertar a colocação do implante), o grupo de BMP mostrou um tempo de tratamento média de quarenta e duas semanas em comparação com quarenta semanas para o grupo DO. Em relação às complicações para o grupo BMP, a tela de titânio foi exposta em 43%. Em seis casos (28,5%) houve reação inflamatória severa e parestesia em quatro (19%). Falha do implante ocorreu em dois pacientes (8,8%). Três pacientes necessitaram de um enxerto adicional antes da colocação do implante (14%) e seis (28,5 %) no momento da colocação do implante. No grupo DO, a deiscência da ferida ocorreu em quatro dos dezenove pacientes (19%). Resposta inflamatória severa foi observada em três pacientes (15,7%). Parestesia ocorreu em dois pacientes (9,5%). Dois dos cinquenta e quatro implantes falharam em um paciente (3,7%). Seis pacientes necessitaram de novo enxerto antes da colocação do implante (31,5%) e nove no momento da colocação do implante. Finalmente, o autor concluiu que, em geral, os resultados deste estudo mostram que as duas técnicas são semelhantes em ganho ósseo absoluto. Os números favorecem ligeiramente o grupo OD, embora isso não seja estatisticamente relevante. O uso de BMP mostrou-se mais consistente como conceito regenerativo, pois havia menor necessidade de re-intervenção (havia osso suficiente no momento da colocação em mais pacientes que no grupo OD). No entanto, houve uma notável distinção no ganho ósseo quando variáveis como a área de tratamento, como; por exemplo, a regeneração do BMP mostrou-se mais eficaz no maxilar superior do que no maxilar. Surpreendentemente, isso foi contrário ao que aconteceu no grupo DO. O autor acredita que, para fazer afirmações mais

confiáveis sobre a previsibilidade das duas técnicas, é necessário um acompanhamento mais longo dos parâmetros de sobrevivência e sucesso do implante. Isso se aplica especialmente ao grupo rh-BMP-2, porque há pouca literatura sobre seu uso clínico para implantes práticos e aspectos protéticos. Como há um grande potencial com essa abordagem de fator de crescimento, seria interessante avaliar a evolução do transportador de proteína, dosagem de proteína e malha de titânio de tendas pré-clinicamente e em um estudo clínico.

Zhao et al (2018), realizaram uma revisão bibliográfica, sobre o prognóstico clínico da regeneração óssea vertical através da técnica de Distração Óssea. O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados clínicos da Osteogênese por Distração (DO), em pacientes com cristas alveolares com deficiência vertical, em termos de taxa de sobrevida cumulativa do implante, ganho ósseo, reabsorção óssea antes e após Inserção de implante e complicações. Uma busca sistemática do banco de dados foi realizada através do MEDLINE (PubMed), EMBASE e da Biblioteca Cochrane. Também foi realizada uma busca manual complementar de periódicos relacionados à Odontologia. Um total de 353 tratamentos de distração óssea foram realizados, e o tempo médio de acompanhamento foi de 3,52 anos. Os dados extraídos incluíram o primeiro autor, o ano de publicação, o número de pacientes, o tempo de seguimento, o protocolo de distração (incluindo o período de latência, a taxa de distração e o tempo de consolidação), o número de implantes, a quantidade de ganho ósseo, reabsorção óssea desde o final da distração até a inserção do implante, taxa de sobrevivência do implante, reabsorção óssea após a colocação do implante e complicações. O autor apresentou os seguintes resultados: A taxa de sobrevida global dos implantes foi de 98,00% (seguimento médio de quatro anos). A quantidade combinada de ganho ósseo foi de 7,92 mm. A quantidade de reabsorção óssea reunida para DO desde o final da distração até a inserção do implante foi de 0,97 mm. As quantidades de reabsorção óssea após a inserção do implante foram variáveis (de 0,7 a 1,5) entre seis meses e três anos. No total, 257 complicações de DO foram observadas. A complicação principal mais comum foi a fratura do osso basal (2,27%). As próximas complicações mais frequentes foram fraturas do segmento de transporte (1,42%) e fraturas do dispositivo (1,13%). O restante das principais complicações relatadas foi infrequente e incluiu dois desvios sérios do segmento (0,56%), o que exigiu uma osteotomia secundária para correção; dois eventos de parestesia permanente do nervo alveolar (0,56%); um caso de



instabilidade de distrator (0,28%); e dois problemas mecânicos relacionados ao dispositivo de distração (0,56%). A inclinação lingual ou palatina do segmento de transporte foi a complicação secundária mais frequente (16,71%). A lesão do nervo foi outra complicação comum do DO. 9,63% de parestesia transitória do nervo alveolar e 0,56% de parestesia permanente. Antes das conclusões, o autor destacou algumas recomendações para o uso adequado da técnica: A DO é indicada em grave deficiência alveolar vertical do espaço edêntulo, relação desfavorável implante-coroa causada por defeitos alveolares segmentares, movimentos verticais de dentes anquilosados ou implantes osseointegrados, alongamento dos ossos dos retalhos fibulares livres e tratamento secundário da colocação de enxertos ósseos previamente implantados. DO não é recomendado em uma mandíbula extremamente atrófica com uma altura óssea residual de menos de 5 mm. A formação óssea durante a distração é influenciada pela taxa de distração. Uma taxa de distração muito baixa (menos de 0,5 mm/d) pode causar ligação prematura e prolongar o período de distração; no entanto, a não união poderá ocorrer se a taxa for muito rápida (maior que 1,5 mm/d). Uma taxa de distração de 0,5 a 1mm por dia foi recomendada em vários estudos. A taxa de distração média na presente revisão sistemática foi de 0,887 mm dia, com uma alta taxa de sobrevivência cumulativa do implante. Esses achados podem indicar que uma taxa de distração de 0,5 a 1 mm por dia é confiável na maioria das situações. No entanto, as escolhas clínicas em relação à taxa de distração também devem depender das condições especificadas. O autor indica que, em idosos, uma taxa de distração de 1 mm por dia resulta em uma leve diminuição do volume ósseo e com uma densidade de vasos reduzida. Portanto, uma menor taxa de distração, a saber, 0,5 mm dia, pode ser preferível a uma taxa de distração de 1 mm em idosos. Além disso, uma menor taxa tem sido recomendada para ossos densos com baixa vascularização, distração horizontal e distração alveolar bidimensional. Com base no presente estudo, a sobrecorreção de 10% a 15% pode ser adequada para a maioria das condições, mas esse valor também depende da situação clínica. Finalmente, o autor conclui indicando que o DO pode ser usado para corrigir com sucesso os defeitos verticais da crista alveolar, com uma alta taxa de sobrevivência do implante. No entanto, uma alta taxa de complicações também é observada. Portanto, o DO deve ser usado com cautela e a condição clínica do paciente deve ser cuidadosamente avaliada. Deve-se notar que os resultados desta meta-análise devem ser interpretados com cautela devido à

heterogeneidade observada. Estudos clínicos mais bem desenhados são necessários.

Rachmiel et al (2018), realizaram um estudo clínico retrospectivo de candidatos a implantes que tiveram reabsorção óssea alveolar moderada e que foram submetidos à recuperação óssea vertical através da técnica interposicional (TI). O objetivo foi avaliar sua eficácia em casos de perda óssea vertical, onde foi necessário um aumento vertical de 4 a 8 mm no máximo. Todos os casos tratados com (TI) entre 2007 e 2015 (vinte e um pacientes) foram incluídos no estudo. Quatorze pacientes foram tratados por deficiência na mandíbula e sete na maxila. Quatorze pacientes receberam enxerto ósseo interposicional corticomedular extraído da crista ilíaca anterior e sete do ramo. Para realizar o estudo, os seguintes dados foram recuperados de todos os casos: etiologia da deficiência óssea, localização da deficiência, quantidade de osso obtida após enxerto ósseo interposicional, número de implantes inseridos, sobrevivência do implante, tempo de seguimento e complicações. Casos de defeitos alveolares de mais de 8 mm foram excluídos. A TI foi realizada da seguinte forma: Elevação do retalho paracrestal, com incisões de liberação mucoperiosteal lateral, expondo a parede vestibular alveolar. O desenho do segmento era de 5 mm de altura, 1 a 2 mm de distância de cada raiz, se existisse, nas bordas lateral e medial. A integridade e adesão da mucosa queratinizada à superfície oclusal foi mantida, o segmento foi separado do osso basal com uma serra alternativa. O enxerto ósseo autógeno coletado foi colocado entre os segmentos ósseos, o segmento transportado e o enxerto ósseo foram fixados ao osso basal por meio de mini placas. O retalho foi reposicionado, avançado e suturado. Seis meses após o procedimento inicial, as placas de fixação foram removidas e os implantes foram inseridos. Após a análise, o autor obteve os seguintes resultados: Três dos vinte e um pacientes sofreram exposição parcial do enxerto, durante os primeiros dez dias após a cirurgia. Nenhum dos casos mostrou parestesia do nervo alveolar inferior ou do nervo infraorbitário. Em todos os casos, o enxerto ósseo interposicional resultou em uma altura adequada para a colocação do implante na proporção correta de implante-coroa. O aumento vertical médio alcançado foi de 7,5 mm. Em um período médio de acompanhamento de três anos, duas falhas na osseointegração foram expostas. Ambos ocorreram durante os primeiros quatro meses após a inserção do implante, mostrando uma taxa de sucesso de 96,7%. Em ambos os casos, os implantes alternativos foram colocados

com sucesso. Menos de 2 mm de perda óssea marginal foram registrados em todos os implantes que sobreviveram. Em todos os casos foi realizada reabilitação protética. Ao final do artigo, por meio de conclusões, o autor destaca os seguintes conceitos: O método de enxerto ósseo interposicional é investigado há algum tempo, mas as revisões na literatura que estudam o aumento vertical do osso geralmente não se comparam a esse método. O enxerto ósseo interposicional é geralmente comparado ao enxerto ósseo em camadas e isto faz sentido, uma vez que a diferença está principalmente na posição do enxerto ósseo. Uma das vantagens do enxerto interposicional é sua baixa taxa de reabsorção e presença de osso cortical nativo na posição crestal, porém, deve-se considerar que o método requer uma técnica cirúrgica meticulosa para preservar o segmento crestal e o perióstio lingual palato intacto. O principal fator que influencia o método de escolha da técnica de regeneração óssea vertical é o grau de deficiência. Quando deficiências menores que 1-3 mm são detectadas, o GBR é um método simples e bem documentado a ser considerado. O enxerto ósseo "Onlay" é apropriado para deficiências de 4 a 6 mm, embora os resultados sejam variáveis. A osteotomia em sanduíche é um método previsível para deficiências de 4 a 8 mm e, em casos graves, a DO é o método mais estável e um aumento ósseo de 7 a 15 mm pode ser alcançado. O autor também acredita que existem outros fatores que devem ser considerados, tais como: preferência do paciente, tolerância e cooperação, mas em geral ele defende que este paradigma deve ser considerado como base para a seleção do método vertical de aumento ósseo mais adequado.

#### 4. DISCUSSÃO

É conhecido como procedimento do aumento vertical, para qualquer técnica destinada a aumentar a altura do osso do receptor, a fim de receber os implantes dentários comprimento adequada, geralmente 9 milímetros ou mais de<sup>6,7,8</sup>. Existem várias técnicas e materiais para alcançar um aumento ósseo vertical efetivo<sup>2,5,8</sup>. Os procedimentos de aumento ósseo podem ser realizados algum tempo antes da colocação do implante (procedimento de dois estágios) ou ao mesmo tempo (procedimento de um estágio)<sup>6,7</sup>.

A técnica de Distração Osteogênica (DO) é definida como a criação de osso neoformado e tecido mole adjacente após o deslocamento gradual e controlado de um fragmento ósseo obtido por osteotomia cirúrgica<sup>9,10</sup>. Tem sido observado que muitos tecidos, além do osso, são formados sob estresse, como mucosa, pele, músculo, tendão, cartilagem, vasos sanguíneos e nervos periféricos<sup>4,6,11</sup>.

A Técnica de Regeneração Óssea Guiada (GBR) usa preenchedores de osso particulado e membranas de barreira para proteger os defeitos ósseos da invasão pelo crescimento de células de tecidos moles<sup>2,6,12,13,14,15</sup>.

O Enxerto Incorporado ou Técnica Interposicional (TI) ocorre quando uma seção da mandíbula é separada cirurgicamente de sua base óssea e o material de enxerto em bloco (autólogo ou heterólogo) é colocado entre as duas seções<sup>6,16</sup>. A preservação intacta do perióstio e do tecido lingual mole fornece uma oferta abundante de sangue<sup>10,17,19</sup>.

O enxerto ósseo autólogo tipo Onlay (AOBG) consiste na incorporação cirúrgica de um bloco de origem intra ou extra bucal na superfície receptora<sup>13,18,19</sup>. O uso de enxertos autógenos em bloco está associado à vantagem de ter potencial osteoindutor, osteocondutor e osteogênico<sup>20</sup>.

Existem duas indicações específicas para a realização de técnicas verticais de recuperação óssea, quando não há osso suficiente para instalar e manter um implante que assegure sucesso prolongado da prótese, e por razões estéticas<sup>7,14,18,19</sup>. Trata-se, especificamente, é também indicado para o deslocamento vertical graduada de um implante osseointegrado<sup>9</sup>, e contraindicada quando não é volume de osso insuficiente restantes (menos do que 7 milímetros) que não permite a colocação do disco de transferência como apropriado<sup>4,8,10</sup>. Quando o espaço

edêntulo é muito pequeno ou com um defeito tridimensional, as técnicas com GBR poderiam ser mais indicadas<sup>13,14</sup>.

Os meios diagnósticos , que permitem a quantificação da perda óssea vertical e a posterior mensuração dos resultados obtidos, bem como as modificações no tempo, foram: medidas do defeito vertical com sonda periodontal<sup>13,21,22,23</sup>, radiografias panorâmicas e periapicais em várias etapas: pré e pós-operatórias, no momento da implantação, no momento da reabilitação protética e, posteriormente, anualmente<sup>1,3,4,5,6,11,13,15,17,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32</sup>, tomografia computadorizada<sup>11,18,19,27,28,29,30,32,33,34,35</sup>.

Os critérios utilizados para considerar um procedimento de regeneração óssea bem - sucedido foram : ausência de exposição de membrana, ausência de complicações maiores (deiscência de tecidos moles e/ou abscessos tratados com cirurgia adicional e antibióticos sistêmicos) e menor (deiscência de tecidos moles sem tratamento ou tratamento com clorexidina) , nível de ganho ósseo vertical e taxa de sobrevivência do implante (ausência de dor persistente ou disestesia, ausência de infecção peri-implantar com supuração, ausência de mobilidade, ausência de radiolucidez, reabsorção óssea peri-implantar menor ou igual a 1,5 mm no primeiro ano de operação e inferior a 0,2 mm por ano após<sup>2,3,5,13,15,22,23,25,27,29,32,33,36</sup>, ausência de fraturas ou deslocamentos indesejados<sup>4,6,11,14,16,30,32,37</sup>, ausência de afrouxamento do parafuso<sup>26</sup>.

A DO apresenta as taxas de sucesso em torno de 90 a 96%<sup>4,8,9,10,13,32,37,38</sup>. Obtenção de ganhos ósseos verticais na faixa de 4 a 15mm<sup>8,9,10,11,13,14,17,27,29,37</sup>. Chiapasco, após três anos de acompanhamento, observou que a taxa de sobrevivência do implante foi de 100%<sup>37</sup>. Zhao, com uma média de quatro anos obtidos taxas sobrevivência de 98%<sup>8</sup>, e Kim e Kaestra sete anos seguem-se, a taxa de sobrevivência média foi de d de 97,3%<sup>13,32</sup>. Zhao e Chiapasco observaram uma taxa de reabsorção óssea peri-implantar de 0,7 a 1,5 mm durante um período de seis meses a três anos de acompanhamento<sup>8,37</sup>. Chiapasco e Kaestra três anos após a conexão protética observaram perda óssea peri-implantar de 1 a 1,93 mm<sup>14,32</sup> e Kim, 2.6 mm aos sete anos<sup>13</sup>.

Rocchietta e Urban observaram que o GBR reporta um ganho vertical de 2 a 8 mm<sup>1,2,3,5,6,7,14,15,22,23,26,27,30,37,38,39</sup>. Cantú e Alagl, obtiveram 10 mm<sup>33,40</sup> Marx diz que em três estudos clínicos onde a técnica de tenda foi aplicada (técnica que se origina

dos princípios do GBR) eles obtiveram um aumento vertical de 5 a 8,25 mm<sup>39</sup>, enquanto Daga obteve 2,87 mm com a mesma técnica, mas usando cimentos beta fosfato tri cálcico (B-TCP). Diaz também obteve bons resultados utilizando cimentos de fosfato tri-cálcico beta (B-TCP), em um procedimento de tunelamento sub periosteal com cimento brushite<sup>26,42</sup>. A taxa de sobrevida e o sucesso médio dos implantes aos três anos de seguimento observados foi de 92.1% a 100% e a taxa de sucesso de 76,3% a 97.5%<sup>2,3,5,15,22,23,30,32,33,38,39,40</sup>. Urban relatou uma reabsorção óssea peri – implantar de 1,01 mm aos doze meses de carga protética, que permaneceu estável durante os seis anos de seguimento<sup>1,2,3,15,30</sup>. Chiapasco e Kaestra, após três anos de acompanhamento, observaram uma reabsorção óssea periimplantar de 2,06 a 2,96 mm e 1,27 a 2,64 mm, respectivamente<sup>14,32</sup>. Merli, 0.5 mm aos três e sete anos<sup>22,23</sup> e Rochietta, observaram uma perda óssea de 1,27 a 2,0 mm, para um seguimento de sete anos<sup>1</sup>.

Rachmiel, Bianchi e Felice em procedimentos de regeneração óssea vertical com a técnica interposicional (TI), obtiveram um aumento ósseo vertical que atingiu valores de 5 a 7,5 mm<sup>10,16,17,18,19,32</sup>. A taxa de sobrevivência foi de 100% e a taxa de sucesso foi de 96,7%<sup>10,17,18,19,32</sup>. Por sua vez, 0,6 a 2 mm de perda óssea marginal peri-implantar foram registrados em um período de quatro meses<sup>10,16,18,19,32</sup>.

Rodriguez, Rochieta e Kim indicaram que o enxerto do tipo Onlay obteve um ganho ósseo vertical médio de 3,5 mm a 6,5 mm<sup>1,6,12,13,19,25,27,32,37</sup>. As taxas de sobrevida e de sucesso do implante em um ano de acordo com Alagl e três anos, segundo Chiapasco, foram de 100%, Kaestra encontrou um valor de 97% em doze meses de acompanhamento<sup>32,33,37</sup>. Após sete anos de seguimento, Kim obteve uma taxa de sobrevida acumulada de 94,1% e uma taxa de sucesso de 90,2%<sup>13</sup>. Park e Keestra ao longo de um período de doze meses, refere-se uma perda de osso peri-implantar inferior a 1 mm e 0,85 para 3,70 mm, respectivamente<sup>1,32</sup>. Chiapasco e Felice, após três anos de carga protética, relatam uma perda óssea marginal peri-implantar de 1,3 mm<sup>19,37</sup>, Keestra 1,30 a -4,91 mm, enquanto Kim observa perda óssea peri-implantar de 2,3 mm, aos sete anos de seguimento<sup>13,32</sup>.

Chiapasco, comparou o DO versus AOGB ramo com um período de seguimento de três anos. O ganho vertical médio após o procedimento de aumento foi de 5,3 mm para os sítios ósseo distraídos e 5,0 mm para os sítios enxertados. Não encontrou diferenças estatisticamente significativas entre os dois. Kim, no entanto; se observou

diferenças significativas entre os dois, pois obteve ganho ósseo vertical de 8,4 mm para DO e 6,5 mm para AOGB. Aos três anos de seguimento, Chiapasco observou 100% de sucesso e sobrevida em ambos os grupos, enquanto Kim, aos sete anos de seguimento, observou sobrevida acumulada e 97 % de sucesso, 92 % no grupo de pacientes DO e 94%, 90% no grupo AOBG, respectivamente. A perda de osso peri foi de 0,9 mm e 1,3 mm, por DO e AOBG respectivamente, de acordo Chiapasco e 2,6 e 2,3 mm de acordo com Kim<sup>13,37</sup>.

Bianchi, comparou o DO versus TI com osso autógeno da crista ilíaca. Ambas as técnicas resultaram em ganho ósseo vertical de 8,4 mm e 5,1 mm, respectivamente, com óssea distração que, estatisticamente, ganha mais osso<sup>17</sup>. Por sua vez, Enalyef observou, em uma revisão sistemática de diferentes técnicas de Aumento Vertical Óssea, que a técnica de DO obteve a maior quantidade de ganho ósseo vertical (média: 6,84 mm) e AOBG a menor (média: 3,47 mm). As técnicas de TI e GBR demonstraram um aumento ósseo vertical aceitável (4 mm)<sup>27</sup>

Chiapasco comparou DO e a GBR, obtendo-se um ganho de massa óssea vertical, de 4 a 9 mm em diâmetro externo e 6 a 7 milímetros com GBR. Três anos após o carregamento da prótese, a reabsorção óssea peri-implantar por GBR foi de 2,06 a 2,96mm, valores significativamente mais elevados que os obtidos no grupo OD, que foi de 1,93mm. Segundo o autor, parece mostrar que o DO tem uma capacidade melhor que o GBR para manter o nível de ganho ou ganho ósseo ao longo do tempo. A taxa de sobrevivência do implante foi de 100% e a taxa de sucesso de 94,1% no grupo DO, parecendo confirmar que implantes colocados no tecido gerado por esta técnica são capazes de suportar com sucesso as demandas de carga biomecânica de Implantes, comparáveis aos resultados obtidos em caso de colocação de implantes em resíduos nativos. As taxas de sobrevida do implante no grupo GBR não mostraram diferenças significativas com o anterior, no entanto, as taxas de sucesso dos implantes foram menores, de 61,5 para 75%<sup>14,37</sup>.

Mazzonetto indica que a complicação durante ou após o tratamento foram: exposição da placa de transporte, caule distrator fratura, fratura e lingualização do disco de transferência<sup>4,8,10,11,13,14,16,27,37</sup>, parestesias do nervo alveolar inferior<sup>6,8,27,36,37,38</sup> necrose fragmento osteotomizado e edema sublingual<sup>6</sup>.

Chiapasco, Saletta e Bianchi acham que as complicações da GBR, AOBG e TI, foram: abscessos, dehiscências, exposições à membrana, parestesias do nervo

alveolar inferior,<sup>1,2,5,7,9,12,14,15,16,17,18,19,20,22,23,27,29,30,32,36,37,38</sup> infecção da ferida,  
exposição ou falha do enxerto e reabsorção óssea<sup>6,7,16,17,38,39</sup>.



## 5. CONCLUSÕES

A técnicas de Distração Osteogênica (DO), várias técnicas de regeneração óssea guiada GBR, enxertos blocos osso Onlay (AOGB) e enxertia em bloque tipo incorporação Técnica de interposição (TI), são técnicas capazes de conseguir ganhos ósseas verticais de 2 a 8 mm, fornecendo ao dentista especialista as ferramentas necessárias para seu trabalho como reabilitador em pacientes com cristas atróficas. Essas técnicas apresentam basicamente as mesmas considerações clínicas, elementos diagnósticos e de avaliação, auxiliando o dentista no seu adequado desenvolvimento. Os autores concordam que é difícil determinar qual deles é o melhor, pois cada um tem suas vantagens e desvantagens em relação ao próprio ato cirúrgico e às possíveis complicações pós-operatórias.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Park Y., Choi S., Cho K., Lee J. "Dimensional alterations following vertical ridge augmentation using collagen membrane and three types of bone grafting materials: A retrospective observational study". *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2017. Volumen:19. Número: 4. Páginas: 742 - 749. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28556452> Acceso en: agosto 2018.
2. Rocchietta I., Ferrantino L. y Simion M. "Vertical ridge augmentation in the esthetic zone" *Periodontology* 2000, 2018. Volumen: 77. Número: 1. Páginas: 241 - 255. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29478252>. Acceso en: junio 2018
3. Urban I., Jovanovic S., Lozada J. "Aumento vertical de la cresta, previo a la colocación de implantes, mediante regeneración ósea guiada (ROG), en tres escenarios clínicos". *SEPA - Revista de la Sociedad Española de Periodoncia y Oseointegración* 2010. Volumen 20. Número 1. Páginas: 49-56. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=17560>. Acceso: 15 diciembre 2018.
4. Mazzone R., Maurette A., Maurette P., Torrezas J. "Distracção Osteogénica para a Reconstrução de Rebordos Alveolares Atróficos". *Revista de Cirurgia, Estomatología, Odontología y Maxilofacial Portugués* 2005. Volumen: 46, Número:4, Páginas: 213 - 220. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/267974845> Acceso en: enero 2019.
5. Merli M., Migani M., Bernardelli F., Esposito M. "Vertical bone augmentation with dental implant placement: efficacy and complications associated with 2 different techniques. A retrospective cohort study". *International Journal Oral Maxillofacial Implants* 2006. Volumen: 21. Número: 4. Páginas: 600 - 606. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16955612> Acceso en: agosto 2018
6. Esposito M., Grusovin M., Felice P., Karatzopoulos G., Worthington H., Coulthard P. "The efficacy of horizontal and vertical bone augmentation procedures for dental implants - a Cochrane systematic review." *European Journal of Oral Implantology* 2009. Volumen: 2. Número: 3. Páginas: 167 - 184. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20467628> Acceso en: agosto 2018.

. Nappe C., Baltodano C. “Regeneración ósea guiada para el aumento vertical del reborde alveolar”. Revista Clínica de Periodoncia, Implantología, y Rehabilitación Oral 2013. Volumen: 6. Número: 1. Páginas: 38 – 41. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0718539113701198>. Acceso en: septiembre 2018.

8. Zhao K., Wang F., Wu Y. “Clinical Outcomes of Vertical Distraction Osteogenesis for Dental Implantation: A Systematic Review and Meta-Analysis”. International Oral Maxillofacial Implants Journal 2018. Volúmen: 33. Número: 3. Páginas: 549 - 564. Acceso en: julio 2018. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29763493>

9. Cano J., Campo J., Moreno L., Bascones A. “Osteogenic alveolar distraction: A review of the literature” Complutense University of Madrid, Spain (Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, and Oral Radiology 2006. Volumen:101, Número: 1, Páginas: 11 - 28. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/> Acceso en: enero 2019

10. Rachmiel A., Emodi O., Rachmiel D., Israel Y, Shilo D. "Sandwich osteotomy for the reconstruction of deficient alveolar bone". International Journal Oral Maxillofacial Surgery 2018. Volúmen: 47, Número: 10. Páginas: 1350 - 1357. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29843948> Acceso en: febrero 2019

11. Sudeep S., Thapliyal G., Suresh M., Sinha R. “Endosseous alveolar distractor (LEAD™) in the management of residual alveolar ridge resorption” Journal Of Maxillofacial And Oral Surgery 2009. Volumen: 8. Número: 4. Páginas: 324 – 328. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3454096/> Acceso en: enero 2019.

12. Rodrigues A., Campos R., Tejeda M., Araújo S., Souza E., Drumond M. “Regeneración Ósea Guiada con Malla de Titanio en Implantología Oral”. Revista Española Odontostomatológica de Implantes 2018. Volumen: 22. Número: 1. Páginas: 15 25. Acceso en: agosto 2018. Disponible en: <http://www.sociedadsei.com/wp-content/uploads/2018/02/03M>.

13. Kim J., Cho M., Kim S., Kim M., Womans E. “Alveolar Distraction Osteogénesis Versus Autogenous Onlay Bone Graft for Vertical Augmentation of Severely Atrophied Alveolar Ridges After 12 Years of Long-Term Follow-Up” Cirugía Oral,

Medicina Oral, Patología Oral, Radiología Oral 2013. Volumen: 116. Número: 5. Páginas: 540-549. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24021775> Acceso en: enero 2019

14. Chiapasco M, Romeo E, Casentini P, Rimondini L. "Alveolar distraction osteogenesis vs. vertical guided bone regeneration for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 1-3-year prospective study on humans". *Clinical Oral Implants Research* 2004. Volumen: 15. Número: 1. Páginas: 82-95. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14731181> Acceso en enero 2019.

15. Rocchietta I., Fontana F., Simion M. "Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: a systematic review". *Journal of Clinical Periodontology*. 2008. Volumen: 35, Número: 8, Páginas: 203 -15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18724851> Acceso en: octubre 2018

16. Laino L., Iezzi G., Piattelli A., Lo M., Cicciù M. "Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with sandwich technique: bone block from the chin area versus corticocancellous bone block allograft, clinical and histological prospective randomized controlled study". *Journal of Biomedicine and Biotechnology* 2014. Volumen 2014. Número: 982104. Páginas: 7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24877155> Acceso en: enero 2019.

17. Bianchi A., Felice P., Lizio G., Marchetti C., "Alveolar distraction osteogenesis versus inlay bone grafting in posterior mandibular atrophy: a prospective study" *Oral Surgery, Oral Medicine Oral, Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*. 2008. Volumen:105, Número: 3, Páginas: 282 - 92. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18280960> Acceso en: enero 2019

18. Felice P., Marchetti C., Piattelli A., Pellegrino G, Checchi V, Worthington H, Esposito M. "Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block grafts: bone from the iliac crest versus bovine anorganic bone. Results up to delivery of the final prostheses from a split-mouth, randomised controlled clinical trial". *European Journal Oral Implantology* 2008. Volúmen: 1, Número: 3, Páginas: 183 - 98. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20467621>

19. Felice P., Pistilli R., Lizio G., Pellegrino G., Nisii A., Marchetti C. "Inlay versus onlay iliac bone grafting in atrophic posterior mandible: a prospective controlled

clinical trial for the comparison of two techniques”. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2009. Volumen:11, Número: 1, Páginas: 69 - 82. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19681938> Acceso en: enero 2019

20. Lorenz J., Kubesch A., Al-Maawi S., Schwarz F., Sader R., Schlee M., Ghanaati S. “Allogeneic bone block for challenging augmentation-a clinical, histological, and histomorphometrical investigation of tissue reaction and new bone formation” *Clinical Oral Investigations* 2018. Volumen: 22, Número: 9, Páginas: 3159 - 3169. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29524026>. Acceso en: agosto 2018.

21. Herzberg R. “Vertical Guided Bone Regeneration for a Single Missing Tooth Span with Titanium-Reinforced d-PTFE Membranes: Clinical Considerations and Observations of 10 Consecutive Cases with up to 36 Months Follow-up”. *International Journal Periodontics Restorative Dental* 2017. Volumen: 37. Número: 6. Páginas 893 – 899. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> Acceso en: octubre 2018.

22. Merli M, Migani M, Esposito M. “Vertical Ridge Augmentation with Autogenous Bone Grafts: Resorbable Barriers Supported by Osteosynthesis Plates Versus Titanium - Reinforced Barriers. A Preliminary Report of a Blinded, Randomized Controlled Clinical Trial”. *Int. Journal Oral Maxillofacial Implants* 2007. Volumen: 22, Número: 3, Páginas: 373-382. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17622003> Acceso en: agosto 2018.

23. Merli M., Moscatelli M., Mariotti G., Rotundo R., Bernardelli F., Nieri M. “Bone level variation after vertical ridge augmentation: resorbable barriers versus titanium-reinforced barriers. A 6-year double-blind randomized clinical trial”. *International Oral Maxillofacial Implants Journal* 2014. Volumen: 29. Número: 4. Páginas: 905 - 913. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25032771> Acceso en: febrero 2019

24. Gómez A., Benedetti A., Castellar M., Fang M, Díaz C. “Regeneración ósea guiada: nuevos avances en la terapéutica de los defectos óseos- presentación de caso” *Revista Cubana de Estomatología* 2014. Volumen: 51. Número: 2. Páginas: 187-194. Disponible en: <http://scielo.sld.cu>. Acceso: septiembre 2018

25. Rocchietta I., Simion M., Hoffmann M., Trisciuglio D., Benigni M., Dahlin C. “Vertical Bone Augmentation with an Autogenous Block or Particles in Combination

with Guided Bone Regeneration: A Clinical and Histological Preliminary Study in Humans” *Clinical Implant Dentistry and Related Research Journal* 2016. Volumen:18, Número: 1, Páginas: 19 - 29. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25622713> Acceso en: enero 2019

26. Daga D., Mehrotra D., Mohammad S., Chandra S., Singh G. “Tentpole technique for bone regeneration in vertically deficient alveolar ridges: A prospective study”. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* 2017. Volumen: 8. Páginas: 20 – 24. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/321290206>. Acceso en: diciembre 2018

27. Elnayef B., Monje A., Gargallo A., Galindo P., Wang H., Hernández A. “Vertical Ridge Augmentation in the Atrophic Mandible : A systematic Review and Meta- Análisis” *The International Journal of Oral and Maxilofacial Implants* 2017. Volúmen: 32, Número: 2, Páginas: 291 – 312. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/315064337> Acceso en: agosto 2018.

28. Al-Askar M., Alsaffar D. “Feasibility of using allograft bone with resorbable collagen membrane for alveolar ridge vertical defect augmentation for dental implant placement in Patient with Aggressive Periodontitis: A case report”. *Saudi Dental Journal* 2018. Volumen: 30. Páginas: 256–259. Disponible en: [www.ksu.edu.sa](http://www.ksu.edu.sa) / [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). Acceso en: septiembre 2018.

29. Reuss J., Pi-Anfruns J., Moy P. “Is Bone Morphogenetic Protein-2 as Effective as Alveolar Distraction Osteogenesis for Vertical Bone Regeneration?” *Dental Implants American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons Journal Oral Maxillofacial Surgery* 2018. Volumen: 76. Número: 4. Páginas: 752 – 760. Acceso en: enero 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29274310>.

30. Fontana F., Santoro F., Maiorana C., Iezzi G., Piattelli A., Simion M. “Clinical and Histologic Evaluation of Allogeneic Bone Matrix Versus Autogenous Bone Chips Associated with Titanium-Reinforced e-PTFE Membrane for Vertical Ridge Augmentation: A Prospective Pilot Study” *International Oral Maxilofacial Implant Journal* 2008. Volumen: 23. Número: 6. Páginas: 1003 - 1012. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19216268> Acceso en: enero 2019

31. Abrahamsson P., Wälivaara D., Anderud J., Jimbo R. "Vertical bone augmentation with titanium granule Blocks in rabbit calvaria". Wiley- Clinical and Experimental Dental Research 2017. Volumen: 3. Páginas: 100 – 106. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/cre2.67> Acceso en: julio 2018
32. Kaestra J., Barry O., Jong L., Wahl G., "Long-term effects of vertical bone augmentation: a systematic review". Journal Applied Oral Science 2016. Volumen: 24. Número: 1. Páginas: 3 – 17. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27008252> Acceso en: enero 2019.
33. Alagl Adel S, Marwa Madi. "Localized ridge augmentation in the anterior maxilla using titanium mesh, an alloplast, and a nano-bone graft: a case report". Journal of International Medical Research. Volúmen 46, número 5, 2018. Páginas 2001 - 2007. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5991235/>. Acceso: 8 agosto 2018.
34. Chang H., Connie Y., Feng F., Huei L. Hwa W. Chang P. "Bone Morphogenetic Protein-2 Loaded Poly (D, L – lactide-co-glycolide) Microspheres Enhance Osteogenic Potential of Gelatin/Hydroxyapatite /  $\beta$ -tricalcium phosphate cryogel composite for Alveolar Ridge Augmentation." Journal of the Formosan Medical Association 2017. Volumen: 116. Número: 12. Páginas: 973 - 981. Acceso en: septiembre 2018. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664616302984>
35. Kim J., Kim J., Lee B., Cho S. "Vertical bone augmentation using three-dimensionally printed cap in the rat calvarial partial" Journal List – In Vivo 2018. Volume: 32. Número: 5. Página: 1111-1117. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30150433>. Acceso: 10 octubre 2018.
36. Cucchi A., Vignudelli E., Napolitano A., Marchetti C., Corinaldesi G. "Evaluation of complication rates and vertical bone gain afterguided bone regeneration with Non-Resorbable Membranes versus titanium meshes and Resorbable Membranes. A randomized clinical trial". Clinical Implant Dentistry and Related Research. 2017. Volúmen:19. Numero: 5. Páginas: 821 - 832. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5655714/>. Acceso en: octubre 2018.

37. Chiapasco M., Zaniboni M., Rimondini L., “Autogenous onlay bone grafts vs. alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 2-4-year prospective study on humans” *Clinical Oral Implants Research*. 2007. Volumen:18, Número: 4, Páginas: 432 - 440. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17501979> Acceso: enero 2019.
38. Saletta J., Garcia J., Caramês J. “Quality assessment of systematic reviews on vertical bone regeneration” *Asociación Internacional de Cirujanos Orales y Maxilofaciales*. Publicado por Elsevier Ltd. 2018. Volúmen: 48, Número 3, Páginas: 364 - 372. Acceso en: octubre 2018. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30139710>
39. Pourdanesh F., Esmaeelinejad M., Aghdashia F. “Clinical outcomes of dental implants after use of tenting for bony augmentation: a systematic review”. *British journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2017. Volumen: 55. Número: 10. Páginas: 999 –1007. Disponible en: [https://www.bjoms.com/article/S0266-4356\(17\)30725-8/fulltext](https://www.bjoms.com/article/S0266-4356(17)30725-8/fulltext). Acceso en: 13 agosto 2018.
40. Cantú LI., Montemayor M., Llamasa C., Martínez S. “Regeneración ósea guiada en zona estética: uso de exostosis ósea maxilar como injerto en bloque y membrana de ePTFES” *Revista Mexicana de Periodontología*. Volumen 2, Numero 3, 2011. Disponible en: [www.mwdigraphic.org.mx](http://www.mwdigraphic.org.mx). Acceso en: 14 octubre 2018
41. Diaz L., Ropero M. “Regeneración Ósea Vertical a Base De Cementos de Brushita”. Tesis Doctoral - Universidad Rey Juan Carlos, Madrid - España. 2012. Disponible en: <https://ciencia.urjc.es/handle/10115/11364>. Acceso en : 14 de agosto 2018.
42. Mouraret Sylvain, Von Kaeppler Ericka, Bardet Claire, Hunter Daniel J, Chaussain Catherine, Bouchard Philippe Helms Jill A. “The potential for vertical bone regeneration via maxillary periosteal elevation”. *Journal of Clinical Periodontology*, Volúmen: 41, Número 12, 2014. Páginas: 1170 – 1177. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25229322>. Acceso: 10 octubre 2018.