

**Faculdade Sete Lagoas – FACSETE**

**LEANDRO CARVALHO GONÇALVES**

**TÉCNICAS DE EXPANSÃO ALVEOLAR**

**SÃO LUÍS**

**2019**

LEANDRO CARVALHO GONÇALVES

## **TÉCNICAS DE EXPANSÃO ALVEOLAR**

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em implantodontia.

Orientador: Prof. Esp. Marcius Vinicius Reis de Araújo Carvalho

SÃO LUÍS

2019

Carvalho Gonçalves, Leandro.

Técnicas de Expansão Alveolar / Leandro Carvalho Gonçalves, 2019.

30 f.;

Orientador: Marcius Vinicius Reis de Araujo Carvalho.

Monografia – Faculdade Sete Lagoas.

Sete Lagoas, 2019. Inclui bibliografia.

1.Expansão alveolar 2.Splitcrest 2.Implantodontia 3.Revisão de  
Literatura

## FOLHA DE APROVAÇÃO

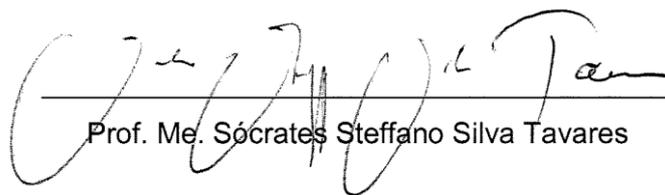
Monografia intitulada “Técnicas de Expansão Alveolar” de autoria do aluno Leandro Carvalho Gonçalves.

Aprovado em: 20 / 08 / 2019, pela banca constituída dos seguintes professores:



Prof. Esp. Marcius Vinicius Reis de Araujo Carvalho

Orientador



Prof. Me. Sócrates Steffano Silva Tavares

1º Examinador



Profa. Dra. Silvia Carneiro de Lucena Ferreira

2º Examinador

São Luís, 20 de Agosto de 2019.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico à minha esposa e minha família pelo apoio e compreensão nos momentos de ausência durante esse período de pós-graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela oportunidade de ter convivido com ótimos colegas e professores e por ter me concedido saúde e discernimento para ter aproveitado dos ensinamentos prestados pelos professores do curso.

## RESUMO

Desde a introdução do uso de implantes osseointegráveis, apresentou-se a necessidade de tratamentos prévios que pudessem adequar o leito de implantes de pacientes com defeitos ósseos e rebordos atróficos aos requisitos necessários para a instalação de implantes em condições ideais. Diversos tratamentos foram propostos nesse sentido, sendo o enxerto autógeno o tratamento padrão para a maioria dos casos. Contudo, outras técnicas de expansão alveolar têm sido desenvolvidas para proporcionar espaço suficiente para o implante sem a necessidade de remover nenhum osso, entre as quais se encontram a técnica *split crest* e a distração osteogênica. Essas abordagens possuem a vantagem de serem menos invasivas que os enxertos ósseos e permitirem a inserção simultânea dos implantes em alguns casos. Esse trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre tais técnicas de expansão alveolar com a intenção de apresentar seu histórico, vantagens e desvantagens, indicações e contraindicações, possíveis complicações e nível de sucesso clínico.

**Palavras-chave:** expansão alveolar, *splitcrest*, distração osteogênica, implantodontia, revisão de literatura.

## ABSTRACT

Since the introduction of the use of osseointegrable implants, the need for previous treatments that could fit the implant bed of patients with bone defects and atrophic borders has been presented to the requirements necessary for the installation of implants under ideal conditions. Several treatments were proposed in this sense, with the autogenous graft being the standard treatment for most cases. However, other techniques have shown successful results, such as alveolar expansion techniques, designed to provide sufficient space for the implant without the need to remove any bone, among which are split crest technique and osteogenic distraction. These approaches have the advantage of being less invasive than bone grafts and allowing the simultaneous insertion of implants in some cases. This article aims to perform a literature review on such alveolar expansion techniques with the intention of presenting its history, advantages and disadvantages, indications and contraindications and level of clinical success.

**Key words:** alveolar expansion, alveolar ridge, split crest, distracitonosteogenesis, implantology, literature review.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

<b>Figura 1</b> – Osteóstomos de Tatum .....	6
<b>Figura 2</b> – Passos cirúrgicos em casos com osso $\geq 3$ mm de largura .....	17
<b>Figura 3</b> – Instrumentos piezoelétricos .....	19
<b>Figura 4</b> – À esquerda: um instrumento piezoelétrico foi usado para iniciar a osteotomia. À direita: A divisão da crista foi completada com expansores rosqueados e implantes foram colocados .....	20
<b>Figura 5</b> – Esquema demonstrando a microanatomia da região de regeneração durante o período de distração. A parte A representa a margem do osso que recebeu a osteotomia, a parte B representa a região de neoformação óssea, a parte C representa a zona central fibrosa composta por muitos feixes de fibras colágenas do tipo I, fibroblastos, e células mesenquimais indiferenciadas .....	22

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2. PROPOSIÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
3.1. Técnicas de Expansão Alveolar .....	13
3.1.1. Split Crest .....	15
3.1.1.1. Protocolo com Osteóstomos .....	16
3.1.1.2. Cirurgia Piezoelétrica .....	19
3.1.2. Distração osteogênica .....	22
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As limitações anatômicas criadas pela redução de volume ósseo podem interferir no planejamento da localização e ancoragens adequadas para a inserção de implantes dentários. Implantes mal posicionados podem afetar o perfil de emergência, prejudicar a estética e função da prótese e aumentar o risco de doenças peri-implantares. Desse modo, diversas técnicas foram desenvolvidas para adequar a quantidade de volume ósseo para que os implantes possam ser inseridos em acordo aos critérios estabelecidos (VICO et al.; 2011).

Cada técnica possui uma indicação específica para diferentes tipos de perda óssea e, embora os enxertos autógenos sejam o padrão-ouro de tratamento, outras técnicas têm apresentado resultados previsíveis e bem sucedidos, como as técnicas de expansão alveolar, entre as quais encontram-se a técnica splitcrest e a distração osteogênica. Ambas as técnicas dispensam a necessidade enxertos, facilitando as intervenções cirúrgicas e eliminando a utilização de área doadora.(ANITUA et al.; 2011; PEREZ et al., 2016).

Em casos nos quais a atrofia é mais severa, devido ao edentulismo de longa duração, a crista residual pode chegar a menos de 3 mm de espessura e constantemente o osso remanescente torna-se altamente mineralizado, caracterizado pela presença de paredes ósseas corticais separadas por uma camada fina de osso esponjoso. Nesses casos, a técnica de expansão óssea alveolar conhecida como splitcrest é indicada para adequar o leito implantar (SOUZA-TOLENTINO et al, 2009).

Nesse procedimento é realizada uma osteotomia vertical na crista óssea seguida por um descolamento da placa cortico-esponjosa com a finalidade de criar um espaço entre o osso esponjoso dividindo as cristas atroficas em duas partes, causando uma “fratura em galho verde” para colocação de implantes, que em alguns casos podem ser inseridos imediatamente. Essa técnica possui algumas limitações; pois requer um mínimo de 3 mm de largura óssea, incluindo pelo menos 1 mm de osso esponjoso, e apresenta um sucesso limitado em osso mais denso, como o presente na mandíbula (BRUGNAMI et al., 2012; SÁ, 2015).

Outra técnica de expansão alveolar proposta é a distração osteogênica, a qual induz o processo de nova formação óssea entre as superfícies do osso alveolar segmentado, gradualmente separado por tração incremental através de um aparelho

distrator, com o intuito de criar o espaço necessário para a inserção do implante. Dessa forma, a força de tração gera uma tensão dentro do calo ósseo estimulando a formação de osso novo em sentido paralelo ao vetor de distração. Após um tempo de latência em torno de 10 dez dias, o espaço ósseo encontra-se viabilizado para a inserção de implantes (NESI, 2001).

## 2 PROPOSIÇÃO

Esse trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre as técnicas de expansão alveolar com a intenção de apresentar o histórico, vantagens e desvantagens, indicações e contraindicações e nível de sucesso clínico dos métodos *splitcrest* e distração osteogênica.

A metodologia empregada será a revisão de literatura através de pesquisa em bancos de dados científicos (SciELO, Pubmed, Google Acadêmico, LILACS) utilizando os buscadores: técnicas de expansão alveolar (*alveolar expansion techniques*), *split crest*, distração osteogênica (*distraction osteogenesis*), enxerto onlay e regeneração óssea guiada.

Após a busca, os seguintes critérios de elegibilidade foram adotados: artigos, revisões, teses e monografias publicadas entre 2001 e 2018, na língua portuguesa e inglesa. Desse modo 27 artigos foram selecionados para a análise.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Técnicas de Expansão Alveolar

As técnicas de expansão alveolar são indicadas para reabilitar o volume ósseo de áreas localizadas em pacientes que possuem defeitos ósseos ou algum nível de reabsorção que impeça a instalação de implantes dentro dos critérios convencionais de tamanho e angulação. Cada técnica possui suas limitações e, portanto, indicações e contraindicações específicas. Em geral, a saúde do paciente; a qualidade e quantidade óssea; a estabilidade primária, o desenho, superfície e dimensão dos implantes e a distribuição das forças devem ser levadas em conta no planejamento do tratamento com implantes osseointegráveis (BRUGNAMI et al., 2012).

**Quadro 1 – Classificação de densidade óssea proposta por Misch et al. (1998)**

Densidade Óssea	Descrição	Analogia tátil	Localização anatômica típica
D1	Osso cortical denso	Tábua de carvalho	Região anterior da mandíbula
D2	Osso cortical poroso e trabecular grosso	Pinheiro	Região anterior e posterior da mandíbula e região anterior da maxila
D3	Osso cortical poroso estreito e trabecular fino	Madeira balsa	Região anterior e posterior da maxila e região posterior da mandíbula
D4	Osso trabecular fino	Isopor	Região posterior da mandíbula

A qualidade e densidade óssea são os principais critérios observados na indicação do tratamento com implantes osseointegráveis, bem como na indicação de técnicas de expansão alveolar. Duas classificações úteis para isso são a de Lekholm e Zarb (1985) e a de Mish et al. (1998). Lekholm e Zarb (1985) propuseram uma avaliação óssea quantitativa e qualitativa tendo em vista padronizar a avaliação óssea. Qualitativamente, o osso foi classificado em quatro níveis, sendo o tipo um de maior

densidade e o quatro de menor; quantitativamente são divididos de A à E, sendo o osso tipo A definido como volume original e os do tipo E os de menor volume. Em 1998, Misch et al. apresentam uma classificação de densidade óssea baseada na espessura da cortical óssea presente e na constituição e espessura do trabeculado medular. Essa classificação propõe quatro níveis (quadro 1).

A aplicação de carga imediata é uma possibilidade para a técnica split crest. Para avaliar a previsibilidade de sucesso e a aplicabilidade de carga imediata, certos critérios devem ser levados em consideração. Salama et al. (1995) e Thomé et al. (2006) propuseram critérios a serem observados.

---

**Quadro 2– Critérios propostos por Salama et al. para aplicabilidade da carga imediata (1995)**

Qualidade do tecido ósseo
Macrorrentes (design da rosca do implante)
Microrrentes (superfície do implante)
Estabilização bicortical
Distribuição adequada dos implantes
Uso cuidadoso de cantilevers
Ajuste oclusal adequado enfatizando cargas axiais e minimizando forças horizontais

---

**Quadro 3 - Pré-requisitos para aplicabilidade de carga imediata segundo Thomé G. et al. (2006)**

Saúde geral do paciente
Qualidade e quantidade óssea
Estabilidade primária
Técnica cirúrgica
Desenho, textura superficial e dimensão dos implantes
Quantidade de forças e desenho da prótese

---

### 3.1.1 Split Crest

Os procedimentos de expansão alveolar foram inicialmente desenvolvidos por Tatum em 1986, como um método alternativo para a colocação imediata de implantes em rebordos residuais atróficos. O conceito de expansão óssea de cristas estreitas a fim de alcançar a largura aceitável para a colocação de implantes se baseia na manipulação do osso, por meio de instrumentos manuais ou piezoelétricos, para formar um espaço de recepção para implantes sem remover osso do paciente, causando assim um trauma mínimo (BRAVO et al., 2011).

Podemos definir a técnica de expansão alveolar splitcrest como uma abordagem cirúrgica na qual a placa cortical externa da maxila ou mandíbula é movida em direção labial para ganhar o aumento necessário em largura para introduzir os implantes. (BRAVO et al., 2001; BRUGNAMI et al., 2012). Durante o procedimento, uma osteotomia vertical é realizada no rebordo residual com o objetivo de proporcionar um deslocamento da placa cortico-esponjosa que se formou no interior do osso devido ao processo de reabsorção. Dessa forma é possível aumentar o volume horizontal e formar um leito adequado para a instalação de implantes. Dada natureza desta técnica, ela é indicada para casos nos quais exista uma redução da espessura óssea, contudo uma boa altura óssea remanescente (VICO et al., 2009; RODRIGUEZ-GRANDJEAN et al., 2015).

A técnica split crest possui vantagens em relação ao enxerto autógeno, visto que não necessita de cirurgia para coleta de material ósseo e permite muitas vezes a instalação imediata dos implantes. Contudo, a técnica possui algumas limitações como a incapacidade de aumentar o osso verticalmente e a impossibilidade de modificar o ângulo labiopalatal de inserção dos implantes, devido à largura estreita da crista e sua relação com o ângulo da osteotomia (RAHPEYMA et al., 2013; SHIBUYA et al., 2014).

Entre os requisitos necessários para realização da técnica splitcrest estão: mínimo de 3 mm de largura óssea, incluindo pelo menos 1mm de osso esponjoso entre as placas e densidade óssea adequada, pois o osso maxilar pode ser moldado com maior facilidade e é a principal indicação para essa técnica, enquanto na mandíbula podem ocorrer complicações como fraturas (VICO et al., 2009).

### 3.1.1.1 Protocolo com Osteóstomos

A técnica do osteótomo transalveolar para elevação do assoalho do seio maxilar foi introduzida na década de oitenta e possibilitou a posterior criação da técnica split crest. Tatum, em 1986, empregou um instrumento especial para fraturar o assoalho do seio maxilar e movê-lo em uma direção mais apical (figura 1). Summers, em 1994, descreveu outra técnica transalveolar para elevação do seio maxilar utilizando osteótomos e adição de osso. A partir de suas pesquisas, Summers desenvolveu instrumentos conhecidos como osteótomos, instrumentos cilíndricos, com ponta em forma de cone, criados em diversas espessuras. (BRAVO et al., 2001; ARORA et al., 2015; MECHERY et al., 2015).

**Figura 1 – Osteóstomos de Tatum**



Fonte: De Vico et al., 2009

Durante a técnica de expansão alveolar podem ser usadas diferentes variantes dos osteóstomos, geralmente em combinação com cinzéis, parafusos de expansão ou outras técnicas cirúrgicas. Ao longo do tempo, os osteótomos foram empregados em diversas técnicas, como na elevação do seio direta e indireta e na colocação dos implantes na área pterigóide (SOUZA-TOLENTINO et al, 2009; BRAVO et al., 2011).

A técnica split crest realizada com osteóstomos pode ser útil em algumas situações clínicas em que a qualidade óssea é baixa graças ao princípio biológico da

viscoelasticidade trabecular, que é uma característica que torna o osso capaz de ser comprimido e manipulado (figura 2). É possível compactar o osso apicalmente e ao longo das paredes do local de implantação com instrumentos manuais, melhorando consideravelmente a densidade óssea e a estabilidade primária do implante (PIAGGIO-BRAVO et al., 2009).

**Figura 2** – Passos cirúrgicos em casos com osso  $\geq 3\text{mm}$  de largura



Fonte: De Vico et al., 2009

O risco de fratura durante a cirurgia é maior na mandíbula do que na maxila, devido à densidade óssea característica dessa área. A técnica piezoelétrica possui melhores resultados na mandíbula por ser menos traumática. Em caso de fratura, o segmento fraturado posteriormente se torna um bloco cortical livre e deve ser estabilizado (SHIBUYA et al., 2014).

Vasconcelos et al. (2009) relataram um caso de expansão alveolar por osteóstomos após avulsão dentária. Um paciente do sexo masculino e 23 anos se apresentou queixando-se da perda do elemento 11 decorrente de trauma recente. Após o exame de tomografia computadorizada verificou-se a presença de um defeito ósseo de 4mm que dificultaria a instalação do implante. Desse modo, a técnica split crest foi indicada. Foi realizada uma osteotomia vertical vestibular e horizontal no rebordo alveolar e a expansão foi realizada com macho de rosca com aumento gradual

do diâmetro para expansão da cortical após utilização de brocas de menor diâmetro que o macho de rosca. O resultado foi bem sucedido, a espessura do rebordo se tornou adequada para inserção de um implante padrão e não houve complicações.

Calvo-Guirado et al. (2006) realizaram um estudo clínico tendo em vista avaliar a eficiência da técnica para a expansão alveolar posterior e elevação da crista alveolar superior da maxila através do uso de osteótomos compressivos. Para isso, foram selecionados 24 pacientes adultos (16 do sexo feminino e 12 do masculino), que possuíam deficiência óssea na largura e altura da maxila superior. As cristas alveolares dos 24 pacientes tinham larguras iniciais de 1,5 mm a 5 mm e alturas entre 5 e 13 mm.. Foram realizados 48 implantes, os diâmetros dos implantes foram 4 mm em 44 casos e 5 mm em 4 casos com comprimentos variando entre 11,5 (n = 4) e 13 mm (n = 44). Os resultados indicaram que foi alcançado um aumento na altura óssea de  $6,75 \text{ mm} \pm 1,25 \text{ mm}$ . Nas 48 áreas tratadas com implantes imediatos e no caso da expansão alveolar para os 48 implantes, a média foi de  $3,2 \text{ mm} \pm 0,15 \text{ mm}$ . Dessa forma, os autores concluíram que a técnica de expansão alveolar e elevação da maxila superior, com osteótomos compressivos, podem levar a uma taxa de sucesso de 100% pois é um procedimento cirúrgico altamente previsível que permite que os implantes sejam realizados ao mesmo tempo da cirurgia, reduzindo assim o número de intervenções e recuperando as perdas estéticas e funcionais do paciente.

Shaik et al. (2016) conduziram um estudo clínico com o intuito de avaliar o efeito da expansão da crista na estabilidade do implante, bem como avaliar clínica e radiograficamente o sucesso dos implantes dentários colocados imediatamente após o procedimento de expansão da crista. Para isso, 10 pacientes com edentulismo parcial associado a pequenas cristas alveolares atróficas com altura adequada foram selecionados e realizaram o procedimento de expansão da crista com osteótomos e a colocação simultânea do implante. Ao todo, 10 implantes foram colocados e a estabilidade, largura da crista e perda óssea crestal radiográfica foram avaliadas três meses após a operação. Os resultados indicaram que os implantes estavam estáveis e todos haviam sido cercados pela quantidade adequada de osso necessária para uma reabilitação funcional bem sucedida. Desse modo, os autores concluíram que a técnica de expansão do rebordo utilizando osteóstomos é previsível e, quando bem indicada, pode eliminar a necessidade de um tratamento mais complexo, reduzindo o tempo de reabilitação.

### 3.1.1.2 Cirurgia Piezoelétrica

A técnica split crest tradicional apresenta algumas dificuldades, como o fato de o cirurgião necessitar de um bom domínio de instrumentos específicos, como osteóstomos e cinzéis, e problemas de aceitação e tolerância pelos pacientes, já que muitas vezes pode ser desconfortável, especialmente quando realizado sob anestesia local (BRUGNAMI et al., 2012).

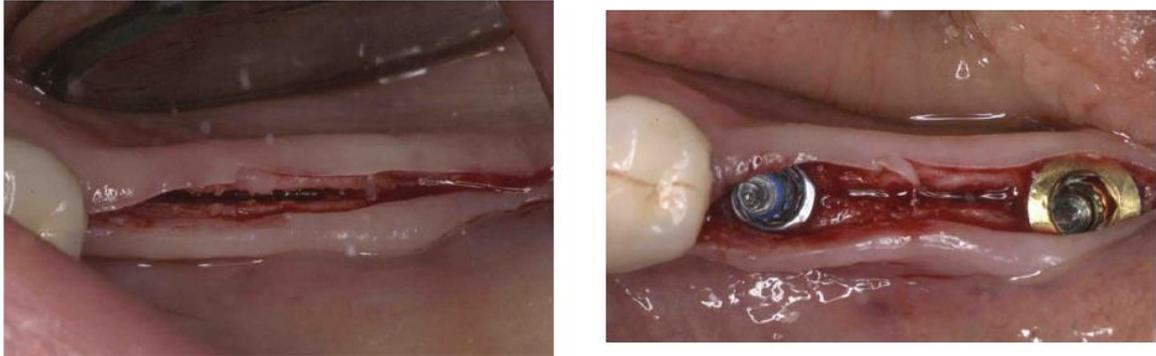
A técnica split crest desenvolveu resultados consideravelmente melhores com diferentes dispositivos para o corte ósseo. Instrumentos rotatórios ou oscilantes podem ser menos estressantes para o paciente, mas apresentam limitações significativas devido à acessibilidade, e trazem a possibilidade de lesões nos lábios, na língua e nos tecidos moles adjacentes. O dispositivo piezoelétrico (figura 3) representa uma nova técnica alternativa de cirurgia óssea atraumática, na qual a ferramenta piezoelétrica faz os cortes e a incisão longitudinal na crista, sendo que a separação sucessiva da placa vestibular pode ser feita pelos osteótomos ou pelos instrumentos piezoelétricos (CRESPI et al., 2014).

**Figura 3** – Instrumentos piezoelétricos



Fonte: Brugnami et al., 2012

**Figura 4** – À esquerda: um instrumento piezelétrico foi usado para iniciar a osteotomia. À direita: A divisão da crista foi completada com expansores rosqueados e implantes foram colocados.



Fonte: Brugnami et al., 2012

Os instrumentos piezoelétricos também permitem um controle constante e preciso sobre o eixo de inserção, bem como sobre a quantidade de pressão exercida durante a expansão óssea. Além disso, eles também podem aumentar a densidade do osso ao redor do implante recém-colocado, melhorando assim a estabilidade primária e, conseqüentemente, a taxa de osseointegração. Outras vantagens da cirurgia piezoelétrica incluem uma cicatrização mais rápida em comparação com ao protocolo tradicional e taxas de sucesso dos implantes comparáveis àqueles colocados em cristas intactas (BRUGNAMI et al., 2012).

Brugnami et al. (2012) descreveram uma abordagem técnica que combina o uso de um instrumento piezelétrico e um expansor ósseo cônico, sem emprego de retalho, como uma nova maneira de realizar procedimentos de crista dividida com o objetivo de otimizar resultados e a aceitabilidade pelos pacientes (figura 4). O procedimento foi realizado em uma paciente do sexo feminino, 55 anos, foi encaminhada pelo dentista para avaliação de crista edêntula moderadamente reabsorvida na maxila posterior após perda de dois elementos dentários na área molar. Após a administração de um anestésico local apropriado, foi realizada uma única incisão na mucosa supra-crestal horizontal para obter acesso à crista óssea subjacente. Sem uma reflexão adicional do retalho, a divisão da crista começou com um bisturi piezoelétrico e as osteotomias foram realizadas com múltiplas pontas piezoelétricas, cada uma selecionada com base na angulação necessária para o acesso. Uma incisão horizontal inicial foi delineada no nível médio da crista a 1 mm de profundidade. A incisão foi então aprofundada até aproximadamente 10 mm de profundidade com a mesma ponta cirúrgica piezo. Uma vez que a profundidade adequada foi atingida, uma série de osteótomos cônicos com diâmetro

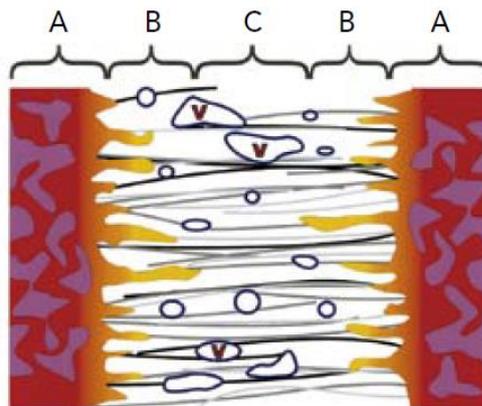
progressivamente crescente foram usados em sequência para obter uma separação precisa e expansão das placas corticais e a expansão final foi realizada pelos próprios implantes. Após quatro meses, uma avaliação clínica e radiográfica constatou o ósseo aumento esperado e os implantes foram inseridos. Os resultados indicaram que a crista reabsorvida foi expandida com sucesso e todos os implantes foram colocados. Desse modo os autores concluíram que esta técnica é uma abordagem previsível para procedimentos de crista dividida. É um procedimento rápido, econômico e relativamente atraumático que, em alguns casos, pode substituir a preparação da osteotomia convencional por brocas. Além disso é feito sem cinzelamento, melhorando assim o conforto e a aceitação.

Anitua et al. (2015) conduziram um estudo clínico com o intuito de avaliar a técnica split crest com cirurgia óssea ultrassônica para colocação de implante sem pacientes com cristas estreitas, com foco no estado dos tecidos moles e duros e na taxa de sucesso do implante, pelo menos 6 meses após o carregamento do implante. Para isso, 15 pacientes foram selecionados e receberam 37 implantes com procedimento cirúrgico de crista dividida usando cirurgia óssea ultra-sônica. Plasma rico em fatores de crescimento foi aplicado durante o procedimento para promover a regeneração tecidual e sobre as superfícies dos implantes para acelerar a osseointegração. Seis meses após o carregamento dos implantes, os pacientes foram chamados para uma avaliação clínica final pelo menos 6 meses após o carregamento do implante. Os resultados indicaram que 37 implantes em 15 pacientes foram avaliados entre julho de 2009 e janeiro de 2010. A situação dos tecidos moles foi muito boa, mostrando um índice adequado de placa, índice de sangramento e valores de profundidade de sondagem. A taxa de sucesso dos implantes foi de 100%. A crista óssea foi medida e comparada no final exame mostrando uma expansão média da crista de 3,35 mm. Sendo assim os autores concluíram que a técnica split crest com cirurgia óssea ultra-sônica pode ser considerada um procedimento efetivo e seguro.

### 3.1.2 Distração osteogênica

A distração osteogênica induz o processo de nova formação óssea entre as superfícies do osso alveolar segmentado, gradualmente separado por tração incremental através de um aparelho distrator, com o intuito de criar o espaço necessário para a inserção do implante. Dessa forma, a força de tração gera uma tensão dentro do calo ósseo estimulando a formação de osso novo em sentido paralelo ao vetor de distração (figura 5). Após um tempo de latência em torno de 10 dez dias, o espaço ósseo encontra-se viabilizado para a inserção de implantes (NESI, 2001).

**Figura 5** – Esquema demonstrando a microanatomia da região de regeneração durante o período de distração. A parte A representa a margem do osso que recebeu a osteotomia, a parte B representa a região de neoformação óssea, a parte C representa a zona central fibrosa composta por muitos feixes de fibras colágenas do tipo I, fibroblastos, e células mesenquimais indiferenciadas.



Fonte: Faber, 2005

O processo de neoformação óssea é subsidiado por dois princípios biológicos fundamentais. O primeiro princípio se relaciona aos efeitos de tensão e estresse, nos quais uma força que produz estresse ou tensão induz crescimento de tecidos moles e ossos, o segundo princípio se relaciona aos efeitos de carga e morfologia, nos quais a carga e o suprimento sanguíneo influenciam a forma e a massa. Esses princípios são definidos como efeitos Ilizarov. Os métodos de distração osteogênica alveolar são semelhantes aos métodos de distração osteogênica empregados em outros ossos. Possuem variáveis que incluem desde o emprego de parafusos distratores a implantes osseointegrados gradualmente rosqueados (MOHANTY et al., 2013; KHONGSHEI et al., 2015).

Como vantagem, a distração osteogênica oferece um tratamento com alta previsibilidade, pouca ou nenhuma reabsorção óssea em relação às técnicas de enxerto ósseo padronizadas, evita a necessidade de área doadora de material para enxerto, acelera a instalação dos implantes e permite crescimento tecidual de vasos sanguíneos, nervos e gengiva, evitando a necessidade de aumento dos tecidos moles (MAGRIN et al., 2005; FABER et al., 2015).

Entre as desvantagens, encontram-se complicações inerentes à técnica cirúrgica como, período de tratamento maior, custo elevado, risco de infecção, necessidade do aparelho distrator, dificuldade em manter um controle rígido durante a mobilização dos segmentos e necessidade da colaboração do paciente (MAURETTE et al., 2005; FABER et al., 2015).

Maurette et al. (2005) descreveram um tratamento de distração osteogênica alveolar realizado em uma paciente de 34 anos de idade, sexo feminino, que procurou tratamento para reabilitação com implantes na região anterior de maxila. Após completo exame clínico e radiográfico observou-se severa reabsorção e o tratamento indicado foi distração osteogênica alveolar, com o uso de um distrator extra alveolar da marca Distractor® (Conexão, Sistemas de Próteses, São Paulo – Brasil) de 9mm de comprimento de distração. Após um período de latência de 7 dias após a instalação dos distrator, foi iniciada a sua ativação, que ocorreu de forma manual, com colaboração do paciente. A ativação foi feita em 1mm por dia, repartido em três ativações diárias, durante nove dias. Ao fim do período de ativação, um exame radiográfico foi realizado e determinou-se um período de 10 semanas foi aguardado para a consolidação da estrutura óssea neoformada. Dessa forma, os autores concluíram que a indicação da distração possibilita a resolução previsível de grandes déficits verticais de rebordo, que anteriormente eram muito difíceis de serem solucionados com enxertos autógenos.

Mohanty, Kumar e Ravindran (2015) realizaram um estudo com o intuito de avaliar a eficácia da distração osteogênica alveolar no aumento de cristas alveolares deficientes na dimensão vertical. Para isso, 10 pacientes com idades entre 16 e 46 anos, apresentando crista alveolar deficiente, foram submetidos a aumento de rebordo em 11 segmentos alveolares, utilizando o método da distração osteogênica. Para cada paciente, um dispositivo de distração personalizado foi fabricado. Os resultados indicaram que o ganho ósseo vertical atingiu mais de 10mm. Certas complicações

como vetor incorreto de distração, parestesia, dor e perda do segmento de transporte foram encontradas durante o curso do estudo. Os autores concluíram que a distração osteogênica vertical alveolar é uma técnica confiável e previsível para a gênese de tecidos duros e moles.

Rodriguez-Grandjean, Reininger e López-Quiles (2015) realizaram uma revisão de literatura sobre os tipos e a frequência de complicações associadas ao uso de distração alveolar extra-ósseo. Para isso, os autores pesquisaram artigos relevantes ao tema no banco científico PubMed, por meio das palavras-chave: rebordo alveolar, distração osteogênica alveolar, complicação, revisão de literatura. Os critérios de inclusão foram: trabalhos publicados entre 2007 e 2013 que incluíram o protocolo de distração, as complicações encontradas e o momento em que ocorreram. Desse modo 12 artigos foram selecionados, onde foram encontrados 334 distratores extraósseos e 395 complicações, sendo 19 (4,81%) intraoperatórias, 261 (66,07%) pós-operatórias e 115 (29,11%) pós-distração. A complicação mais frequente foi o vetor de distração incorreto encontrado em 105 casos (26,58%), Em 23 casos (5,82%) houve complicações graves, sendo 14 (3,54%) fratura mandibular e 9 (2,27%) fraturas do elementos distrator. De acordo com esta revisão, os autores concluíram que, embora a distração alveolar seja uma técnica segura e previsível, pode causar complicações, no entanto elas são geralmente menores e facilmente resolvidos sem afetar o resultado do tratamento.

## 4 DISCUSSÃO

As técnicas de expansão alveolar foram desenvolvidas tendo em vista superar as limitações anatômicas criadas pela redução do volume ósseo, frequentemente provocada por trauma ou perdas dentárias. O objetivo dessas técnicas é tornar possível o planejamento da localização e ancoragens adequadas para a inserção de implantes dentários, pois implantes mal posicionados podem gerar diversas complicações, tanto estéticas e funcionais quanto protéticas (BRAVO et al., 2001; VICO et al., 2009; BRUGNAMI et al., 2012).

Embora os enxertos autógenos sejam o padrão-ouro de tratamento, existem algumas desvantagens na sua utilização, como a necessidade de área doadora e a quantidade limitada de material. As técnicas de expansão alveolar, entre as quais encontram-se a técnica Split crest e a distração osteogênica dispensam a necessidade enxertos (embora também possam ser utilizadas em associação a esses) (PIAGGIO-BRAVO et al., 2009; SOUZA-TOLENTINO et al., 2009; ARORA et al., 2015; FABER et al., 2015).

Cada técnica possui suas indicações e contraindicações específicas. Ambas são relativamente recentes, tendo se desenvolvido com maior intensidade no final da segunda metade do século XX (BRAVO et al., 2001; NESI et al., 2001). A técnica split crest é indicada para casos nos quais a altura do rebordo na área de interesse é suficiente, contudo o volume horizontal não é adequado (SOUZA-TOLENTINO et al., 2007; VICO et al., 2009; MECHERY et al., 2015; PEREZ et al., 2016). A distração osteogênica alveolar é indicada tanto para o aumento horizontal quanto para o vertical (NESI et al., 2001; FABER et al., 2015).

A técnica split crest com osteóstomos associada à carga imediata é contraindicada na região da mandíbula, devido ao risco de fratura, decorrente da maior densidade, e a falta de estabilidade primária (SHIBUYA et al., 2014). Contudo, a técnica diminui significativamente os riscos de complicações nessa área ao ser realizada com piezocirurgia (BRUGNAMI et al., 2012; KHONGSHEI et al., 2013; CRESPI et al., 2014; ANITUA et al., 2015).

Ambas oferecem como vantagem a possibilidade de dispensar o uso de enxerto autógeno e uma alta previsibilidade clínica. A literatura indica que a distração alveolar oferece pouca ou nenhuma reabsorção óssea em relação às técnicas de

enxerto ósseo padronizadas, acelera a instalação dos implantes e permite crescimento tecidual de vasos sanguíneos, nervos e gengiva, evitando a necessidade de aumento dos tecidos moles. Entre as desvantagens, encontram-se complicações inerentes à técnica cirúrgica como, período de tratamento maior, custo elevado, risco de infecção, necessidade do aparelho distrator, dificuldade em manter um controle rígido durante a mobilização dos segmentos e necessidade da colaboração do paciente (NESI et al., 2001; MAURETTE et al., 2005; FABER et al., 2015; MOHANTY et al., 2015; MOHANTY, KUMAR e RAVINDRAN, 2015; RODRIGUEZ-GRANDJEAN, REININGER e LÓPEZ-QUILES, 2015).

A técnica split crest possui a vantagem de possibilitar a inserção dos implantes em carga imediata em alguns casos e reduz as etapas e os custos do tratamento ao dispensar o uso de enxertos, além de não necessitar da colaboração contínua do paciente (CALVO-GUIRADO et al., 2006; VASCONCELOS et al., 2009; RAHPEYMA et al., 2013; SHAIK et al. 2016)..Essa técnica possui a desvantagem de se restringir ao aumento horizontal do rebordo e possuir maior índice de complicações em áreas de maior densidade óssea, como a mandíbula (KHONGSHEI et al, 2013;SHIBUYA et al., 2014).

## 5 CONCLUSÃO

Esse trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre as técnicas de expansão alveolar com a intenção de apresentar o histórico, vantagens e desvantagens, indicações e contraindicações e nível de sucesso clínico dos métodos Split crest e distração osteogênica. Concluiu-se que ambos os métodos possuem um alto nível de previsibilidade e sucesso clínico, sendo considerados seguros. Cada técnica possui suas especificidades, vantagens e desvantagens e cabe ao cirurgião analisar qual é a mais adequada para o paciente. Entre os pontos positivos da técnica Split crest destaca-se a possibilidade de carga imediata dos implantes em alguns casos, em relação á distração osteogênica destaca-se a proliferação dos tecidos que permite melhorar a estética e o perfil de emergência sem necessidade de gengiva artificial.

## REFERÊNCIAS

1. Vico G, Bonino M, Spinelli D, Pozzi A, Barlattani A. Clinical indications, advantages and limits of the expansion-condensing osteotomes technique for the creation of implant bed. *Oral Implantol (Rome)*. 2009 Jan;2(1):27-36. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3415360/>> Acesso em: 16/01/2019
2. Souza-Tolentino L, Conceição APF, Garcez-Filho JA, Araújo MG. Expansão Cirúrgica de Rebordo Alveolar Atrófico: uma revisão sistemática. Monografia (Especialização). Universidade Estadual de Londrina – UEL. Londrina, 2007. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/17171421-Expansao-cirurgica-de-rebordo-alveolar-atrofico-uma-revisao-sistemica-atrophic-alveolar-ridge-surgical-expansion-a-systematic-review.html>> Acesso em: 16/01/2019
3. Anitua E, Begoña L, Orive G. Clinical Evaluation of Split-Crest Technique with Ultrasonic Bone Surgery for Narrow Ridge Expansion: Status of Soft and Hard Tissues and Implant Success. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, Volume \*, Number \*, 2011
4. Nesi H. Distração Osteogênica. Monografia (Especialização). Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2001. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Espodonto207277.PDF>> Acesso em: 16/01/2019
5. Perez DS, Kayatt FE, Mosele OL, Mosele Jr. OL. Expansão do Processo Alveolar com Osteotomia Sagital para Inserção de Implantes Osseointegráveis com Serra de Cinzel. *Innovations Implant Journal*, v.1, n.1, maio/2016.
6. Brugnamì F, Caiazzo A, Mehra P. Piezosurgery-Assisted, Flapless Split Crest Surgery for Implant Site Preparation. *J. Maxillofac. Oral Surg. Mach*, 2012.
7. Sá AS. Aumento horizontal de rebordo: técnicas preconizadas. Monografia (Especialização). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.
8. Misch CE. Bone character- Second vital implant criterion. *Dent Today*.9-40,1988.
9. Lekholm U, Zarb GA. Patient Selection and Preparations. In: Brånemark PI. (Ed.) Zarb GA. (Ed.); Albrektsson T. (Ed.). *Tissue integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry*. Quintessence. Chicago. 199- 209. 1985
10. Salama H et al. Immediate loading of bilaterally splinted titanium root-form implants in fixed prosthodontics — a technique reexamined: Two case reports . *J Periodont Rest Dent*, vl. 15, n. 4, 345-361. 1995.

11. Thomé G, Sartori IAM, Padovan LEM. Carga imediata e implantes osseointegrados - possibilidades e técnicas. Editora Santos, São Paulo. 2008
12. Piaggio-Bravo L, Delgado-Bravo M, Ccahuana-Vásquez V, Alarcón-Palacios MA. La técnica de osteotomo en implantología oral. Rev Estomatol Herediana. 2011; 21(1):38-43.
13. Crespi R, Capparè P, Gherlone EF. Electrical mallet provides essential advantages in split-crest and immediate implant placement. Oral Maxillofac Surg, 18:59–64, 2014.
14. Khongshei A, Banerjee S, Gupta T, Banerjee A. Implant supported prosthesis after ridge augmentation procedure by distraction osteogenesis for atrophic mandible. J Indian Prosthodont Soc. 2013 Dec;13(4):617-20. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24431801> > Acesso em: 16/01/2019
15. Faber JA, Azevedo RB, Bao SN. Aplicações da distração osteogênica na região dentofacial: o estado da arte. Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial [online]. 2005, vol.10, n.4 [cited 2019-01-16], pp.25-33. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-54192005000400004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-54192005000400004&lng=en&nrm=iso)> Acesso em: 16/01/2019
16. Vasconcelos BCE, Porto GG, Nascimento MMM, Cavalcante JR. Expansão do rebordo alveolar após avulsão dentária: relato de caso. Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac. 2010, vol.10, n.3, pp. 025-028
17. Calvo-Guirado JL, Saez-Yuguero R, Pardo-Zamora G. Compressive osteotomes for expansion and maxilla sinus floor lifting. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2006 Jan 1;11(1):E52-5. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16388295> > Acesso em: 16/01/2019
18. Shaik LS, Meka S, Kattimani VS, Chakravarthi SP, Kolli NN, Lingamaneni KP, Avvaru S, Tiwari R. The Effect of Ridge Expansion on Implant Stability in Narrow Partially Edentulous Ridges - A Preliminary Clinical Study. J Clin Diagn Res. 2016 Sep;10(9):ZC28-ZC33. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27790575> > Acesso em: 16/01/2019
19. Arora V, Kumar D. Alveolar ridge split technique for implant placement. Med J Armed Forces India. 2015 Dec;71(Suppl 2):S496-8.
20. Maurette MA, O'Brien PM, Sgarbi R, Mazzonetto R. Reconstrução Do Rebordo Alveolar Atrófico Na Região Anterior De Maxila Por Meio De Distração Osteogênica: relato de caso clínico. Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac., Camaragibe v.5, n.2, p. 33 - 40, abril/junho 2005 Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Marvis\\_Allais.htm](https://www.researchgate.net/profile/Marvis_Allais.htm)> Acesso em: 16/01/2019

21. Mohanty R, Kumar NN, Ravindran C. Vertical Alveolar Ridge Augmentation by Distraction Osteogenesis. *J Clin Diagn Res.* 2015 Dec;9(12):ZC43-6.
22. Rodriguez-Grandjean A, Reiningger D, López-Quiles J. Complications in the treatment with alveolar extraosseous distractors. Literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2015 Jul 1;20(4):e518-24. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25858083>> Acesso em: 19/02/2019
23. Rahpeyma A, Khajehahmadi S, Hosseini VR. Lateral ridge split and immediate implant placement in moderately resorbed alveolar ridges: How much is the added width? *Dent Res J (Isfahan).* 2013 Sep;10(5):602-8. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3858733/>> Acesso em: 23/11/2018.
24. Shibuya Y, Yabase A, Ishida S, Kobayashi M, Komori T. Outcomes and treatments of mal fractures caused by the split-crest technique in the mandible. *Kobe J Med Sci.* 2014 Sep 26;60(2):E37-42. Disponível em: <<http://www.med.kobe-u.ac.jp/journal/contents/60/E37.pdf>> Acesso em: 27/11/2018.
25. Mechery R, Thiruvalluvan N, Sreehari AK. Ridge split and implant placement in deficient alveolar ridge: Case report and an update. *Contemp Clin Dent.* 2015 Jan-Mar;6(1):94-7. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25684920>> Acesso em: 02/12/2018
26. Khairnar MS, Khairnar D, Bakshi K. Modified ridge splitting and bone expansion osteotomy for placement of dental implant in esthetic zone. *Contemp Clin Dent.* 2014 Jan;5(1):110-4. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24808709>> Acesso em: 02/12/2018
27. Magrin GL, Sigua-Rodriguez EA, Goulart DR, Asprino L. Piezosurgery in Bone Augmentation Procedures Previous to Dental Implant Surgery: A Review of the Literature. *Open Dent J.* 2015 Dec 22;9:426-30. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26966469>> Acesso em: 27/11/2018.
28. Cortese A, Pantaleo G, Amato M, Clausio PP. Ridge Expansion by Flapless Split Crest and Immediate Implant Placement: Evolution of the Technique. *The Journal of Craniofacial Surgery*, v.17, n.22, march/2016.
29. Hu G, Froum SG, Alodadi A, Nose F, Yu YP, Suzuki T, Cho S. A Three-stage Split-crest Technique: Case Series of Horizontal Ridge Augmentation in the Atrophic Posterior Mandible. *The Int Jour of Perio and Rest Dent*, v.38, n.4, 2018.
30. Waechter J, Leite FR, Nascimento GG, Carmo Filho LC, Faot F. The split crest technique and dental implants: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2016

31. Deliberador TM, Verbicaro T, Minerva L, Scariot R, Giovanini AF, Zielak JC. Horizontal alveolar ridge expansion followed by immediate placement of implants and rehabilitation with zirconia prosthesis. *J Indian Soc Periodontol*. 2017; Sep-Oct;21(5):417-421. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29491591>> Acesso em: 21/11/2018.
32. Piaggio-Bravo L, Delgado-Bravo M, Ccahuana-Vásquez V, Alarcón-Palacios MA. La técnica de osteotomo en implantología oral. *Rev Estomatol Herediana*. 2011; 21(1):38-43. Disponível em: <<http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/1726/1753>> Acesso em: 16/01/2019
33. Ferreira DKA, Calandrini CAS, Andrade WA. Split Crest: Immediate Expansion Rim Technique For Rehabilitation Of Atrophic Maxilla: A Case Report. *Rev Odontol Bras Central* 2017; 26(79): 62-66. Disponível em: <<http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/06/905969/1003-6914-2-pb.pdf>> Acesso em: 16/01/2019. Disponível em: <[http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1808-52102010000300005&lng=pt&nrm=iso](http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-52102010000300005&lng=pt&nrm=iso)> Acesso em: 16/01/2019
34. Kaner D, Zhao H, Terheyden H, Friedmann A. Improvement of microcirculation and wound healing in vertical ridge augmentation after pre-treatment with self-inflating soft tissue expanders - a randomized study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. 2015 Jun;26(6):720-4. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24735431>> Acesso em: 16/01/2019
35. Dall'acqua RDB. Expansão alveolar em volume para colocação de implantes em região estética de maxila. Monografia (Especialização). Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUOS-9LSNPH>> Acesso em: 16/01/2019