

**FACULDADE SETE LAGOAS-FACSETE**

**CRISTIANO MEIRA DA SILVA**

**SPLIT CREST: INDICAÇÕES E VANTAGENS DA TÉCNICA PARA AUMENTO  
DA ESPESSURA ÓSSEA**

**São Paulo**

**2021**

**CRISTIANO MEIRA DA SILVA**

**SPLIT CREST: INDICAÇÕES E VANTAGENS DA TÉCNICA PARA AUMENTO  
DA ESPESSURA ÓSSEA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu FACSETE, como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Dario Paterno Junior

**São Paulo**

**2021**

**CRISTIANO MEIRA DA SILVA**

**SPLIT CREST: INDICAÇÕES E VANTAGENS DA TÉCNICA PARA AUMENTO  
DA ESPESSURA ÓSSEA**

Monografia apresentada ao curso de  
Especialização Lato Sensu FACSETE,  
como requisito parcial para conclusão do  
Curso de Especialização em  
Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Dario Paterno Junior

Aprovado em:

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_ / /

Prof.

\_\_\_\_\_ / /

Prof.

\_\_\_\_\_ / /

Prof.

## DEDICATÓRIA

A minha mãe por sempre se dedicar ao máximo para educar seus filhos, e mostrar a importância do estudo para o ser humano e ciência. A minha família que sempre acreditou no meu crescimento.

Aos meus amigos por sempre me apoiarem e está sempre compartilhando conhecimentos nos momentos difíceis.

A todo o corpo docente e discente do curso de implantodontia da NEO, que agradeço por ter sido acolhido e feito parte da história dessa faculdade.

A Deus por ter me dado força e guiado nessa grande trajetória superando as dificuldades.

A todos os professores, pelo conhecimento transmitindo e pela paciência durante meu desenvolvimento e crescimento no curso. A todos os funcionários da NEO por todo apoio mantendo um ambiente acolhedor para o meu desenvolvimento profissional.

Aos meus colegas do curso, que apesar das dificuldades, permitiram que essa caminhada fosse mais alegre.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente favoreceram na construção da minha formação.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento às pessoas especiais:

Professor Dário Paterno Júnior, Josias e Claudio por transmitir seu conhecimento amplo da odontologia, nos obrigando a raciocinar, desenvolver e entregar uma reabilitação de qualidade.

Ao meu grande amigo/irmão por ter me orientando e guiado para ser um profissional melhor Willin Yang. Aos meus colegas de curso Nadjila Estork minha dupla firme e forte, a Jonathan pela carona mensais e companheirismo em todo esse tempo de jornada.

Um bom profissional é aquele que consegue realizar um trabalho e ser recompensado por isso. Um excelente profissional é aquele que faz por amor e prática a humildade em seu dia a dia.

Thiago Kemp

## RESUMO

“Split Crest” é uma técnica que utilizamos para expandir o rebordo do osso alveolar atresicos, para instalação de implantes. Podem ser utilizados broca ff e aparelho de ultrassom Piezoelétrico, sendo melhor indicado o ultrassom cirúrgico para essa técnica. Pois é mais confortável o pós-operatório para o paciente.

Essa revisão de literatura tem como objetivo esclarecer as indicações e vantagens da técnica no aumento da espessura óssea. Com isso obtivemos que as principais indicações para esse procedimento são, altura óssea suficiente e espessura de rebordo irregulares, obtendo menor tempo, menor trauma durante e após a cirurgia diminuindo complicações comparados a enxerto ósseo com bloco e permitindo a instalação do implante no mesmo processo cirúrgico. Com isso de vários apontam uma grande vantagem, previsibilidade e boa aceitação do profissional e do paciente.

Palavras-chave: Split Crest. Vantagens. Indicações.

## **ABSTRACT**

“Split Crest” is a technique that we use to expand the edge of the atresical alveolar bone, for the installation of implants. Ff drill and Piezoelectric ultrasound device can be used, with surgical ultrasound being best indicated for this technique. Because the postoperative is more comfortable for the patient.

This literature review aims to clarify the indications and advantages of the technique in increasing bone thickness. With that we obtain that the main indications for this procedure are, sufficient bone height and irregular border thickness, obtaining less time, less trauma during and after surgery, reducing complications compared to bone graft with block and allowing the implant installation in the same surgical process. With this, several point out a great advantage, predictability, and good acceptance of the professional and the patient.

Keywords: . Split Crest. Vantages. Indications.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2 PROPOSIÇÃO</b>	11
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b>	12
<b>4 DISCUSSÃO</b>	26
<b>5 CONCLUSÃO</b>	28
<b>REFERÊNCIAS</b>	29

## 1 INTRODUÇÃO

Com isso dentro das situações clínicas que mais encontram são os rebordos atrésicos , que acabam planejando a indicação de enxertia de afim de criar grande volume ósseo para necessidade de realizar a instalação de implantes na região, e isso acabavam demorando o tempo de reabilitação clínica e protética. Scavia et al. (2020)

Realizando um bom planejamento e uma avaliação concreta das condições clínicas para um bom andamento da técnica principalmente no que conduz na altura óssea suficiente e com isso o procedimento torna-se ágeis e cada vez menos invasivos, promovendo resultados positivos. Delai et al (2017)

O uso de

O uso de enxertos pode ser associado a técnica de expansão o que aumenta ainda mais a qualidade do volume ósseo que pode ser obtido, mantendo a vantagem da implantação em um mesmo tempo cirúrgico. Moro et al. (2018)

O alto custo e a qualidade de materiais utilizados em outras técnicas de mesmo proposito mostraram não ter influência no índice de sucesso se comparadas a técnica Split Crest, ao contrário, apresentaram taxas mais elevadas de complicações intra e pós operatórias. Gurler et al. (2017)

Estudos comprovaram que a taxa de sobrevida dos implantes dentários submetidos em conjunto a técnica é comparável ao de condições normais, o que pode ser atribuído a um bom posicionamento tridimensional e uma boa osseointegração. Crespi et al. (2015)

Apesar de tudo e necessário a realização de mais estudos, principalmente no que compete a manipulação dos tecidos moles durante o procedimento. Moro et al. (2018)

## **2 PROPOSIÇÃO**

A partir de uma revisão de literatura este trabalho busca esclarecer mais sobre as vantagens e indicações de utilização da técnica Split Crest para aumento da espessura óssea previamente a instalação de implantes.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Agabiti et al. (2017) estudaram os resultados de uma expansão do rebordo alveolar atrófico em dois estágios realizada com um instrumento cirúrgico ultrassônico se baseando em 2 etapas cirúrgicas ao realizarem corticotomias basais na parede vestibular seguidas de osteotomias sagitais e verticais com o objetivo de facilitar o deslocamento da placa óssea vestibular e subsequente instalação dos implantes no espaço criado entre as placas ósseas vestibular e lingual sem a utilização de enxertos ósseos. Dez pacientes foram incluídos no estudo e 15 implantes foram instalados, clinicamente, a largura média da parede óssea vestibular foi de 1,2mm com variações de 2,8 até 3,2 mm. Durante a avaliação radiográfica, a largura inicial média do rebordo ósseo alveolar foi mensurada em  $4,1 \pm 0,5$  mm e atingindo  $6,8 \pm 0,9$  mm após a expansão do rebordo. Os autores concluem que o uso de uma expansão cortical em duas etapas permitiu a instalação de implantes em sulcos alveolares estreitos e corticalizados sugerindo que esta técnica seja aplicada nos segmentos distais da mandíbula por ser pouco invasiva, ter baixo risco de fraturas da parede vestibular, morbidade reduzida e custos reduzidos.

Albanese et al. (2019) buscaram avaliar o uso de implantes cônicos NobelActive em combinação com a técnica de split crest através de uma piezo-cirúrgica em casos de atrofia maxilar grave. Dez pacientes foram selecionados e submetidos à técnica de split crest com piezocirurgia simultânea a implantação e enxerto ósseo. Todos os pacientes possuíam um mínimo de 3mm de espessura do rebordo e receberam simultaneamente de 3 a 6 implantes, com diâmetro de 4,3 mm e comprimento de 10 a 11,5 mm onde os cicatrizadores foram instalados aos 5 meses do primeiro procedimento. Após monitoramento clínico as alterações ósseas marginais foram calculadas por meio de radiografias periapicais, onde se observou 1 mm de remodelação óssea marginal aos implantes, e de 3mm aos 3 meses de instalação da prótese. O índice de sucesso dos implantes foi de 97,8%. A reabsorção óssea marginal média foi de 1,19 mm após 1 ano. Os autores puderam confirmar que o uso do sistema piezo elétrico junto a implantação imediata revelou-se ideal em pacientes com atrofia mandibular uma vez que o desenho cônico mostra uma capacidade de dissipar as tensões interfaciais do osso, melhorando a estabilidade e a osseointegração.

Altıparmak et al. (2017) Tiveram como objetivo de seu estudo comparar as complicações e a sobrevida de senários onde foram instalados implantes na presença de deficiências horizontais do rebordo alveolar e estas foram tratadas com a técnica Split Crest ou enxerto autógeno. Os autores realizaram 28 procedimentos com a técnica Split Crest e 28 com enxerto autógeno. Durante seu estudo a exposição temporária ao enxerto, infecção leve, parestesia temporária e má divisão foram definidas como complicações menores e a exposição permanente do enxerto, perda do enxerto e parestesia permanente foram definidas complicações importantes. Onde a partir da comparação de ambos os grupos os autores obtiveram que não houve diferença estatística significativa entre os grupos, as taxas de sobrevida do grupo com enxerto autógeno foram de 92% e de 100% no grupo com Split Crest. Puderam então concluir que ao reconstruir sulcos alveolares verticalmente suficientes, mas horizontalmente insuficientes, a técnica de split crest reduz o período de tratamento, diminuindo o inchaço e a dor pós-operatória, eliminando a necessidade de um segundo local cirúrgico, reduzindo o custo do tratamento e facilitando a cooperação do paciente.

Bassetti et al. (2016) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar os resultados clínicos, radiológicos e histológicos da técnica Split Crest com ou sem regeneração óssea guiada. Para sua revisão utilizaram bases de dados online e buscas manuais de artigos. Como resultados os autores não encontraram ensaios clínicos randomizados e devido à heterogeneidade dos estudos. As taxas relatadas de sobrevida variaram de 91,7 a 100% e 88,2 a 100%, respectivamente com e sem a regeneração óssea guiada, com um seguimento médio de 1 a 10 anos. As alterações a nível ósseo em alguns estudos indicaram uma ligeira perda óssea tanto antes quanto após aplicação de carga, já dados histológicos em animais confirmaram uma visível perda óssea na tabua vestibular. Os dados revisados indicam que, durante a cicatrização e o primeiro ano sob carga, é necessário prever um aumento da reabsorção vestibular, devido a isto enxerto adicional no sentido horizontal pode ajudar a preservar a altura e a largura do osso bucal. Os autores concluem que a vantagem do Split Crest está em que os implantes podem ser inseridos ao mesmo tempo que o osso é alargado, o que reduz a morbidade, além de custos e tempo de tratamento onde as taxas de sucesso são comparáveis àquelas de procedimentos de implante tradicionais.

Brugnami et al. (2014) levando em consideração a reabsorção buco-lingual do rebordo alveolar pode, às vezes, ser previsivelmente corrigida no momento da colocação do implante. É de conhecimento geral que certas técnicas de expansão óssea requerem o uso de um martelo e ou algum tipo de formão e ou osteótomo e estes podem ser desconfortáveis para os pacientes assim como trazerem resultados variados de acordo com a técnica do operador. Recentemente, ferramentas alternativas para dividir o rebordo foram apresentadas dentre elas novos expansores ósseos e o bisturi piezoelétrico, o que possibilitou abordagens sem retalho, diminuindo possíveis efeitos colaterais pós-tratamento, acelerando a cicatrização e evitando a reabsorção óssea causada pela elevação de retalhos. Os autores apresentam uma técnica que combina o bisturi piezoelétrico a expansores ósseos cônicos rosqueáveis o que permite contornar a necessidade dos retalhos, otimizar resultados e aceitabilidade pelos pacientes. Como resultados todos os implantes foram colocados com sucesso e o rebordo reabsorvido foi expandido. Após avaliações tomográficas os autores consideram que esta técnica proporciona um procedimento rápido, econômico e relativamente atraumático que, em alguns casos, pode substituir a preparação convencional da osteotomia por brocas, sem cinzelar, melhorando o conforto, a aceitação, com cicatrização mais rápida em comparação a regeneração óssea guiada convencional. Portanto esta nova técnica é considerada previsível com alta aceitação dos pacientes bem como tecnicamente simples para cirurgias.

Bruschi et al. (2017) tiveram como objetivo realizar um estudo que avalia alterações radiográficas a nível ósseo de implantes instalados com auxílio da técnica Split Crest a longo prazo. Os autores destacam a necessidade de uma espessura mínima de 1,5mm de osso circundante aos implantes horizontalmente como algo fundamental. Existem vários procedimentos para enxerto ósseo ou de regeneração óssea, a fim de aumentar o rebordo alveolar, mas estes inferem um risco de deiscência e infecção comprometerão o enxerto. A técnica de Split Crest é considerada uma abordagem que pode substituir os procedimentos de enxerto ósseo ou regeneração óssea guiada no tratamento de sulcos alveolares estreitos, uma vez que os rebordos alveolares atroficos quando divididos permitem a neoformação óssea o que culmina no aumento de sua espessura. Foram selecionados 71 pacientes onde foram colocados 137 implantes nas regiões de pré-molar ou molar. Os exames radiográficos foram realizados aos 70 dias após a

colocação da prótese provisória e anualmente durante as consultas de rotina, onde os níveis ósseos foram mensurados aos 12, 36 e 60 meses desde a colocação do implante. Os dados obtidos foram que os pacientes foram observados em média 6,54 anos, dos quais a taxa de sobrevivência do implante foi 98,54%. No primeiro ano houve uma perda óssea média de  $-1,11 \pm 0,44$  mm. Após quase 3 anos da colocação do implante, foi relatado um ganho ósseo médio de  $+0,89 \pm 0,39$  mm onde a partir deste ponto, os níveis ósseos permaneceram estáveis. Como conclusão observaram um ganho ósseo vertical médio de  $+0,89 \pm 0,39$  mm após quase 36 meses do implante. Segundo os autores os resultados mostraram que a estabilidade óssea marginal é influenciada pelo suprimento sanguíneo do retalho e sugere que um retalho de espessura total não deve ser realizado quando escolhida a técnica de Split Crest. Os autores não puderam explicar o ganho ósseo vertical aos sete anos de observação além de sugerirem mais estudos clínicos para entender a remodelação óssea ao redor do implante.

Crespi et al. (2015) teve como objetivo avaliar a taxa de sobrevivência de implantes de carga imediata colocados após a técnica de split crest. Trinta e seis pacientes foram incluídos no estudo, onde foram submetidos à colocação de 93 implantes dentários na região desdentada após procedimento de expansão. Sendo que os níveis ósseos do rebordo foram medidos no início, na colocação temporária da prótese, 1 ano e 2 anos após a colocação do implante. Ocorreu que os implantes tiveram uma sobrevida de 98,92% onde foi observado aos 2 anos, um valor médio de espessura óssea de  $-1,02$  a  $+ 0,48$ . De forma direta, esta técnica impede a necessidade de enxertos que venham a apresentar grande morbidade pós-operatória associada à colheita óssea. A cicatrização entre placas ósseas separadas é semelhante à de uma fratura óssea, portanto, nem sempre são necessárias aplicações adicionais de enxertos ósseos ou membranas. Além disso, no estudo os autores prepararam o local do implante com expansores ósseos que condensaram o osso presente para expansão óssea vertical e horizontal, sendo que a estabilidade primária é um fator essencial para o processo de osseointegração, principalmente para procedimento com carga imediata, pois aumenta a taxa de sucesso dos implantes dentários. Dentro dos limites do estudo e do relativo baixo número de pacientes, os resultados mostraram que a carga imediata de implantes colocados apresentou um resultado clínico favorável.

Delai et al. (2017) relatam um caso onde uma maxila atrófica foi reabilitada usando a técnica de split crest com inserção de 4 implantes imediatos em região anterior a fim de mostrar sua eficácia. Os autores enfatizam que o planejamento da técnica de Split Crest deve considerar a largura óssea remanescente de 3mm e o tipo de retalho a ser realizado para se obter sucesso. Em alguns casos, quando a espessura mínima é de 3 mm e a altura óssea é superior a 10 mm, o implante é instalado simultaneamente à técnica de expansão. Foi selecionada uma paciente que perdeu os elementos 11, 12, 21, 22 devido a um trauma sofrido a 15 anos associado a uma severa reabsorção e atrofia do rebordo alveolar onde exames de tomografia mostraram 3mm de espessura e 12 mm de altura óssea. Foi observado pelos autores que a técnica propiciou uma melhora do contorno ósseo, permitindo a instalação do implante em uma posição favorável para a reabilitação protética, no entanto deve ser evitada em sulcos ósseos menores que 3 mm de espessura. Os autores finalizam, demonstrando que a técnica de split crest associada à instalação imediata de implantes é eficaz e segura quando indicada corretamente e permite a redução das etapas cirúrgicas, diminuindo a morbidade quando comparada às técnicas alternativas de enxerto ósseo.

Elnayef et al. (2015) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar a previsibilidade, alterações dimensionais e os fatores associados à realização bem-sucedida da técnica de split crest. Foram utilizadas as bases de dados Medline, Embase, Registro Central de Ensaio Controlados da Cochrane e Registro de Ensaio do Grupo de Saúde Oral Cochrane, onde 17 artigos preencheram os critérios de inclusão e uma subsequente metanálise foi realizada. Dentro dos estudos a taxa de sobrevivência dos implantes foi de 97,0% para os que foram abordados com a técnica de retalho de espessura total e 95,7% com a retalho de espessura parcial. Já a média de ganho horizontal de largura óssea foi verificada em quatro estudos com uma média da largura óssea de  $3,19 \pm 1,19$  mm. A fratura da parede vestibular representou a complicação pós-operatória mais frequente, seguida da reabsorção pós-operatória. Os autores concluem que em cenários selecionados, a técnica pode representar uma abordagem previsível, como demonstrado por uma alta taxa de sobrevivência do implante, ganho ósseo horizontal adequado e complicações mínimas intra e pós-operatórias. Apesar disso mais pesquisas são necessárias para determinar a influência dos materiais de enxerto inseridos e do

biótipo do tecido do retalho, bem como as características anatômicas nos resultados do aumento ósseo.

Figliuzzi et al. (2016) Através de um relato de caso clínico buscaram descrever o procedimento expansão do rebordo alveolar, usando para isso a técnica cirúrgica Split Crest com um retalho de espessura parcial e uma subsequente reabilitação implanto-protética a fim de tratar uma agenesia bilateral de incisivos laterais superiores. A agenesia dentária é uma das anomalias dentárias mais frequentes e quando afeta os incisivos laterais, além das questões funcionais, o maior inconveniente é representado pela baixa estética onde a solução mais adequada para estes casos é a implanto-protética, mas essa abordagem cirúrgica nem sempre é viável pela ausência crítica de pelo menos 2 mm de osso saudável ao redor do implante bem como de um perfil de emergência. Essas condições nem sempre são possíveis e a presença de uma espessura óssea exigente obriga a se alterar o eixo de inserção dos implantes o que eleva o risco de falha da reabilitação protética. Nesse caso, com espessuras ósseas escassas vestibulo-palatais e mesial-distais associadas à necessidade de uma reabilitação funcional e estética com a técnica de Split Crest foi considerada a mais adequada pelos autores. Como conclusão os autores verificaram que a utilização desse procedimento permitiu expandir não apenas a dimensão do rebordo vestibulo-palatino, mas também obter um maior controle sobre a inserção do implante, melhorando o prognóstico e puderam obter um perfil de emergência apropriado para os altos requisitos estéticos da região.

Filho et al. (2014) realizaram um estudo retrospectivo de 10 anos a fim de avaliar as taxas de sucesso e sobrevivência de implantes de diâmetro estreito colocados em combinação com uma técnica de split crest. Foram selecionados 21 indivíduos saudáveis que receberam próteses sobre implantes de diâmetro estreito instalados por sua vez em áreas posteriores superiores atroficas imediatamente após o procedimento de split crest. Foram reabilitados entre seis e oito semanas após a colocação dos implantes e reavaliados radiograficamente no intervalo de 6 a 10 anos para avaliação do nível marginal ósseo ao redor dos implantes. Dos 40 implantes colocados nos 21 pacientes ao final de 10 anos, sete pacientes desistiram, dois implantes foram perdidos e nove próteses apresentaram algum tipo de deficiência, fratura de cerâmica ou fratura de parafuso de retenção. No intervalo observado, a taxa de sobrevivência dos implantes foi de 97% onde a perda óssea

marginal nos intervalos de 6 meses e 10 anos foi, respectivamente, 0,47 mm e 1,93mm. Como conclusão obtiveram que os Implantes de diâmetro estreito instalados imediatamente após o procedimento de split crest podem suportar com êxito reabilitações protéticas após longos intervalos de tempo.

Gurler et al. (2017) tiveram como objetivo comparar os resultados da técnica de Split Crest em comparação a regeneração óssea guiada com revestimento em mandíbulas atróficas. Foram selecionados 40 pacientes onde foram avaliados tomograficamente e separados com base na espessura e forma dos rebordos, tendo suas medições repetidas de 4 a 6 meses após o aumento. 44 implantes foram inseridos no grupo da técnica de regeneração guiada, enquanto 33 implantes foram inseridos no grupo da técnica split crest, sem diferenças significativas no diâmetro dos implantes. A taxa de sobrevivência dos implantes foi de 93,9% no grupo do Split Crest e 93,1% no grupo da regeneração óssea guiada e neste mesmo grupo a reabsorção óssea peri-implantar foi a maior. Além das complicações cirúrgicas raras e elevada sobrevivência dos implantes, como resultados os autores obtiveram que a largura óssea final do grupo de regeneração óssea guiada foi significativamente maior, também que a incidência de reabsorção óssea peri-implantar para a técnica guiada foi maior, mas as taxas de sobrevivência dos implantes se mantiveram semelhantes. Os autores consideram também que o estudo teve uma certa limitação, dado o pequeno montante de pacientes em relação ao uso de diferentes materiais ósseos autógenos e xenógenos, apesar disso os métodos são eficazes para reabilitar mandíbulas atróficas.

Hu et al. (2018) realizaram um trabalho investigativo onde apresentam a técnica de split crest em três estágios em regiões posteriores de mandíbula. O primeiro estágio consiste na divisão do rebordo seguido de um intervalo de cicatrização de 3 a 4 semanas, o segundo estágio consiste na expansão das corticais com a colocação de um enxerto ósseo. Após 3 a 4 meses de nova cicatrização, os implantes são colocados. Foram escolhidos 10 pacientes que possuíam áreas de reabsorção óssea horizontal em regiões posteriores de mandíbula seguido da colocação de 20 implantes no total. Todos os pacientes apresentaram uma reconstrução substancial dos defeitos alveolares com um aumento médio de 2,5 a 4 mm, o que permitiu a colocação bem-sucedida dos implantes. Não foi relatada nenhuma falha ou perda tanto dos implantes quanto das subsequentes próteses instaladas nem houve complicações pós cirúrgicas durante o

período de acompanhamento. Os autores apontam a vantagem do aumento da vascularização para a área cirúrgica, a diminuição das complicações do procedimento e a melhora na sobrevida dos implantes em contrapartida do tempo estendido para a reabilitação total. Portanto a técnica apresentada segundo os autores provou ser um método eficaz para aumento horizontal em regiões inferiores posteriores severamente atrofiadas, a técnica apresentou segurança e previsibilidade, no entanto, essa requer planejamento, conhecimento, habilidade e experiência por parte do operador.

Jensen et al. (2019) realizaram uma revisão sistemática a fim verificar a hipótese de que não há diferença entre o uso da técnica split crest e o uso de enxerto autógeno em bloco na expansão do rebordo alveolar maxilar. No total 5 estudos preencheram os critérios de inclusão dos autores. Independente da modalidade observada tiveram altas taxas de sucesso com poucas complicações. Foi sugerido que a presença de uma largura óssea alveolar facial e lingual de pelo menos 1 a 1,5 mm ao redor do implante inserido é um pré-requisito para obter uma osseointegração adequada e um resultado previsível no tratamento a longo prazo. Foi relatado também que não houve problemas com as próteses, houve ótima estabilidade dos implantes, perda óssea marginal peri-implantar mínima e ganho na largura do rebordo alveolar superior. A técnica de split crest parece ser útil para o aumento horizontal de deficiências alveolares superiores com alta taxa de sobrevivência de próteses e implantes. Os autores destacam como principais achados as taxas altas de sobrevivência dos diferentes estudos como sendo 97% em 10 anos, em três anos de 97%, em 1 ano foi de 97,8% e 100% e em outro estudo após 28,3 meses. Nos estudos de curto prazo observou-se um ganho médio na largura da 3,3 a 3,5mm após a expansão, também se observaram baixas complicações biológicas e técnicas, e quando elas existiram foram em casos de exposição do enxerto em bloco. A técnica de split crest e a instalação simultânea de implantes demonstrou alta taxa de sobrevivência do implante, sem diferenças estatisticamente significativas comparado a técnica de split crest com o uso de enxerto autógeno mandibular.

Longoni et al. (2016) realizaram um estudo radiográfico retrospectivo das alterações ósseas marginais de implantes colocados com o auxílio da técnica Split Crest, na área de canino à primeiro molar. Após um período médio de 6,2 anos de função, os autores avaliaram as taxas de sucesso dos implantes a partir de exames

radiográficos digitais. Foram utilizados um total de 30 pacientes com 88 implantes mantidos em observação durante um período de 4 a 8 anos, onde a taxa de sobrevivência dos implantes foi de 96,6% e a taxa de sobrevivência das próteses foi 100% com uma taxa de reabsorção óssea entre 2,3 mm e 2,7 mm que muito provavelmente se deu a remodelação óssea após o processo de expansão e subsequente trauma que corta a irrigação sanguínea entre a tabua óssea vestibular e palatina. Como conclusão os autores sugerem que os implantes inseridos em conjunto com a técnica de Split Crest são uma terapia promissora com resultados semelhantes aos das cirurgias convencionais.

Mestas et al. (2016) através de uma revisão sistemática buscaram avaliar as taxas de sobrevivência de implantes dentários colocados usando procedimentos de split crest para a expansão do rebordo alveolar. A reabilitação de pacientes parcial ou totalmente desdentados com implantes tornou-se um tratamento de rotina nas últimas décadas, com resultados previsíveis a longo prazo e altas taxas de sobrevivência e sucesso. No entanto o rebordo desdentado pode nem sempre estar adequado a colocação de implantes devido à atrofia óssea que se segue à extração dentária, doença periodontal e trauma. São esses fatores que podem levar a um volume ósseo insuficiente vertical e ou horizontal. Os autores utilizaram as bases de dados MEDLINE, CENTRAL e OpenGrey. Como resultado puderam observar que um montante de 1.178 pacientes recebeu 3.033 implantes junto a técnica de expansão split crest. Onde em média, a taxa de sucesso foi de 96,6% e a taxa de sobrevida foi de 96,8% dentro de um espectro médio de 58,3 meses. Seis dos nove estudos incluídos usaram um substituto ósseo associado ou não a uma membrana, e sete estudos utilizaram um implante na maxila e na mandíbula. Pode se concluir que o uso de técnicas de expansão do rebordo parece fornecer um aumento previsível, bem como altas taxas de sobrevivência a curto e longo prazo para implantes colocados na maxila ou mandíbula. Apesar disto ressaltam que os pacientes escolhidos para a realização da técnica devem ser avaliados com cautela.

Moro et al. (2018) tiveram como objetivo realizar um estudo a fim de avaliar os resultados clínicos e radiológicos de 2 procedimentos de split crest com levantamento sinusal, onde um deles utiliza uma osteotomia vertical o outro uma fratura em galho verde respectivamente grupos A e B. Os autores separaram 20 pacientes com edentulismo da maxila posterior onde se submeteram a tratamento de elevação do seio e rebordo alveolar separadamente grupo A e ao mesmo tempo

grupo B. Após o levantamento todas as áreas circundantes produziram com sucesso um volume ósseo adequado para a inserção de implantes. Uma avaliação clínica mostrou um aumento vertical médio de 3,6mm no Grupo A e 3,2mm no Grupo B. Com relação ao aumento lateral, a avaliação clínica forneceu um ganho médio de 5,2 mm no Grupo A e 4,9mm no Grupo B. Como consequências imediatas os autores observaram que ambos os procedimentos cirúrgicos propostos permitiram a recriação do volume tridimensional do rebordo, o que por sua vez, resultou na criação de um contorno natural de tecidos duros e moles o que permitiu obter uma reabilitação funcional e estética da maxila posterior. Como conclusão os autores destacam que procedimentos piezocirúrgicos permitiram recriar o volume tridimensional do rebordo, restaurar as relações intermaxilares corretas e colocar os implantes em uma posição proteticamente ideal, proporcionando uma reabilitação funcional e esteticamente agradável da maxila posterior.

Sammartino et al. (2014) A partir de um relato de caso abordaram o uso de plataforma switch para otimizar a técnica de split crest. A reabilitação com implantes de desdentados com atrofia óssea representa uma situação em que a colocação de implantes pode ser complexa ou impossível se não forem utilizadas técnicas de regeneração e ou aumento ósseo adequadas, estes procedimentos são indicados principalmente em casos com altura óssea suficiente, mas espessura inadequada. É obrigatório de 2 a 3 mm de largura do rebordo ósseo para execução da técnica a fim de manter o espaço criado. O espaço pode ser preenchido com enxertos, biomateriais ou deixando o coágulo estabilizado por uma membrana para acelerar a cicatrização de tecidos duros e moles. O paciente escolhido foi do sexo feminino, saudável com histórico de tratamento ortodôntico finalizado para restaurar a oclusão com ausência do elemento 46. Neste caso foi necessário realizar uma avaliação radiográfica cuidadosa da anatomia mandibular para evitar complicações devido a lesões neurovasculares relacionadas a modificações anatômicas mandibulares após a reabsorção pós-extração, bem como prestar atenção para avaliar a distância do nervo alveolar inferior e a angulação da colocação do implante para evitar a perfuração cortical lingual e, conseqüentemente, o dano às artérias do assoalho bucal, principalmente a artéria meloide. Segundo estudos dos autores o nível ósseo do rebordo em torno dos implantes dentários após a reabilitação tem sido amplamente debatido, já para se obter uma ótima estabilidade primária do implante, durante a técnica foi necessário posicionar o implante apical às linhas verticais

osteotômicas. Após a realização da reabilitação os autores concluíram que a troca de plataforma pode reduzir a perda óssea por meio de quatro mecanismos, (1) deslocamento do infiltrado celular inflamatório para dentro e para longe do osso do rebordo adjacente, (2) a manutenção da largura biológica e aumento da distância entre o implante e pilar do nível ósseo na horizontal, (3) a redução da possível influência do microgap, (4) a diminuição dos níveis de estresse no osso peri-implantar. Apesar disso os autores salientam que dentro de seus estudos sobre troca de plataforma existe uma perda óssea tardia que varia entre 0,05 a 1,4 mm em períodos de 4 a 169 meses.

Scavia et al. (2020) Tiveram como objetivo avaliar a técnica de split crest e sua estabilidade a longo prazo quando realizada sem retalho, reduzindo a invasividade do tratamento e preservando ao mesmo tempo a anatomia mucosa e vascular da área tratada. Segundo os autores, uma das premissas que motivou o estudo foi que a preservação da microcirculação subperiosteal e a ausência de cortes verticais ósseos reduz significativamente a reabsorção óssea vertical que ocorreria em procedimentos cirúrgicos tradicionais de expansão óssea horizontal. Vinte e quatro implantes foram inseridos em 10 pacientes durante um período de 15 meses, onde parâmetros clínicos como aumento ósseo horizontal, complicações intra-cirúrgicas, morbidade do paciente, perda de implante e perda óssea vertical se tomaram em conta 3 anos após a cirurgia. Após avaliações tomográficas pré e pós-operatórias os autores observaram que a espessura óssea inicial média foi de 2,43 mm e após o procedimento ficou com uma média de 6,39 mm o que por sua vez levou a um aumento médio da largura do osso alveolar de 3,71 mm e todos os implantes preservados. Três anos após a cirurgia, foi observada uma perda vertical média de 0,63 mm ao redor dos implantes inseridos. Os autores puderam concluir que a preservação do suprimento sanguíneo do periósteo e a ausência de incisões ósseas verticais confirmam um aumento estável do volume horizontal nos primeiros 6 meses, também que nos primeiros 3 anos uma redução na reabsorção vertical foi obtida se comparada com a abordagem padrão de retalho. Com o trauma intraoperatório e o desconforto pós-cirúrgico reduzidos pode se dizer que a abordagem cirúrgica proposta foi considerada previsível, de fácil aceitação pelo paciente e reduziu tanto o tempo como o risco de complicações.

Souza et al. 2020 avaliaram o aumento da espessura óssea e a sobrevivência do implante em rebordos horizontalmente atróficos através da técnica Split Crest

com instalação concomitante de implantes dentários. Embora as técnicas de enxertia tenham altas taxas de sucesso e baixas taxas de complicações descritas na literatura segundo os autores a queixa de morbidade relacionada à remoção de enxertos de uma segunda área cirúrgica motivou a busca por técnicas alternativas o que culminou na técnica de Split Crest. Treze pacientes com atrofia óssea maxilar foram submetidos a avaliação de suas espessuras ósseas através de uma tomografia computadorizada 6 meses antes e após seus procedimentos cirúrgicos. Os autores observaram uma perda de altura óssea de 0,68 mm e ganho horizontal médio de 3,45mm, não havendo complicações associadas aos procedimentos cirúrgicos sendo que 23 implantes foram instalados após a expansão cirúrgica sem nenhuma perda. A técnica de Split Crest mostrou-se viável e previsível, permitindo um aumento significativo na espessura do rebordo com uma alta taxa de sucesso, ausência de complicações, redução no tempo e morbidade.

Tang et al. (2015) realizaram um estudo retrospectivo que visou avaliar os resultados a longo prazo da técnica de expansão split crest em relação a insuficiência óssea horizontal. Para tal 168 pacientes com rebordos atrésicos foram tratados usando a técnica, dependendo da gravidade da insuficiência da largura, os procedimentos cirúrgicos foram classificados em dois grupos, os quais são, apenas expansão do rebordo como grupo 1 e a expansão do rebordo combinada com regeneração óssea guiada grupo 2. Aguardaram de 4 a 6 meses para a cicatrização e posterior carga, com acompanhamentos clínicos e radiográficos até o final do estudo. Dos 168 pacientes, 11 sofreram uma fratura da cortical óssea vestibulo-lingual durante a cirurgia, que foi corrigida com a alteração do procedimento para enxerto ósseo, com uma taxa de falha cirúrgica de 6,5%. Os 157 pacientes restantes foram tratados com sucesso com a técnica de expansão associada ou não a regeneração óssea guiada. Nenhum implante falhou durante 2,8anos de acompanhamento, resultando em uma taxa de sobrevivência cumulativa dos implantes de 100% em cada grupo. 6 implantes no Grupo 1 e 4 no Grupo 2, apesar de osseointegrados e funcionais, não preencheram os critérios de sucesso devido as perdas ósseas marginais estarem muito acima das médias durante o primeiro ano no grupo 1 e grupo 2 respectivamente 0,69 e 0,43 mm, seguidas por perdas anuais de 0,06 e 0,07 mm. Foi observado que 22 implantes foram expostos à mucosite peri-implantar, enquanto 19 reabilitações estavam envolvidos com complicações protéticas. Os resultados preliminares do estudo colhido pelos autores indicam que a

expansão do rebordo isolada ou em combinação com a regeneração óssea guiada pode ser considerada um procedimento eficaz e seguro para o tratamento de rebordos atrofiados, apesar de tudo deve-se prestar atenção ao risco de fratura da cortical óssea vestibulo lingual e à limitação da colocação dos implantes ao longo do eixo de expansão do rebordo, desde que realizada adequadamente a técnica adequada pode simplificar o procedimento cirúrgico de expansão com resultados previsíveis e menos invasivos.

Waechter et al. (2018) através de uma revisão sistemática buscou mensurar o ganho de volume ósseo esperado com a técnica de split crest e como o uso de instrumentos cirúrgicos afeta o desempenho dessa técnica. A reabilitação oral em áreas onde a largura óssea é insuficiente sempre será uma questão complexa, sendo comum em pacientes desdentados, principalmente quando ocorre fratura alveolar durante a extração dentária. Já quando a perda óssea resulta de trauma maxilofacial, fratura vertical da raiz dentária ou de extensas doenças periodontais/endodônticas os efeitos são ainda mais graves, esses fatores podem resultar em suporte vertical e horizontal insuficiente para a instalação de implantes dentários e podem prejudicar ou até limitar as opções de reabilitação protética. Os autores utilizaram 27 artigos dos quais 17 relataram o uso de instrumentos cirúrgicos convencionais e nove o uso de ultrassom cirúrgico. Um total de 4115 implantes foram instalados em 1732 pacientes onde a taxa geral de sobrevivência dos implantes foi de 97%. A média de osso ganho nos estudos que utilizaram instrumentos cirúrgicos convencionais foi de 3,61 mm, enquanto dos que usaram ultrassom foi de 3,69 mm. Considerando a diversidade dos estudos e tipos de implantes, nenhuma recomendação definitiva pode ser feita, principalmente com relação aos melhores instrumentos e design do implante a serem utilizados. Segundo os autores vale ressaltar que a viabilidade biológica do tecido ósseo tratado com instrumentos piezoelétricos é comparável à do osso que foi submetido ao corte por outras técnicas cirúrgicas, espera-se um ganho ósseo médio de 3,8 mm, independentemente dos instrumentos, isto é, instrumentos piezoelétricos não têm vantagens em relação aos instrumentos convencionais para ganho ósseo. Os autores concluem que apesar da revisão ter demonstrado que a técnica de split crest é eficaz independentemente do instrumental, o conforto e visivelmente maior ao paciente quando se utiliza sistemas piezoelétricos, no entanto estes requerem um certo grau de técnica. Outro ponto encontrado é que a osteotomia com dispositivos

piezoelétricos apresenta ser mais benéfica durante os estágios iniciais da cicatrização óssea, reduzindo a inflamação e estimulando a remodelação óssea. Apesar de serem necessários mais estudos para confirmar que o uso de enxertos ósseos entre paredes corticais não influencia significativamente o ganho de volume ósseo, a perda óssea ao redor dos implantes após a separação das paredes ósseas corticais parece ser semelhante à esperada quando os implantes são instalados em condições normais. E como considerações finais ressaltam que os benefícios da adoção da técnica de split crest estão relacionados à sua velocidade, à expansão previsível do rebordo alveolar atrófico e a um maior conforto do paciente.

## 4 DISCUSSÃO

Independentemente da técnica abordada, para os estudos que visaram o ganho e estabilidade do volume ósseo, a grande maioria apresentou resultados que favorecem a estabilidade óssea a curto e a longo prazo, Souza et al. (2020) registrou em seus mapeamentos um aumento horizontal de 3,45 mm na parte superior do rebordo expandido, 3,03 mm no meio e 2,42 mm na porção mais inferior, Moro et al. 2018 a partir da comparação de técnicas com o uso de osteotomia vertical e osteotomia em galho verde observou a possibilidade de um bom posicionamento dos implantes ao registrar um aumento lateral médio de 5,2 a 4,9 mm, Hu et al. (2018) apresentaram uma reconstrução substancial dos defeitos alveolares com um aumento médio de 2,5 a 4 mm, para Bruschi et al. (2017) A largura final da crista variou de 5,0 a 8,1 mm em contrapartida relatou que apesar de uma visível estabilidade óssea inicial observou uma perda óssea marginal média de 1,57 mm e 1,42 mm nos lados mesial e distal dos implantes em no período de aproximadamente 4,2 anos, desta forma, a reabsorção ainda que venha a existir, foi considerada aceitável sem prejudicar a reabilitação, os autores vão além, atribuem a estabilidade óssea ao suprimento sanguíneo do retalho desta forma sugerindo que um retalho de espessura total não é recomendado no caso da técnica Split Crest. Filho et al. (2014) através de um estudo que levou 10 anos observou uma média da perda óssea marginal inicial de 0,47 mm aos 6 meses e 1,93 mm após 10 anos da reabilitação, o que é corroborado por Tang 2015 apresentando dados similares pois as perdas ósseas marginais médias durante o primeiro ano em seus grupos com e sem regeneração óssea guiada ditam os valores de 0,69 e 0,43 mm, seguidas por uma perda anual de aproximadamente 0,06 e 0,07 mm pelo período de 5 anos.

É evidente como o avanço de novas tecnologias tiveram uma influência enorme na realização da técnica de split crest, que a princípio era apenas realizada com osteótomos e fresas, Brugnami et al. (2014), mas com o auxílio de ferramentas como o ultrassom cirúrgico piezoelétrico a técnica usufrui bem de suas propriedades minimamente invasivas proporcionando uma enorme diminuição no tempo cirúrgico, aumento na precisão das incisões, reduz a morbidade e tempo de tratamento tanto pré quanto pós operatório Scavia et al (2020). Já Para Waechter et al. (2018) os dispositivos piezoelétricos mostram claramente os benefícios clínicos, reduzindo o ruído, vibração, estresse psicológico, ausência do risco de lesão aos tecidos moles e

facilidade de incisões ósseas horizontais e verticais. Ainda para Agabiti et al (2017) a técnica é especialmente aplicável nos segmentos distais da mandíbula dadas as suas vantagens.

Apesar de taxas de sobrevida dos implantes altas Longoni et al. (2016) após um período de observação de de 6,2 anos concluiu que 96,6% das reabilitações sobreviveram em contrapartida das sensivelmente elevadas taxas de reabsorção comparadas a outros autores, sendo de até e 2,7 mm.

Na avaliação de Albanese et al.(2019) os implantes cônicos mostram uma capacidade de dissipar as tensões interfaciais, melhorando a estabilidade e a osseointegração quando em conjunto com a técnica split crest. Sammartino et al. (2014) foi o único que investigou o tipo de plataforma protética como um dos focos de suas investigações, sendo que destaca a plataforma switching por evitar a reabsorção óssea sempre que associada à conexão cone morse, os demais estudos incluídos não realizaram estas análises ou mesmo não encontraram resultados que sejam dignos de nota. Um fato a ser destacado é que apesar de ter baseado toda sua pesquisa em cima de 27 implantes do sistema cone morse, Souza et al. (2020) não liga o sistema a nenhum resultado ou mesmo faz menção ao motivo de sua escolha por ele.

Hu et al. (2020) foi o único autor a apresentar a técnica Split Crest dividida em três etapas, na divisão do rebordo, expansão cortical e instalação dos implantes, apresentando como vantagem o aumento da vascularização para a área cirúrgica e diminuição das complicações do procedimento, o tempo prolongado se apresentou como principal desvantagem. Os autores Altiparmak et al. (2017) Brugnamini et al (2020) Bassetti et al. (2016); Mestas et al. (2016) e Hu et al. (2018) concordam que as vantagens do Split Crest estão na possibilidade de implantes imediatos a expansão, o que reduz a morbidade, custos e tempo de tratamento. Além do proposto Delai et al. (2017) acrescenta que um bom planejamento da técnica deve considerar a largura óssea remanescente e a técnica de retalho para obter o sucesso.

## 5 CONCLUSÃO

Com isso concluímos, com o cenário atual da implantodontia atingiu patamares de excelência, em parte devido as expectativas dos pacientes, que tem pressa em se reabilitar o que fomenta a busca por procedimentos ágeis e cada vez menos invasivos. Dentre as situações clínicas que impossibilitavam uma abordagem mais imediata se encontram os rebordos atrésicos, que independente a causa a qual estavam relacionados se tornavam uma indicação direta de enxertos em bloco e autógenos a fim de criar o volume ósseo necessário para instalação de implantes, onde muito embora suprissem as necessidades acabavam por alongar o tempo de reabilitação clínica e protética. A técnica Split Crest e indicada para casos com altura óssea suficiente de 10mm, e espessura de rebordo inadequada com no mínimo 3mm. Como vantagens os implantes inseridos em conjunto com a técnica de Split Crest permitem uma terapia de excelência, diminuindo o tempo cirúrgico, custo reduzido, menor trauma intra e pós-operatório, baixos índices de complicação possibilitando a instalação do implante em um único tempo cirúrgico, aceitação, previsibilidade e baixo índice de reabsorção a longo prazo.

## REFERENCIAS

Agabiti, I.; Botticelli, D. Two-stage ridge-split at narrow alveolar mandibular bone ridges. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.*, 2017

Albanese, M.; Ricciardi, G.; Luciano, U.; Donadello, D.; Lucchese, A.; Gelpi, F.; Zangani, A.; Santis, D.; s 1, Rizzini, A.; Rossetto, A.; Bertossi, D. Alveolar splitting with Piezosurgery®, bone bank grafts and NobelActive implants as an alternative to major bone grafting for maxillary reconstruction. *Minerva Stomatologica.*, v. 68, p. 3-10, 2019.

Altiparmak, N.; Akdeniz, S. S.; Bayram, B.; Gulsever, S.; Uckan, S. Alveolar Ridge Splitting Versus Autogenous Onlay Bone Grafting: Complications and Implant Survival Rates. *Implant Dentistry.*, v. 26, 2017.

Bassetti, M. A.; Bassetti, R. G.; Bosshardt, D. D. The alveolar ridge splitting/expansion technique: a systematic review. *Clin. Oral Impl. Res.*, v. 27, p. 310–324, 2016.

Brugnami, F.; Caiazzo, A.; Mehra, P. Piezosurgery-Assisted, Flapless Split Crest Surgery for Implant Site Preparation. *J. Maxillofac. Oral Surg.*, v. 13, p. 67–72, 2014.

Bruschi, G. B.; Capparé, P.; Bravi, F.; Grande, N.; Gherlone, E.; Gastaldi, G.; Crespi, R. Radiographic Evaluation of Crestal Bone Level in Split-Crest and Immediate Implant Placement: Minimum 5-Year Follow-up. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.*, p. 114-120, v. 32, 2017.

Crespi, R.; Bruschi, G. B.; Gastaldi, G.; Capparé, P.; Gherlone, E. F. Immediate Loaded Implants in Split-Crest Procedure. *Clinical Implant Dentistry and Related Research.*, 2015.

Delai, V. M.; Savaris, L. B.; Furquim, F. Camati, P. R.; Sebastiani, A. M.; Deliberador, T. M.; Scariot, R.; Zielak, J. C. Split crest technique: a solution for atrophic anterior maxilla – case report. *RSBO.*, v. 14, p. 244-249, 2017.

Elnayef, B.; Monje, A.; Lin, G.; Albiol, J. G.; Chan, H. L.; Wang, H. L.; Alfaro, F. H. Alveolar Ridge Split on Horizontal Bone Augmentation: A Systematic Review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.*, v. 30, p. 596-606, 2015.

Figliuzzi, M. M.; Giudice, A.; Pileggi, S.; Pacifico, D.; Marrelli, M.; Tatullo, M.; Fortunato, L. Implant-Prosthetic Rehabilitation in Bilateral Agenesis of Maxillary Lateral Incisors with a Mini Split Crest. *Case Reports in Dentistry.*, 2016.

Filho, J. G.; Tolentino, L.; Sukekava, F.; Seabra, M.; Neto, J. B. C.; Araújo, M. G. Long-term outcomes from implants installed by using split-crest technique in posterior maxillae: 10 years of follow-up. *Clin. Oral Impl. Res.*, v. 0, p. 1-6, 2014.

Gurler, G.; Delilbasi, C.; Garip, H.; Tufekcioglu, S. Comparison of alveolar ridge splitting and autogenous onlay bone grafting to enable implant placement in patients with atrophic jaw bones. *Saudi Med J.*, v. 38, p. 1207-1212, 2017.

Hu, G. H.; Froum, S. J.; Alodadi, A.; Nose, F.; Yu, Y. C. P.; Suzuki, T.; Cho, S. C. A. Three-Stage Split-Crest Technique: Case Series of Horizontal Ridge Augmentation in the Atrophic Posterior Mandible. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry.*, v. 38, p. 565-573, 2018.

Jensen, T. S.; Becktor, J. P. Maxillary Alveolar Ridge Expansion with Split-Crest Technique Compared with Lateral Ridge Augmentation with Autogenous Bone Block Graft: a Systematic Review. *J Oral Maxillofac Res.*, v. 10, 2019

Longoni, S.; Maroni, I.; Baldini, I.; Sartori, M. Retrospective radiographic study of marginal bone changes of 88 implants placed with split crest technique in the maxillary latero-posterior area. *J Osseointegr.*, v. 8, p. 8-13, 2016.

Mestas, M.; Alarcón, M.; Chambrone, L. Long-Term Survival Rates of Titanium Implants Placed in Expanded Alveolar Ridges Using Split Crest Procedures: A Systematic Review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.*, v. 31, p. 591-599, 2016.

Moro, A.; Angelis, P. D.; Pelo, S.; Gasparini, G.; D'Amato, G.; Passarelli, P. C.; Saponaro, G. Alveolar ridge augmentation with maxillary sinus elevation and split crest Comparison of 2 surgical procedures. *Medicine.*, v. 97, 2017.

Sammartino, G.; Cerone, V.; Gasparro, R.; Riccitiello, F.; Trosino O. The Platform Switching Approach to Optimize Split Crest Technique. *Case Reports in Dentistry.*, 2014.

Scavia, S.; Roncucci, R.; Bianco, E; Maddalone, M. Minimal Invasive Flapless Piezotome Alveolar Crest Horizontal Split Technique: Preliminary Results. *The Journal of Contemporary Dental Practice.*, v. 21, 2020.

Souza, C. S. V.; Sá B. C. M.; Goulart D.; Guillen, G. A.; Macêdo, F. G.; Nóia, C. F. Split Crest Technique with Immediate Implant to Treat Horizontal Defects of the Alveolar Ridge: Analysis of Increased Thickness and Implant Survival. *J. Maxillofac. Oral Surg.*, 2020.

Tang, Y. L.; Yuan, J.; Song, Y. L.; Ma, W.; Chao, X.; Li, D. H. Ridge expansion alone or in combination with guided bone regeneration to facilitate implant placement in narrow alveolar ridges: a retrospective study. *Clin. Oral Impl. Res.*, v. 26, p. 204-211, 2015.

Waechter, J.; Leite, F. R.; Nascimento, G. G.; Carmo Filho, L. C.; Faot, F. The split crest technique and dental implants: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2016.