

Ângela Sofia Correia Rodrigues

“Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros”

**Universidade Fernando Pessoa
Faculdade Ciências da Saúde
Porto, 2016**

Ângela Sofia Correia Rodrigues

“Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros”

**Universidade Fernando Pessoa
Faculdade Ciências da Saúde
Porto, 2016**

Ângela Sofia Correia Rodrigues

“Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros”

Dissertação apresentada à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para obtenção do grau de
Mestre em Medicina Dentária.

RESUMO

Introdução: Uma adequada planificação é condição *sine qua non* para o êxito do tratamento com implantes. No entanto, nem sempre a colocação dos implantes na posição tridimensional ideal é, logo à partida, viável. Neste contexto, a correção dos colapsos da crista óssea com tecidos duros assume especial importância.

Objetivos: O objetivo desta revisão narrativa é avaliar a eficácia dos diversos procedimentos existentes para aumento do rebordo com tecidos duros, de forma a facilitar a escolha do tratamento ideal.

Materiais e Métodos: Pesquisou-se nas bases de dados MEDLINE, B-on e Google Académico. As palavras-chave utilizadas foram: “guided bone regeneration”, “ridge augmentation”, “seibert classification”, “alveolar bone splitting”, “horizontal bone augmentation” e “vertical bone augmentation”. Deu-se especial ênfase a revisões sistemáticas e meta-análises. A pesquisa foi limitada a artigos publicados em inglês, espanhol e em português até abril de 2016. Foram ainda consultados os livros “Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral” de Lindhe *et al.* (2005), “Implantes Dentais Contemporâneos” de Misch *et al.* (2009) e “Reabilitação com implantes endo-ósseos” de Alcoforado *et al.* (2008).

Resultados: De um modo geral, todos os procedimentos analisados obtiveram altas taxas de sobrevivência aquando da reabilitação com implantes. No entanto, não houve diferenças significativas entre as diversas técnicas que possam levar a uma conclusão relevante sobre qual a melhor técnica a utilizar para este tipo de procedimento.

Conclusão: Há evidências insuficientes para sugerir qual a técnica que deve ser preferida para o aumento de rebordo com tecidos duros, pelo que mais estudos são necessários.

ABSTRACT

Introduction: Proper planning is required for the success of implant treatment. However, not always the placement of implants in the ideal three-dimensional position is, at the outset, viable. In this context, the correction of the collapse of the bone crest with hard tissues is of particular importance.

Objectives: The purpose of this narrative review is to evaluate the effectiveness of various procedures for increasing the existing crest with hard tissues in order to facilitate the choice of optimal therapy.

Materials and Methods: We searched the MEDLINE, B-on and Google Scholar. The keywords used were "guided bone regeneration", "ridge augmentation," "seibert classification", "alveolar bone splitting", "horizontal bone augmentation" and "vertical bone augmentation." He gave special emphasis to systematic reviews and meta-analyzes. The search was limited to articles published in English, Spanish and Portuguese by April 2016. We also consulted the books " Clinical periodontology and implant dentistry" of Lindhe *et al.* (2008), "Contemporary Implant Dentistry" of Misch *et al.* (2009) and "Rehabilitation with endosteal implants" of Alcoforado *et al.* (2008).

Results: In general, all procedures analyzed obtained high survival rates, but there weren't significant differences between the various techniques that can lead to an important conclusion about the best technique to use for this type of procedure.

Conclusion: There is insufficient evidence to suggest what technique should be preferred for crest augmentation with hard tissues. More studies are needed.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Mestre Patrícia Almeida Santos por toda a sua ajuda, paciência, conhecimentos transmitidos e pela disponibilidade demonstrada na orientação deste trabalho tornando possível a sua concretização.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação académica.

Aos meus pais pelo apoio constante que sempre me dão. Agradeço-lhes tudo o que tenho e tudo o que sou.

Ao Francisco pelo amor e apoio incondicional demonstrado durante todo este percurso, tanto nos bons como nos maus momentos.

Ao meu querido irmão por fazer parte da minha vida.

Aos meus queridos “sogros” que me foram aturando ao longo destes anos.

À minha amiga, binómia e companheira de casa, Flávia Silva, pela sua amizade incondicional desde o primeiro ano de Faculdade e por todos os bons e maus momentos passados juntas, durante as aulas e fora delas.

Às minhas amigas e companheiras de curso, Mafalda Gonçalves e Ana Silva, que sempre me apoiaram e tornaram os meus dias mais felizes.

À Vanessa Rodrigues, a melhor trinómia e amiga querida que alguém pode ter, que está ali na box ao lado sempre pronta a ajudar.

A todos os meus amigos da faculdade e pessoais que ocupam um lugar especial no meu coração.

A todos, muito obrigada.

ÍNDICE GERAL

| | | |
|------------|--|-----------|
| I. | Introdução | 1 |
| II. | Enquadramento teórico | 3 |
| 1. | Osso | 3 |
| 1.1 | Fisiologia óssea | 3 |
| 1.2 | Cicatrização óssea após exodontia | 4 |
| 1.3 | Defeitos ósseos | 5 |
| 2. | Regeneração óssea | 5 |
| 2.1 | Regeneração Óssea guiada (ROG) | 6 |
| 2.1.1. | Perspetiva histórica e base biológica | 7 |
| 2.1.2 | Indicações | 8 |
| 3. | Materiais utilizados na regeneração óssea | 9 |
| 3.1 | Materiais de Enxertos | 9 |
| 3.1.1 | Autoenxerto | 10 |
| 3.1.2 | Aloenxerto | 11 |
| 3.1.3 | Xenoenxerto..... | 12 |
| 3.1.4 | Materiais Aloplásticos | 13 |
| 3.2 | Membranas | 14 |
| 3.2.1 | Não Reabsorvíveis | 16 |
| 3.2.1.1 | Politetrafluoroetileno expandido (e-PTFE) | 16 |
| 3.2.1.2 | Politetrafluoroetileno de alta densidade (d-PTFE) | 17 |
| 3.2.1.3 | Membranas reforçadas com titânio (Ti-mesh)..... | 17 |
| 3.2.2 | Reabsorvíveis | 19 |
| 3.2.3 | Membranas Reabsorvíveis Vs Não reabsorvíveis - vantagens e desvantagens | 20 |
| 3.3 | Outros materiais coadjuvantes..... | 21 |
| 3.3.1 | Fator de crescimento derivado de plaquetas (PRGF) | 22 |
| 3.3.2 | Proteína óssea morfogenética (BMP) | 23 |
| 3.3.3 | Terapia génica..... | 23 |
| 4. | Variações das técnicas | 25 |
| 4.1 | Desenho do retalho | 25 |
| 4.2 | Técnicas regenerativas antes da colocação de implantes - faseada | 26 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 4.2.1 | Defeitos horizontais | 26 |
| 4.2.2 | Defeitos verticais | 27 |
| 4.2.2.1 | Distração osteogénica (DO) | 28 |
| 4.3 | Técnicas regenerativas durante a colocação de implantes - combinada..... | 30 |
| 4.3.1 | Expansão óssea | 31 |
| 5. | Fatores que influenciam o sucesso do tratamento regenerativo | 32 |
| 5.1 | Fatores do Hospedeiro | 32 |
| 5.2 | Fatores Locais..... | 33 |
| 5.3 | Fatores Cirúrgicos | 33 |
| 6. | Cuidados pós-operatórios | 34 |
| 7. | Complicações do tratamento | 35 |
| 7.1 | Enxerto | 35 |
| 7.2 | Membranas | 35 |
| 7.3 | Distração osteogénica..... | 36 |
| 7.4 | Expansão óssea..... | 37 |
| III. | Materiais e Métodos | 38 |
| IV. | Resultados | 39 |
| V. | Discussão | 58 |
| VI. | Conclusão | 63 |
| VII. | Bibliografia..... | 66 |
| VIII. | Anexos - Caraterísticas dos estudos incluídos..... | 70 |

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ADN – ácido desoxirribonucleico

BMP – proteínas ósseas morfogenéticas

DO – distração osteogénica

DOBD – derivado de osso bovino desproteinizado

d-PTFE – politetrafluoroetileno de alta densidade

e-PTFE – politetrafluoroetileno expandido

FGF – fatores de crescimento dos fibroblastos

HA – hidroxiapatite

IGF – fatores de crescimento da insulina

mm – milímetros

PLGA – copolímero de ácido poliglicólico

PRF – plaquetas ricas em fibrina

PRGF – fatores de crescimento derivados de plaquetas

PTFE – politetrafluoroetileno

ROG – regeneração óssea guiada

RTG – regeneração tecidual guiada

SMADs – gene *sma* na *Caenorhabditis elegans* e o gene *Mad* na *Drosophila*

Ti-mesh – membranas reforçadas com titânio

I. INTRODUÇÃO

Desde o dia em que o Professor Bränemark difundiu para o mundo exterior os resultados das suas pesquisas clínicas sobre a utilização de implantes endo-ósseos em humanos, a reabilitação de pacientes desdentados totais ou parciais tomou uma perspectiva bem diferente daquela existente até essa data (Alcoforado et al., 2008). Atualmente, a abordagem mais adequada para o tratamento com implantes dentários assenta, antes de tudo, no planeamento da reconstrução protética desejada, na regeneração óssea (quando necessária) para a osteointegração dos implantes e na colocação dos implantes na posição tridimensional ideal para alcançar o tão desejado resultado estético, biológico e funcional (Benic e Hämmerle, 2014).

Uma adequada planificação é, portanto, condição *sine qua non* para o êxito do tratamento com implantes. No entanto, nem sempre a colocação dos implantes na posição tridimensional ideal é, logo à partida, viável. A perda de osso em resultado de doença, trauma ou extenso remodelamento ósseo após extrações, pode ocasionar problemas terapêuticos para a reconstrução e/ou para o tratamento com implantes dentários. Assim, a instalação de implantes, tanto na maxila quanto na mandíbula, pode ser dificultada pela insuficiente quantidade de osso alveolar nos locais recetores. Neste contexto, a correção dos colapsos da crista óssea com tecidos duros assume especial importância. Existem vários métodos regenerativos disponíveis, aparentemente com sucesso. Todos eles, entretanto, apresentam um aspecto em comum: a concordância com os princípios da biologia óssea (Lindhe et al., 2005). Além do mais, há um número crescente de diferentes materiais que podem ser utilizados em procedimentos de aumento ósseo (Benic e Hämmerle, 2014).

A questão que serviu de base à elaboração da presente revisão narrativa foi: "Qual a eficácia das técnicas disponíveis para a correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros?". Nesse sentido, recorrendo, sempre que possível, a revisões sistemáticas e a meta-análises, comparámos diversas técnicas de enxertos associadas a vários materiais, como as membranas.

O objetivo deste trabalho foi então avaliar a eficácia dos diversos procedimentos existentes para aumento ósseo da crista alveolar, no que se refere ao ganho ósseo médio, à média de sobrevivência dos implantes após o procedimento, às complicações existentes no pós-operatório e à taxa de sucesso, de forma a facilitar o processo de

tomada de decisão na escolha do tratamento ideal para a correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros.

A enorme complexidade e controvérsia do tema aliada a um crescente interesse pessoal pela área da Periodontologia constituíram um incentivo à realização do presente trabalho.

Foi realizada uma pesquisa na base de dados MEDLINE, B-on e Google Académico de artigos publicados até abril de 2016. Deu-se especial ênfase a revisões sistemáticas e meta-análises que avaliaram o tratamento dos colapsos da crista, através de procedimentos de enxertia, membranas e outros materiais.

Os resultados mostraram que não parecem existir diferenças significativas entre as diversas técnicas avaliadas. Consequentemente, há evidências insuficientes para poder sugerir qual a técnica que deve ser preferida no aumento de rebordo com tecidos duros. Serão necessários mais estudos com grupos de controlo adequados e que adotem critérios de sucesso padronizados para podermos sugerir qual a melhor técnica.

II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. OSSO

O osso é um tecido conjuntivo especializado constituído essencialmente por matriz orgânica mineralizada. Esta matriz é composta de colagénio, proteínas não-colagénias e proteoglicanos e tem no seu interior iões de cálcio e de fosfato dispostos como hidroxiapatite (HA). O tecido ósseo resiste assim a cargas, protege os tecidos sensíveis de forças externas e funciona como um reservatório de minerais graças a esta composição, contribuindo assim para a homeostasia corporal (Lindhe et al., 2005).

A maxila e a mandíbula têm na sua constituição o processo alveolar que forma e dá suporte aos alvéolos dos dentes. Este desenvolve-se ao mesmo tempo que se vai dando o desenvolvimento e a erupção dos dentes. O osso do processo alveolar é formado pelas células do folículo dentário (osso alveolar propriamente dito) e células que não estão envolvidas no desenvolvimento dentário. Este é constituído ainda pelo cimento radicular e o ligamento periodontal, dando origem ao aparelho de inserção dos dentes que tem como principal função a distribuição e absorção das forças geradas (tais como a mastigação e outros contatos dentários) (Lindhe et al., 2005).

1.1 Fisiologia óssea

O processo alveolar formar-se durante a vida intra-uterina. A sua formação ocorre com a deposição de mineral em pequenos focos da matriz mesenquimal que envolvem os germes dentários. Estas áreas mineralizadas vão aumentando de tamanho, fundem-se e são reabsorvidas e remodeladas até à formação de uma massa contínua de osso à volta dos dentes erupcionados. O osso é dividido em o osso mineralizado e osso medular. O osso mineralizado é constituído por lamelas (osso lamelar), enquanto o osso medular contém adipócitos, estruturas vasculares e células mesenquimais indiferenciadas. O osso lamelar está presente no processo alveolar e no osso alveolar propriamente dito (recobre os alvéolos). Estes 2 tipos de osso podem sofrer modificações adaptativas em consequência de alterações funcionais. Os ósteons estão presentes no osso lamelar sendo unidades estruturais e metabólicas que abrigam um vaso sanguíneo localizado no canal de Harvers que dá nutrição ao osso. Este vaso está envolvido por lamelas concêntricas mineralizadas formando o ósteon. As lamelas intersticiais preenchem o espaço entre os diferentes ósteons. Os vasos sanguíneos presentes nos canais de Harvers conectam-se com os vasos nos canais de Volkmann (Lindhe et al., 2005).

As células responsáveis pela formação do tecido ósseo são os osteoblastos que sintetizam os componentes de matriz orgânica e controlam a mineralização dessa matriz. Estes estão localizados na superfície óssea, promovendo a deposição da matriz ativa. Por outro lado, as células que regulam a homeostasia do cálcio sanguíneo e ajudam a perceber a carga mecânica e transmitir essa informação às outras células dentro do osso são os osteócitos. A libertação das proteínas ósseas morfogenéticas (BMP) e de outros fatores de crescimento, tais como fatores de crescimento da insulina (IGF), fatores de crescimento derivados de plaquetas (PRGF) e fatores de crescimento dos fibroblastos (FGF) influenciam a diferenciação e o desenvolvimento dos osteoblastos pelas células osteoprogenitoras (Lindhe et al., 2005).

Em resposta às demandas funcionais, o osso alveolar renova-se constantemente. Para compensar a atrição que ocorre ao longo da vida, os dentes erupcionam e migram em direção mesial, o que leva a uma remodelação do osso alveolar. As trabéculas ósseas são continuamente reabsorvidas e novamente formadas e a massa do osso cortical é dissolvida e substituída por novo osso, durante o processo de remodelação. Os osteoclastos, provavelmente formados pelos monócitos do sangue, são células gigantes especializadas na destruição da matriz mineralizada (osso, dentina, cimento), o que leva a que estejam sempre associados com a reabsorção óssea. A reabsorção ocorre devido à formação de um ambiente ácido pela liberação de substâncias ácidas (ácido láctico etc.), no qual os sais minerais do tecido ósseo são dissolvidos (Lindhe et al., 2005).

1.2 Cicatrização óssea após exodontia

A perda de osso alveolar pode ocorrer antes da extração de dentes devido a periodontite, patologia periapical, ou traumatologia que exerçam forças nos dentes e no osso. Danos nos tecidos ósseos durante os procedimentos de extração dentária podem também resultar na perda de osso. Finalmente, a atrofia óssea alveolar após a extração de um dente é um fenómeno bem conhecido (Hitti e Kerns, 2011).

Após a perda de dentes, o osso do processo alveolar é submetido a um processo de reabsorção contínua, que é mais pronunciada nas fases iniciais após a remoção do dente (Hämmerle e Karring, 1998). Estas alterações, nos tecidos moles e duros, podem afetar o resultado do tratamento com implantes, quer através da limitação do volume ósseo necessário para a ancoragem do implante, quer por comprometerem o resultado estético no que respeita ao aspeto do tecido mole em relação ao implante na reconstrução final (Benic e Hämmerle, 2014).

Nas primeiras 24 horas após uma extração dentária, ocorre a formação do coágulo sanguíneo e o início da hemólise. Nos próximos 2-3 dias, o coágulo retrai-se, sendo substituído por um tecido de granulação com vasos sanguíneos e fibras de colagénio. Depois de 3 dias, pode-se visualizar no coágulo um aumento da densidade dos fibroblastos e o epitélio aparentemente prolifera para a margem da ferida. Quando os osteoclastos induzem a reabsorção óssea, inicia-se a remodelação do alvéolo. O alvéolo é constituído por um tecido de granulação contendo uma rede vascular, tecido conjuntivo jovem, formação de osteóide na porção apical e a cobertura epitelial sobre a ferida, uma semana após a extração. Passado 1 mês após a extração, o alvéolo remanescente é constituído por um tecido conjuntivo denso que o cobre e fica preenchido por um tecido de granulação. Começa a surgir uma forma de osso trabecular e é assim finalizada a cobertura da ferida pelo epitélio. A formação óssea no alvéolo termina 2 meses após a extração. Nesta altura, o padrão trabecular ainda está em fase de remodelação e a altura original do osso ainda não foi alcançada (Lindhe et al., 2005).

1.3 Defeitos ósseos

Existem diversas classificações para os defeitos ósseos, mas visto que a classificação de Seibert é a mais amplamente utilizada, iremos apenas citar essa.

Os defeitos da crista óssea alveolar podem ser classificados em 3 classes segundo, Seibert (1983):

- Classe I - perda vestibulo-lingual do rebordo alveolar com uma dimensão normal no sentido apico-coronal;
- Classe II – perda apico-coronal do rebordo alveolar com uma dimensão normal no sentido vestibulo-lingual;
- Classe III – combinação das perdas vestibulo-lingual e apico-coronal resultando numa perda de altura e de largura.

2. REGENERAÇÃO ÓSSEA

De uma forma muito sumária, a partir da literatura científica consultada, podemos distinguir quatro métodos para aumentar o volume ósseo e/ou a taxa de formação óssea: a **osteoidução**, através da utilização de fatores de crescimento apropriados; a **osteocondução**, onde um material de enxerto serve como suporte para o crescimento de novo osso; a **distração osteogénica** (DO), pela qual uma fratura é induzida

cirurgicamente e os dois fragmentos são lentamente separados; e, finalmente, a **regeneração óssea guiada (ROG)**, o que permite que os espaços mantidos por membranas, que funcionam como barreira, sejam preenchidos por novo osso (Hämmerle e Karring, 1998).

2.1 Regeneração Óssea guiada (ROG)

O termo "regeneração" é definido como a reconstrução dos tecidos perdidos, de tal modo que tanto as estruturas originais, como a sua função, são completamente restauradas (Ramseier et al., 2012).

A ROG, no contexto da cavidade oral, pode ser definida, de acordo com a *American Academy of Periodontology*, como os "procedimentos que tentam regenerar estruturas periodontais perdidas através de diferentes respostas tecidulares ... normalmente referindo-se a aumento de rebordo ou procedimentos de regeneração óssea". De salientar que a ROG evoluiu das técnicas de regeneração tecidual guiada (RTG), dirigidas para regenerar tecidos em defeitos ósseos adjacentes aos dentes naturais (Hitti e Kerns, 2011).

Buser *et al.* introduziram os princípios básicos da ROG. Esses princípios consistem na utilização de membranas que criam uma barreira no defeito ósseo, criando assim um espaço destinado à regeneração óssea, para fora do tecido conjuntivo circundante. Nesse espaço ocorre o fornecimento de células a partir do tecido ósseo, ocorrendo assim a formação de novo osso (Buser et al. *cit in* Zhang et al., 2013).

Uma vez que a indução bioquímica da formação óssea está ainda em fase experimental e que a DO não pode ser aplicada em defeitos ósseos na mandíbula, a ROG e o uso de materiais de enxerto são os únicos métodos geralmente aplicados na prática clínica diária. Entre as técnicas descritas, a ROG mostrou os melhores e mais previsíveis resultados quando usada para preencher com novo osso os defeitos ósseos peri-implantares (Hämmerle e Karring, 1998).

Um dos objetivos da ROG é a formação de novo osso em locais com volume ósseo deficiente. Outro objetivo é tratar fenestrações e deiscências em superfícies de implantes, bem como defeitos associados com a colocação imediata de implantes em locais de extração (Hitti e Kerns, 2011).

Sabe-se que para realizar a reparação de um defeito ósseo, a taxa de osteogénese, que se estende a partir das extremidades ósseas adjacentes para o seu interior, deve exceder a taxa de crescimento do fibrinogénio do músculo ou do tecido conjuntivo circundante (Urist e McLean *cit in* Hitti e Kerns, 2011).

2.1.1. Perspetiva histórica e base biológica

O método melhor documentado e mais amplamente usado para aumento ósseo em defeitos alveolares localizados é a ROG (Benic e Hämmerle, 2014).

Originalmente, o princípio biológico que conduz ao método de regeneração guiada de tecidos foi descoberto por Nyman e Karring no início dos anos 80 como resultado do desejo de regenerar os tecidos periodontais perdidos (Benic e Hämmerle, 2014).

Estes autores descobriram que as células que, numa primeira fase, povoam a área da ferida determinavam o tipo de tecido que ocupava o espaço original. A partir deste conhecimento desenvolveram-se técnicas, utilizando membranas como barreira, que impediam que as células não desejadas acessem à ferida e, ao mesmo tempo, permitia que as células com a capacidade de formar o tecido desejado acessem ao espaço da ferida (Benic e Hämmerle, 2014). Por conseguinte, as membranas foram desenvolvidas como barreiras à invaginação do epitélio de união, enquanto que, ao mesmo tempo, impedem a entrada de fibroblastos a partir do tecido conjuntivo gengival que reveste o retalho cirúrgico (Sculean, Chapple e Giannobile, 2015).

Esta técnica, denominada de RTG, possibilitou a regeneração dos tecidos periodontais perdidos, incluindo novo cimento radicular, novo ligamento periodontal e novo osso alveolar (Benic e Hämmerle, 2014).

Logo depois, a RTG foi aplicada na regeneração do tecido ósseo. Um grande número de experiências em animais e estudos clínicos em humanos, documentaram que a ROG seria um método eficaz para o aumento ósseo em locais em que existe um volume ósseo inadequado para a colocação de implantes endo-ósseos (Benic e Hämmerle, 2014).

A aplicação de um material de substituição óssea cria um ambiente que permite a migração precoce de osteoblastos na área destinada à ROG (Hämmerle e Karring, 1998).

Esta formação de novo osso através da ROG para além das fronteiras do esqueleto, foi demonstrada pela primeira vez no crânio de coelhos (Schmid et al. *cit in* Hämmerle e

Karring, 1998). Subsequentemente, estes resultados foram confirmados em outros animais experimentais tais como coelhos, ratos e cães (Hämmerle e Karring, 1998).

A formação de novo osso em conjunto com a colocação de implantes dentários é também um procedimento clinicamente bem documentado e bem-sucedido (Hämmerle e Karring, 1998). A colocação do implante no osso alveolar induz uma cascata de acontecimentos de cicatrização, começando com a formação do coágulo e continuando com a maturação óssea em contacto direto com a superfície do implante (Sculean, Chapple e Giannobile, 2015).

Além disso, a neoformação de osso pode também ser alcançada pela utilização combinada de substitutos ósseos e membranas (Hämmerle e Karring, 1998).

De qualquer das formas, há um consenso geral de que a ROG é difícil de executar e exigente no que concerne às habilidades e experiência do clínico (Hämmerle e Karring, 1998).

2.1.2 Indicações

Na prática clínica diária, a descoberta e o aperfeiçoamento das técnicas de ROG influenciaram substancialmente o modo como hoje é feita a reabilitação com implantes.

Os procedimentos de aumento ósseo têm permitido a colocação de implantes em áreas da mandíbula onde *a priori* não existia uma quantidade de osso suficiente para a sua colocação padrão. Desde a sua descoberta, as indicações para a colocação de implantes têm aumentado, incluindo as regiões da mandíbula com defeitos ósseos ou com uma anatomia óssea desfavorável para a ancoragem do implante (Benic e Hämmerle, 2014).

Da mesma forma, a atrofia na maxila não é um achado incomum e a colocação de um implante pode estar dificultada (Ali et al., 2014). A ROG tem sido frequentemente utilizada para o aumento de osso maxilar em conjunto com a colocação do implante, mas também tem sido utilizada para aumentar o volume do osso a fim melhorar a estética (Cortellini et al. *cit in* Hämmerle e Karring, 1998).

A ROG também pode ser usada como adjuvante aos procedimentos de próteses dentárias convencionais, tal como uma prótese parcial fixa. Uma melhoria dos contornos deficientes debaixo de um pântico de uma prótese parcial fixa facilitará perfis de emergência mais naturais, bem como evita a fonética alterada devido ao espaço entre a restauração e os tecidos gengivais (Hitti e Kerns, 2011).

Em suma, a ROG tem permitido a colocação de restaurações numa localização mais ideal, melhorando, assim, a estética e a função (Hitti e Kerns, 2011).

3. MATERIAIS UTILIZADOS NA REGENERAÇÃO ÓSSEA

Os princípios da ROG consistem na utilização de membranas que criam uma barreira no defeito ósseo, criando assim um espaço destinado à regeneração óssea, para fora do tecido conjuntivo circundante. Nesse espaço ocorre o fornecimento de células a partir do tecido ósseo, ocorrendo assim a formação de novo osso (Buser et al. *cit in* Zhang et al., 2013).

É recomendada a combinação de uma membrana e de um enxerto ósseo ou substituto ósseo para procedimentos de ROG, com o objetivo de fornecer suporte adequado às membranas não estáveis e para melhorar o crescimento ósseo no defeito (Benic e Hämmerle, 2014).

3.1 Materiais de Enxertos

Vários métodos têm sido desenvolvidos para prevenir o colapso da membrana e, dessa forma, preservar e manter o espaço conseguido. Entre os vários métodos utilizados podemos salientar a colocação de materiais de enxerto ósseo sob a membrana ou a utilização de um qualquer tipo de suporte como os materiais utilizados como substitutos ósseos (Hitti e Kerns, 2011). Uma grande variedade de materiais de enxerto tem sido usada nos estudos experimentais e na prática clínica (Hämmerle e Karring, 1998).

Os enxertos ósseos e os substitutos ósseos podem ser classificados em quatro grupos, de acordo com sua origem: **autoenxertos**, sendo a origem a partir do mesmo indivíduo; **aloenxertos**, de outro indivíduo da mesma espécie; **xenoenxertos**, a partir de outra espécie; e **aloplásticos**, produzidos sinteticamente. A sua modalidade de aplicação abrange diversas formas, tais como na forma de bloco, granular, moldável, injetável ou através do endurecimento *in situ* do material (Ramseier et al., 2012; Benic e Hämmerle, 2014).

A lógica biológica por trás do uso de enxertos de osso ou de materiais aloplásticos para abordagens de regeneração é a suposição de que estes materiais podem servir como uma matriz para a formação óssea (osteocondução) e conter as células formadoras de osso (osteogénese) ou substâncias osteo-indutivas (osteoindução) (Ramseier et al., 2012).

Devido ao seu potencial osteogénico, osteoindutor e osteocondutor, o osso autógeno tem sido considerado o material de enxerto ideal para procedimentos de aumento ósseo. No entanto, a morbidade e as complicações relacionadas à área dadora, a disponibilidade limitada e a reabsorção imprevisível do enxerto são as principais limitações relacionadas com o seu uso. Para superar essas deficiências, substitutos ósseos foram desenvolvidos como adjuvantes, ou substitutos, para os autotransplantes em procedimentos de aumento ósseo (Benic e Hämmerle, 2014).

O princípio subjacente à sua utilização em combinação com a ROG baseia-se em determinados aspetos tais como, dar suporte à membrana em situações em que a morfologia do defeito não será adequada para o fazer, oferecer uma rede para o crescimento interno de capilares e de tecido perivascular, em particular células osteoprogenitoras, e proporcionar um suporte à formação óssea (Hämmerle e Karring, 1998).

Para que isso seja alcançado, os enxertos e os substitutos ósseos precisam de preencher os seguintes requisitos: biocompatibilidade, osteocondutividade, suporte mecânico adequado da membrana para fornecer o volume do osso regenerado, biodegradabilidade e substituição pelo próprio osso do paciente (Benic e Hämmerle, 2014).

Embora o suporte mecânico também possa ser alcançado através da utilização de membranas mais duras, pinos, mini-parafusos ou membranas reforçadas com metal, os possíveis benefícios biológicos de materiais de enchimento não podem ser alcançados de outro modo (Hämmerle e Karring, 1998).

3.1.1 Autoenxerto

Tem sido assumido que o osso autógeno é o material ideal para aumentar o volume de osso nos maxilares (Burchardt *cit in* Hämmerle e Karring, 1998). Antes do aparecimento da ROG, o aumento ósseo intraoral foi realizado pela utilização de transplantes autógenos preferencialmente com osso retirado da crista ilíaca. Tal procedimento é muito exigente no que respeita às habilidades do operador, necessita de apoio logístico para a intervenção cirúrgica, é muito traumatizante para o paciente, provoca dor pós-operatória considerável e, para além disso, o tratamento é muito caro (Hämmerle e Karring, 1998).

Várias técnicas para colheita de blocos autógenos de locais dadores intra e extra-orais foram sendo descritos ao longo dos anos na literatura. Para o tratamento de defeitos de

mandíbula localizados, locais dadores intra-orais, em geral, oferecem uma quantidade suficiente de osso (Benic e Hämmerle, 2014). Os locais para colheita de blocos ósseos intra-orais abrangem a região do mento e a região retromolar mandibular, incluindo o ramo mandibular. Ao selecionar o local para a colheita de osso autógeno intra-oral, a quantidade de osso necessária para o enxerto e o risco de complicações devem ser considerados. O mento geralmente oferece um volume ósseo maior para a colheita em comparação com a área mandibular retromolar (Cordaro et al. *cit in* Benic e Hämmerle, 2014). No entanto, existe uma grande variabilidade inter-individual em relação à quantidade de osso que pode ser recolhida, e isto é determinado pela localização das fronteiras anatômicas tais como os dentes, vasos sanguíneos e feixes nervosos (Cremonini et al. *cit in* Benic e Hämmerle, 2014).

Tem sido relatado que a colheita de osso autógeno da região do mento aumenta a morbidade pós-operatória e o número de complicações, em comparação com a recolha de osso autógeno da região retromolar. Isto pode ser explicado pela presença de vasos sanguíneos e feixes nervosos na parte anterior da mandíbula (Benic e Hämmerle, 2014).

Assim sendo e devido ao menor risco potencial de complicações, a área retromolar mandibular é, sempre que possível, o local preferido para a colheita intra-oral de blocos de osso autógeno. O diagnóstico por imagem transversal aumenta a capacidade de avaliar a topografia e a dimensão de osso disponível para o enxerto (Benic e Hämmerle, 2014).

3.1.2 Aloenxerto

Exemplos de aloenxertos incluem o osso fresco congelado, o osso liofilizado e o osso liofilizado desmineralizado. A sua principal limitação é derivada do risco de reações imunológicas e possível transmissão de doenças, como resultado do seu teor de proteínas (Friedlaender et al. *cit in* Benic e Hämmerle, 2014). No entanto, o sucesso no uso de osso liofilizado e de osso liofilizado desmineralizado para o aumento concomitante com a colocação do implante foi relatado em alguns estudos clínicos (Benic e Hämmerle, 2014).

Além disso, uma série de casos demonstraram que os aloenxertos em bloco, em conjunto com a colocação de membranas reabsorvíveis, podem ser uma opção viável em casos de aumento de rebordos alveolares atróficos e colocação de implantes em duas fases cirúrgicas (Benic e Hämmerle, 2014).

O enxerto ósseo liofilizado desmineralizado é uma substância que tem sido amplamente utilizada com a finalidade de alcançar a osteoindução (Hämmerle e Karring, 1998).

3.1.3 Xenoenxerto

Uma multiplicidade de xenoenxertos, que consistem em minerais derivados de animais, corais ou algas, estão disponíveis comercialmente (Benic e Hämmerle, 2014).

Os materiais que exibem grandes áreas de superfície apresentaram melhor percentagem de contato do osso com o enxerto comparativamente aos materiais com uma superfície relativamente pequena (Hämmerle e Karring, 1998).

O substituto ósseo mais bem documentado utilizado em implantologia, atualmente aceite como *gold standard*, é um mineral derivado de osso bovino desproteínizado (DOBD) (Jensen et al. *cit in* Benic e Hämmerle, 2014).

O DOBD na sua forma inalterada tem uma arquitetura presumivelmente ideal para utilização como um material de enxerto ósseo. No entanto, as manipulações durante o processo de purificação podem resultar em diferentes propriedades de integração no tecido mineral do osso natural (Hämmerle e Jung 2003).

A biocompatibilidade e a osteocondutividade do DOBD têm sido demonstradas em vários estudos pré-clínicos. No entanto, a questão de ser biorreabsorvível ainda permanece controversa (Benic e Hämmerle, 2014). A presença de células com características osteoclásticas foi interpretada como um sinal de reabsorção contínua do osso do enxerto com DOBD (Piattelli et al. *cit in* Benic e Hämmerle, 2014).

Recentemente, vários novos substitutos ósseos derivados de bovinos, porcinos e equinos têm sido desenvolvidos. Os estudos pré-clínicos e clínicos disponíveis demonstraram que estes materiais são biocompatíveis e osteocondutores e podem ser utilizados como substitutos ósseos, sem interferir com o processo de reparação óssea normal (Benic e Hämmerle, 2014).

Existem apenas dados clínicos limitados sobre a aplicação do DOBD em combinação com membranas reabsorvíveis para aumento ósseo antes da colocação do implante (Benic e Hämmerle, 2014).

Além disso, o pericárdio bovino foi testado como uma membrana de colagénio para a exclusão de todas as células não-osteogénicas do local de cicatrização de feridas e para a proteção e a estabilização do coágulo de cicatrização (Hitti e Kerns, 2011).

3.1.4 Materiais Aloplásticos

Os substitutos ósseos aloplásticos representam um grupo grande de diferentes biomateriais quimicamente sintéticos, incluindo fosfato de cálcio (por exemplo, fosfato de tricálcio, HA e cimentos de fosfato de cálcio), sulfato de cálcio e polímeros de vidro bioativo. Estes materiais variam em estrutura e em composição química, como também nas propriedades mecânicas e biológicas (Govindaraj et al. *cit in* Benic e Hämmerle, 2014).

Os substitutos ósseos devem exibir propriedades de materiais biocompatíveis. Eles não devem provocar reações alérgicas ou imunes. Devem ser bem tolerados e integrados pelos tecidos do hospedeiro e, idealmente, fornecer uma matriz para um novo osso crescer. Postulou-se ainda que devem ser gradualmente substituídos por osso recentemente formado. A sua estrutura tridimensional deve ser o mais semelhante possível ao osso natural em relação às macro e micro-porosidades. Finalmente, devem compartimentar os defeitos maiores em fragmentos menores, comparável ao osso humano natural (Burchardt *cit in* Hämmerle e Karring, 1998).

Os fosfatos de cálcio porosos têm sido objeto de investigação intensa durante mais de 20 anos e constituem um grande número de substitutos ósseos disponíveis comercialmente. A HA é o principal componente mineral do osso natural e o menos solúvel dos sais de fosfato de cálcio que ocorrem naturalmente (Govindaraj et al. *cit in* Benic e Hämmerle, 2014). Por conseguinte, é altamente resistente à reabsorção fisiológica. Em contraste, o fosfato tricálcico é caracterizado por uma reabsorção e substituição rápida por tecido do hospedeiro (Benic e Hämmerle, 2014). Embora o crescimento ósseo ocorra regularmente na área destinada à regeneração, este crescimento não compensa completamente a reabsorção do fosfato tricálcico, resultando numa redução do volume aumentado (Jensen et al. *cit in* Benic e Hämmerle, 2014).

Os compostos bifásicos de HA e de fosfato de tricálcio foram desenvolvidos para combinar as características de manutenção de espaço e bioreabsorção, permitindo espaço para o crescimento ósseo (Benic e Hämmerle, 2014).

Novos materiais de substituição óssea têm sido desenvolvidos com o objetivo de simplificar as etapas de procedimentos clínicos para aumento ósseo. Estes incluem formas injetáveis de cimento de fosfato de cálcio e HA sintética moldável, ou fosfato tricálcico revestido com copolímero de ácido poliglicólico (PLGA) e modificado com

N-metil-2-pirrolidona como plastificante. Ambos os materiais exibem um processo de auto-ajuste para uma massa dura após o contato com o sangue ou soro fisiológico. A utilização de tais produtos pode oferecer as seguintes vantagens clínicas: mais eficiência em aplicações *in situ*; melhor retenção mecânica do substituto ósseo no interior do defeito; e maior estabilidade de volume da área regenerada. Por conseguinte, a utilização de dispositivos de estabilização mecânica da área regenerada, tais como membranas reforçadas com titânio e pinos de estabilização, pode diminuir potencialmente (Benic e Hämmerle, 2014).

Há um consenso geral de que a HA densa sintética é não reabsorvível *in vivo* e que os compostos de fosfato de cálcio, bem como os materiais coral ou derivados de algas, degradam ao longo do tempo (Hämmerle e Karring, 1998).

No entanto, é de notar que estes compostos oferecem uma série de vantagens em relação aos restantes materiais utilizados como preenchimento, nomeadamente no que respeita ao tempo de reabsorção, à estabilidade, à rigidez, à estrutura tridimensional e tamanho de poro, e, finalmente, podem ser usados como veículos para compostos que aumentem a formação óssea (Hämmerle e Karring, 1998).

3.2 Membranas

Ao longo das últimas três décadas, uma grande variedade de membranas funcionando como barreira têm sido utilizadas para os procedimentos de ROG (Benic e Hämmerle, 2014). Os critérios exigidos para selecionar membranas adequadas para ROG são a biocompatibilidade, a integração pelo tecido hospedeiro, a adesão celular, a capacidade de conquista de espaço e a capacidade de manipulação clínica adequada (Greenstein e Caton *cit in* Hitti e Kerns, 2011).

Para alcançar melhores resultados clínicos, a barreira utilizada na ROG deve possuir várias propriedades, designadamente:

1. Exclusão celular – na ROG, a membrana é usada para impedir que os fibroblastos gengivais e/ou as células epiteliais acedam ao local da ferida e formem tecido conjuntivo fibroso.
2. Efeito de tenda– a membrana é cuidadosamente ajustada e aplicada de tal maneira que cria um espaço que isola completamente o defeito a ser regenerado a partir do tecido mole sobrejacente. É importante que a membrana seja cortada

de modo a estender-se 2 a 3 mm para além das margens do defeito em todas as direções. Os cantos da membrana também devem ser arredondados para evitar a perfuração acidental do retalho.

3. Matriz: o espaço de tenda fica inicialmente ocupado por um coágulo de fibrina, o qual serve como suporte ao crescimento de células progenitoras; na ROG, as células serão provenientes do osso adjacente ou da medula óssea.

4. Estabilização: a membrana também deve proteger o coágulo de ser perturbado pelo movimento do retalho sobreposto durante a cicatrização. Por conseguinte, é muitas vezes, mas não sempre, fixada na posição pretendida com suturas, mini-parafusos de osso ou tachas de osso. Por vezes, os bordos da membrana são simplesmente dobrados por baixo das margens do retalho no momento do fecho, proporcionando estabilização.

5. Estrutura: para a manutenção de defeitos como deiscências ou fenestrações a colocação da membrana deve ser apoiada para evitar o colapso (Wang e Carrol *cit in* Hitti e Kerns, 2011). Os substitutos ósseos são muitas vezes utilizados para este fim. Eles servem como uma espécie de estrutura interna para fornecer uma medida de apoio ao enxerto. As membranas mais duras, tais como membranas reforçadas com titânio também têm sido utilizadas para este fim (Hitti e Kerns, 2011).

A primeira membrana aplicada, que poderia melhorar a regeneração do osso humano na ROG, era um filtro de acetato de celulose feito em laboratório pela Millipore (Nyman et al. *cit in* Zhang, et al. 2013). Desde essa altura, vários tipos de materiais têm sido desenvolvidos e incluem politetrafluoroetileno (PTFE), PTFE expandido (e-PTFE), colagénio, fascia lata liofilizada, aloenxertos de dura-máter liofilizado, poliglactina 910, ácido poliláctico, ácido poliglicólico, poliortoéster, poliuretano, polihidroxibutirato, sulfato de cálcio, micro malha de titânio e chapas de titânio (Hämmerle e Jung, 2003).

Os materiais das membranas podem, de uma forma genérica, ser agrupados em membranas não reabsorvíveis e reabsorvíveis (Hitti e Kerns, 2011). Por sua vez, as membranas reabsorvíveis podem ser classificadas como naturais ou sintéticas, dependendo da sua origem (Benic e Hämmerle, 2014).

O uso de membranas como barreira aumenta a osteogênese completa, impedindo o rápido crescimento de fibroblastos no defeito ósseo e promove a migração de células osteogênicas a partir das bordas ósseas adjacentes ou de medula óssea para o defeito de forma desimpedida. Deixando a membrana no lugar por um período de tempo prolongado e selando o defeito ósseo, permite-se que ocorra osteogênese ininterrupta e a maturação do osso recentemente formado (Hitti e Kerns, 2011).

De um ponto de vista clínico, a utilização de uma membrana simplifica o manuseamento e a estabilização do mineral de substituição óssea e na altura do aumento ósseo, mas de um ponto de vista biológico, o uso de uma membrana pode bloquear o recrutamento de células a partir do meio ambiente (Hämmerle e Jung, 2003).

3.2.1 Não Reabsorvíveis

3.2.1.1 Politetrafluoroetileno expandido (*e*-PTFE)

As membranas de *e*-PTFE foram a primeira geração de membranas funcionando como barreiras clinicamente bem documentadas usadas para procedimentos de ROG.

O *e*-PTFE é um polímero sintético, com uma estrutura porosa, que não induz reações imunológicas e resiste à degradação enzimática por tecidos do hospedeiro e por microrganismos (Benic e Hämmerle, 2014). Ambos os lados da estrutura porosa de *e*-PTFE têm as suas próprias características: por um lado, uma microestrutura aberta de 1 mm de espessura e 90% de porosidade, que retarda o crescimento do epitélio durante a fase inicial de cicatrização de feridas; por outro lado, uma solução com 0,15 mm de espessura e 30% de porosidade que fornece espaço para o crescimento de novo osso e atua de modo a impedir o crescimento interno fibroso (Simion et al. *cit in* Zhang et al., 2013). O período médio de cicatrização após a implantação *in vivo* é de aproximadamente 3-6 meses (Zhang et al., 2013).

Um aumento da taxa de complicações dos tecidos moles, após exposição prematura das membranas, tem sido relatado como uma desvantagem da utilização de membranas de *e*-PTFE. Uma vez exposta à cavidade oral, a superfície porosa das membranas de *e*-PTFE é rapidamente colonizada por microrganismos orais. Isso muitas vezes leva a infecções dos tecidos adjacentes e à conseqüente necessidade de remoção prematura da membrana, resultando numa regeneração óssea diminuída. Outra desvantagem das membranas *e*-PTFE é a necessidade de uma segunda cirurgia para a sua remoção, que

está associada a uma maior morbidade para o paciente e ao risco de danos nos tecidos (Benic e Hämmerle, 2014).

Estas membranas em combinação com enxertos ósseos ou substitutos ósseos, são uma opção valiosa para o tratamento de aumentos primários da crista. Em aumentos da crista horizontais realizados antes da colocação do implante, as membranas de e-PTFE foram utilizadas principalmente para cobrir materiais de enxerto granulares e só raramente eram usados para cobrir blocos de osso autógeno (Benic e Hämmerle, 2014).

Atualmente, a membrana de e-PTFE foi descontinuada e não está disponível para uso dentário (Rakhmatia et al., 2013).

3.2.1.2 Politetrafluoroetileno de alta densidade (d-PTFE)

A membrana de PTFE de alta densidade (d-PTFE) é uma alternativa às membranas de e-PTFE. Esta membrana foi originalmente desenvolvida em 1993 e o seu sucesso no osso e regeneração de tecidos é bem documentada. Ela é feita de um PTFE de alta densidade, com um tamanho de poro de 0,2 µm. Devido a esta alta densidade e tamanho de poro pequeno, a infiltração de bactérias no local de aumento do osso é eliminada, o que protege o material de enxerto de base e/ou o implante. Foi relatado que a d-PTFE bloqueia completamente a penetração de alimentos e de bactérias, e, portanto, mesmo que seja exposta à cavidade oral, ainda atua como uma membrana barreira (Rakhmatia et al., 2013). Além disso, mesmo se exposta, o risco de infecção é menor comparativamente à de e-PTFE (Lee et al. *cit in* Rakhmatia et al., 2013).

As vantagens de d-PTFE prendem-se com o facto de não necessitarem de fecho primário e preservarem a largura total da mucosa queratinizada (Barber et al. *cit in* Zhang et al., 2013). Comparada com a de e-PTFE convencional, a d-PTFE demonstra vantagens óbvias (Zhang et al., 2013).

3.2.1.3 Membranas reforçadas com titânio (Ti-mesh)

Em 1969, Boyne *et al.* desenvolveram uma malha de titânio para a reconstrução de defeitos ósseos de descontinuidade grandes (Boyne et al. *cit in* Rakhmatia et al., 2013).

Em situações em que é desejada a formação de osso em grandes defeitos ou em áreas supracrestais, as membranas de e-PTFE convencionais não mantêm adequadamente o espaço suportado por materiais de enxerto. A abordagem alternativa envolve a utilização de membranas com uma forma estável, tais como membranas reforçadas com

titânio (Ti-mesh). As Ti-mesh consistem numa camada dupla de e-PTFE com uma rede de titânio interposta (Hämmerle e Jung, 2003).

Uma vez que o espaço definido e protegido pela membrana determina o volume do tecido que pode ser regenerado, o material foi redesenhado com uma porção central rígida para tratar defeitos ósseos e reforçado com titânio para tratar os defeitos ósseos e periodontais (Hardwick, Hayes e Flynn *cit in* Hitti e Kerns, 2011).

As propriedades excepcionais de rigidez, elasticidade, estabilidade e plasticidade fazem das Ti-mesh uma alternativa ideal face aos produtos de e-PTFE (Rakhmatia et al. *cit in* Zhang et al., 2013). Essas características foram vantajosas para o tratamento bem-sucedido de defeitos que não têm o suporte da membrana pelas paredes ósseas adjacentes (Benic e Hämmerle, 2014).

Rachmatia *et al.* demonstraram que existem quatro principais vantagens na utilização das membranas Ti-mesh em detrimento das membranas de PTFE: (1) a sua rigidez fornece uma extensa manutenção de espaço e impede o colapso; (2) a elasticidade previne a compressão da mucosa; (3) a sua estabilidade evita o deslocamento do enxerto e (4) a plasticidade permite a flexão, o contorno e a adaptação a qualquer defeito ósseo. Por outro lado, a principal desvantagem é a exposição aumentada devido à sua rigidez e também a necessidade de uma segunda cirurgia, mais complexa, para a sua remoção (Zhang et al., 2013).

De notar, que a superfície lisa da Ti-mesh torna-a menos suscetível à contaminação bacteriana do que os materiais reabsorvíveis (Schopper, Goriwoda e Moser *cit in* Rakhmatia et al., 2013).

Outra característica comum das membranas Ti-mesh comercialmente disponíveis é a sua macroporosidade (na gama de milímetros). Isto é pensado para desempenhar um papel crítico na manutenção do fornecimento de sangue e pensa-se que melhora a regeneração através da melhoria da estabilidade da ferida, conseguida através da integração do tecido, e permitindo a difusão de nutrientes através da membrana extracelular. Outra vantagem da macroporosidade está relacionada com a fixação de tecidos moles, a qual pode estabilizar e restringir a migração de células epiteliais. No entanto, isto faz com que o material seja difícil de remover na segunda cirurgia (Rakhmatia et al., 2013). Estas características macro e multi-porosas também criam pontos afiados quando o material é cortado ou dobrado, e pode fornecer uma via fácil

para a contaminação microbiana para o local de cicatrização (Degidi, Scarano e Piatelli *cit in* Rakhmatia et al., 2013).

3.2.2 Reabsorvíveis

Uma variedade de membranas reabsorvíveis foi avaliada para utilização em procedimentos de ROG (Benic e Hämmerle, 2014). A membrana ideal deveria ser capaz de ser degradada ou reabsorvida ao longo do tempo, à mesma taxa que ocorre a formação óssea (Zhang et al., 2013). Dependendo do material, o processo de reabsorção da membrana pode interferir com a cicatrização da ferida e com a formação de osso (Benic e Hämmerle, 2014).

As membranas de colagénio nativo exibem uma boa integração do tecido, rápida vascularização e biodegradação, e ausência de uma reação de corpo estranho. Encontram-se bem documentadas e têm demonstrado bons resultados e baixas taxas de complicações, tanto em animais, como em humanos. Além do mais, em contraste com as membranas não reabsorvíveis, no caso de ocorrer exposição da membrana, a epitelização do colagénio exposto, alcança o encerramento secundário da ferida espontaneamente. Esta é uma vantagem clínica significativa porque, no caso de complicações dos tecidos moles, a membrana não necessita de quaisquer intervenções cirúrgicas e pode ser deixada no lugar (Benic e Hämmerle, 2014). Atualmente, as membranas de colagénio são consideradas o tratamento padrão para a maioria das indicações de ROG. De referir ainda que têm em comum com todas as membranas reabsorvíveis o facto de não necessitarem de uma segunda cirurgia para a sua recuperação. Isso economiza tempo e custo, sendo este fato muito apreciado pelos pacientes (Wang e Carroll *cit in* Hitti e Kerns, 2011).

As principais desvantagens das membranas de colagénio prendem-se com as suas propriedades mecânicas desfavoráveis, tais como uma fraca resistência ao colapso e degradação rápida, o que resulta numa perda precoce da função de barreira (Benic e Hämmerle, 2014). O possível risco de transmissão de doenças aos seres humanos quando ocorre a aplicação de colagénio de origem animal é outro fator a ter em conta (Dori et al. *cit in* Zhang et al., 2013).

A rápida biodegradação do colagénio pela atividade enzimática dos tecidos do hospedeiro e microbianos tem sido demonstrada em modelos animais (Benic e Hämmerle, 2014). No entanto, é importante salientar que o tempo de degradação do

colagénio pode variar consideravelmente, dependendo da sua origem e da sua estrutura original (Rothamel et al. *cit in* Benic e Hämmerle, 2014).

Vários processos físicos, químicos e enzimáticos das fibras de colagénio com ligações cruzadas têm sido desenvolvidos, a fim de prolongar o tempo de degradação das membranas (Benic e Hämmerle, 2014).

Foi relatada em procedimentos experimentais, bem como em estudos clínicos, a utilização eficaz de membranas reabsorvíveis sintéticas feitas de poliésteres alifáticos, tais como ácido poliláctico, ácido poliglicólico, carbonato de trimetileno e seus copolímeros. No entanto, o uso destas membranas pode apresentar algumas desvantagens, tais como reações inflamatórias de corpo estranho associadas aos seus produtos de degradação. As formas estáveis das membranas de ácido poliláctico/PLGA, modificados com N-metil-2-pirrolidona como um plastificante, recentemente foram avaliadas em estudos pré-clínicos e clínicos. As membranas de PLGA utilizadas para a ROG de grandes defeitos peri-implantares parecem susceptíveis à fratura quando não são suportadas pelo material de enxerto, indicando que a estabilidade mecânica da membrana é insuficiente para este tipo de aplicação. Em combinação com o material enxerto, a membrana de PLGA desempenha um papel semelhante à membrana de colagénio nativo (Benic e Hämmerle, 2014).

Uma nova abordagem foi realizada com uma membrana sintética de polietileno glicol de polimerização *in situ*, com o objetivo de simplificar o tratamento clínico. O polietileno glicol *in situ* é degradado por hidrólise não associada a produtos ácidos que já se demonstrou estarem associados a reações de corpo-estranho nos tecidos circundantes. Estudos pré-clínicos indicaram que este material é altamente biocompatível e tem adesão celular o que permitiu a formação de quantidades semelhantes de novo osso em comparação com outros tipos de materiais usados, tais como o e-PTFE e ácido poliláctico (Benic e Hämmerle, 2014).

3.2.3 Membranas Reabsorvíveis Vs Não reabsorvíveis - vantagens e desvantagens

O uso de membranas reabsorvíveis oferece várias vantagens em relação às membranas não reabsorvíveis. Estas incluem a ausência de necessidade de uma segunda cirurgia para a remoção da membrana, a simplificação dos métodos, a eliminação da exposição do osso regenerado, a melhor relação custo-eficácia e a menor morbidade para o paciente (Benic e Hämmerle, 2014). As membranas reabsorvíveis estão associadas a

uma melhor cicatrização de tecidos moles, a uma melhor incorporação das membranas pelos tecidos do hospedeiro (de acordo com as propriedades do material) e a uma reabsorção rápida em caso de exposição, eliminando, assim, microestruturas abertas propensas à contaminação bacteriana (Hämmerle e Jung, 2003).

Por conseguinte, as membranas reabsorvíveis são preferidas, sempre que possível, para o tratamento de defeitos ósseos horizontais (Benic e Hämmerle, 2014). No entanto, a dificuldade em manter a função de barreira por um período de tempo apropriado é considerada uma grande desvantagem das membranas reabsorvíveis (Benic e Hämmerle, 2014). Precisam, portanto, de ser apoiadas, de uma forma ou de outra. O método mais comumente usado para o suporte de membrana é com recurso a enxertos autógenos ou substitutos ósseos, enquanto que outros métodos, como parafusos, pinos e os reforços têm também ocasionalmente sido aplicados (Hämmerle e Karring, 1998).

A exposição da membrana, causada por quantidades variáveis de descamação do retalho durante a cicatrização, tem sido uma complicação pós-cirúrgica frequente associada à utilização de membranas não reabsorvíveis (Murphy *cit in* Hitti e Kerns, 2011). Esta exposição permite uma comunicação entre o meio ambiente oral e os tecidos recém-formados, aumentando o potencial para a infeção e diminuindo a probabilidade de regeneração. Além disso, as membranas não reabsorvíveis devem ser recuperadas através do emprego de um segundo procedimento cirúrgico que pode às vezes ser uma tarefa tediosa e podendo também perturbar a cura (Wang e Carroll *cit in* Hitti e Kerns, 2011).

3.3 Outros materiais coadjuvantes

O método mais revolucionário para aumento de volume ósseo local é por indução de células mesenquimais pluripotentes para células formadoras de osso. Teoricamente, isto pode ser conseguido através do fornecimento de fatores de crescimento ou proteínas adequadas na área do defeito (Hämmerle e Karring, 1998).

A investigação foi dirigida para fatores de crescimento, com o objetivo de superar o tempo de tratamento e a previsibilidade limitada da regeneração óssea em defeitos ósseos extensos (Benic e Hämmerle, 2014). Vários fatores de crescimento, incluindo as BMPs, fatores de diferenciação e de crescimento, PRGF, fator de crescimento vascular endotelial, IGF, péptidos da hormona da paratiróide e derivados da matriz de esmalte,

foram avaliados para os procedimentos de regeneração óssea (Ramseier et al., 2012; Benic e Hämmerle, 2014).

O potencial de regeneração dos fatores de crescimento e de diferenciação é dependente de um material de suporte que serve como um sistema de transporte e como uma estrutura de suporte para o crescimento celular (Benic e Hämmerle, 2014). Vários materiais transportadores para a administração do fator de crescimento, incluindo o colagénio, a HA, o fosfato tricálcico, os aloenxertos, a DOBD, o ácido poliláctico, o ácido poliglicólico e de polietileno glicol, têm sido avaliados para utilização em procedimentos de regeneração óssea (Vo, Kasper e Mikos *cit in* Benic e Hämmerle, 2014). O transportador ideal deve ser capaz de proporcionar espaço para a regeneração óssea e permitir o crescimento interno celular, proporcionando a libertação controlada de moléculas bioativas. No entanto, lamentavelmente, ainda não foi descoberto (Benic e Hämmerle, 2014).

3.3.1 Fator de crescimento derivado de plaquetas (PRGF)

O plasma rico em proteínas isoladas a partir de plaquetas são uma fonte de fatores de crescimento autólogos que têm sido utilizados para uma variedade de aplicações médicas (Del Corso et al. *cit in* Zhang et al., 2013). O desenvolvimento de concentrados de plaquetas foi descrito pela primeira vez já em 1970 como uma cola de fibrina e, desde então, explodiu em popularidade. Desde 1990, o desenvolvimento de conceitos básicos no processo de cicatrização de feridas reconheceu vários componentes-chave no sangue que agem para acelerar a cicatrização de tecidos feridos. O PRGF foi uma das primeiras modificações autólogas para a cola de fibrina que tem sido usado com sucesso clínico aparente na medicina dentária. Esta primeira geração de concentrados de plaquetas continha aproximadamente 95% de plaquetas isoladas através de centrifugação (Zhang et al., 2013). Embora muitos fatores de crescimento possam ser isolados por meio deste método, a utilização de anticoagulantes adicionais limita o processo natural de cura (Del Corso et al. *cit in* Zhang et al., 2013).

Mais recentemente, uma membrana natural autóloga tem sido desenvolvida através de concentrações de plaquetas – plaquetas ricas em fibrina (PRF) (Choukroun et al. *cit in* Zhang et al., 2013). As vantagens desta membrana prendem-se com o facto de serem completamente autólogas e não conterem quaisquer anticoagulantes ou trombina bovina, tais como PRGF. O protocolo de preparação PRF é muito simples e barato e é uma ótima alternativa para as membranas não reabsorvíveis e reabsorvíveis (Zhang et

al., 2013). Cerca de 5 ml de sangue venoso inteiro é recolhido em tubos estéreis e centrifugados a 3.000 rotações por minuto, durante 10 minutos, num tubo de centrifugação (Dohan et al. *cit in* Zhang et al., 2013). O sangue é então assente em três camadas: uma camada inferior vermelha contendo células vermelhas do sangue, uma camada de plasma de cor clara superior e a fração do meio contendo o coágulo de fibrina. A camada intermédia pode, então, ser recolhida e utilizada como uma membrana de PRF. Esta matriz de fibrina pode ser utilizada, quer como uma membrana *per se*, ou combinada com outros enxertos de osso que facilitam novo crescimento ósseo (Choukroun et al. *cit in* Zhang et al., 2013).

3.3.2 Proteína óssea morfogenética (BMP)

As BMPs são polipéptidos multifuncionais que pertencem ao fator-beta de crescimento transformante da superfamília das proteínas (Wozney et al. *cit in* Ramseier et al., 2012). O genoma humano codifica pelo menos 20 BMPs (Reddi *cit in* Ramseier et al., 2012). As BMPs ligam-se a recetores tipo I e tipo II que funcionam como quinases de serina-treonina. O recetor tipo I da proteína quinase fosforila os substratos de sinalização intracelular chamados SMADs (o gene *sma* na *Caenorhabditis elegans* e o gene *Mad* na *Drosophila*). As BMPs de sinalização SMADs fosforiladas entram no núcleo e iniciam a produção de proteínas da matriz óssea, levando à morfogénese óssea. A característica mais notável das BMPs é a sua capacidade para induzir a formação óssea ectópica (Urist *cit in* Ramseier et al., 2012). As BMPs não são apenas potentes reguladores de cartilagens e formação óssea durante o desenvolvimento embrionário e regeneração pós-natal, mas também participam no desenvolvimento e reparação de outros órgãos como o cérebro, rins e nervos (Reddi *cit in* Ramseier et al., 2012). O processo de indução desencadeada pelas BMPs envolve quimiotaxia, proliferação e diferenciação de células progenitoras mesenquimais (Wozney et al. *cit in* Hämmerle e Jung, 2003).

3.3.3 Terapia génica

Os métodos de transferência de genes podem contornar muitas das limitações na entrega de proteínas para áreas de feridas nos tecidos moles. Tem sido demonstrado que a aplicação de fatores de crescimento ou de outras formas solúveis de recetores de citocinas por transferência de genes fornecem uma maior sustentabilidade do que a aplicação de uma única proteína (Cirelli et al. *cit in* Ramseier et al., 2012). Assim, a terapia génica pode alcançar uma maior biodisponibilidade de fatores de crescimento

dentro das feridas periodontais e, portanto, proporcionar um maior potencial regenerativo (Ramseier et al., 2012).

Vários métodos de administração de genes estão disponíveis para administrar fatores de crescimento nos defeitos periodontais, oferecendo grande flexibilidade para a engenharia de tecidos. O método de entrega pode ser adaptado às características específicas do local do defeito. Por exemplo, um defeito de uma ou duas paredes horizontais pode exigir a utilização de um transportador de suporte, tal como uma matriz. Outros locais de defeito podem ser favoráveis para o uso de um vetor com um adenovírus incorporado numa matriz de colagénio (Ramseier et al., 2012).

Mais importante ainda, de um ponto de vista clínico é o risco associado com a utilização de terapia génica em engenharia de tecidos periodontais (Gu et al. *cit in* Ramseyer et al., 2012). Tal como acontece com a maximização da sustentabilidade do fator de crescimento e a representação das características específicas do local do defeito, tanto o vetor de ácido desoxirribonucleico (ADN), como o método de entrega, precisam ser considerados quando se avalia a segurança do paciente. Em resumo, os estudos que examinaram a utilização de métodos de entrega específicos e vetores de ADN em engenharia de tecidos periodontais têm como objetivo maximizar a duração da expressão do fator de crescimento, otimizar o método de entrega para o defeito periodontal e minimizar o risco do paciente (Ramseyer et al., 2012).

Uma combinação de um adeno-vírus associado a uma molécula angiogénica de entrega, tais como o fator de crescimento vascular endotelial, o recetor de sinalização do osso de proteína morfogenética (caALK2) e o ativador do recetor do ligando do fator nuclear B-kappa, foi demonstrada para promover a renovação do enxerto ósseo e da osteogénese como um modo para enriquecer aloenxertos de osso humano (Ito et al. *cit in* Ramseyer et al., 2012). Até à data, as combinações de fator de crescimento vascular com BMPs endoteliais (Peng et al. *cit in* Ramseyer et al., 2012) e PRGF com fator de crescimento endotelial vascular tiveram respostas sinérgicas altamente positivas de reparação óssea (Richardson et al. *cit in* Ramseyer et al., 2012).

Os estudos pré-clínicos revelam resultados preliminares promissores: a modulação do hospedeiro conseguida através de entrega de genes de proteínas solúveis, tais como o recetor do fator de necrose tumoral 1 (TNFR1: Fc), reduz a atividade do fator de

necrose tumoral e, por conseguinte, inibe a perda óssea alveolar (Cirelli et al. *cit in* Ramseier et al., 2012).

A entrega sistêmica de osteoprotegerina:Fc inibe a reabsorção óssea alveolar numa periodontite experimental, o que sugere que a inibição o ativador do recetor do ligando do fator nuclear B-kappa pode representar uma estratégia terapêutica importante para a prevenção da perda óssea alveolar progressiva (Jin et al. *cit in* Ramseier et al., 2012).

4. VARIAÇÕES DAS TÉCNICAS

Os procedimentos da ROG podem ser realizados de forma prévia ou em conjunto com a colocação dos implantes dentários (Buser et al. *cit in* Hitti e Kerns, 2011).

Existe um elevado nível de evidências de que as taxas de sobrevivência de implantes dentários colocados em simultâneo com o aumento ósseo, ou após procedimentos de ROG, são semelhantes às taxas de sobrevivência de implantes colocados em osso intacto (Benic e Hämmerle, 2014).

Uma maxila severamente atrofica apresenta sérias limitações para a colocação de um implante convencional. Isto representa um desafio para o cirurgião para a colocação do implante em harmonia com a prótese planeada (Ali et al., 2014). A análise da situação do paciente, que identifica o objetivo da terapia e a avaliação dos riscos envolvidos, leva à escolha das etapas de tratamento e dos materiais. O principal objetivo do tratamento com implantes é a reconstrução protética e, portanto, todos os procedimentos clínicos devem ser proteticamente dirigidos. Um diagnóstico protético pré-operatório detalhado é essencial para identificar o melhor plano de tratamento e poder alcançar um ótimo resultado final (Benic e Hämmerle, 2014).

Todos os procedimentos para aumento de rebordo devem ser realizados em condições cirúrgicas adequadas e em pacientes com saúde periodontal (Lindhe et al., 2005).

Os protocolos cirúrgicos para procedimentos regenerativos são exigentes ao nível da habilidade e podem, portanto, carecer de praticabilidade para um número de clínicos (Ramseier et al., 2012).

4.1 Desenho do retalho

Uma incisão para retalho de espessura total é feita sobre a crista edêntula na área de mucosa queratinizada. No paciente desdentado parcial a incisão é estendida, através de

incisões intra-sulculares – mesial e/ou distalmente – envolvendo 1 ou 2 dentes adjacentes. Incisões verticais de descarga são feitas nas extremidades mesial e distal da incisão crestal. De maneira a alcançar um acesso adequado à área cirúrgica, as incisões de descarga são frequentemente feitas nas direções vestibular e lingual ou palatina (Lindhe et al., 2005).

4.2 Técnicas regenerativas antes da colocação de implantes - faseada

Em situações em que existe um defeito ósseo local, em que a estabilidade primária de um implante não pode ser atingida ou quando a colocação do implante não é possível no local ideal para a colocação da prótese, a ROG antes da colocação do implante representa o método ideal (Hämmerle e Karring, 1998). Esta abordagem também é escolhida quando existe uma aparência desfavorável do tecido mole devido à falta de apoio de tecido duro. Em tais situações, o rebordo é aumentado em primeiro lugar e, após o tempo de cicatrização adequado (4 a 6 meses), o implante é colocado na posição proteticamente correta (Benic e Hämmerle, 2014), num local com volume ósseo suficiente (Hämmerle e Jung, 2003).

A abordagem por etapas também oferece vantagens no que diz respeito à maturação óssea, uma vez que a formação de novo osso é ativado duas vezes pela libertação local de fatores de crescimento. A primeira ativação ocorre durante a cirurgia de colocação da membrana, quando a camada cortical é perfurada antes da colocação do enxerto para abrir a cavidade medular. A segunda ativação ocorre durante a colocação do implante, quando o local destinado ao implante é preparado na crista alveolar recém-aumentada (Buser et al., 1999).

4.2.1 Defeitos horizontais

Os defeitos horizontais são caracterizados por uma redução da largura da crista e podem afetar a estabilidade primária do implante na posição protética correta. Em tais situações, a abordagem escolhida é a faseada para a regeneração do osso e colocação do implante. Blocos de osso autógeno, por si só, ou em combinação com o substituto ósseo e/ou membranas de colagénio, são os procedimentos mais confiáveis e bem-sucedidos para aumentos faseados de grandes defeitos ósseos, antes da colocação do implante (Benic e Hämmerle, 2014).

O procedimento clínico para aumento primário horizontal do rebordo começa com a preparação do local a ser aumentado. Após a elevação do retalho muco-periósteo, o osso

cortical no leito recetor é perfurado a fim de permitir a vascularização anterior e para melhorar a integração do bloco de osso. Subsequentemente, o bloco de osso autógeno é colhido, adaptado para alcançar o contato íntimo entre o enxerto e o osso no local recetor e rigidamente fixado com parafusos de metal. Para reduzir a sua reabsorção, o bloco de osso é coberto com substitutos ósseos particulados e uma membrana reabsorvível (Benic e Hämmerle, 2014). O defeito dador, na região do mento por exemplo, é preenchido com substitutos ósseos e coberto com uma membrana reabsorvível, a fim de melhorar a reparação do osso (Schwartz-Arad et al. *cit in* Benic e Hämmerle, 2014). O retalho deve ser avançado coronalmente, adaptado e suturado para permitir um encerramento primário, livre de tensão no local aumentado. Um tempo de cicatrização aceite, antes da segunda intervenção cirúrgica para a colocação de implantes, é de 4 a 6 meses (Benic e Hämmerle, 2014).

A membrana de e-PTFE, em combinação com partículas de DOBD, permite evitar os inconvenientes relacionados com a remoção de osso autógeno, sendo assim um procedimento alternativo e bem documentado para o aumento primário da crista (Jensen e Terheyden *cit in* Benic e Hämmerle, 2014). Comparado com o uso de blocos de osso autógeno, este processo parece permitir obter um menor ganho de largura do rebordo e parece estar associado com um aumento da necessidade adicional de enxerto e uma maior taxa de complicações (Benic e Hämmerle, 2014).

Em contraste, apenas estão disponíveis dados clínicos limitados sobre a utilização bem-sucedida de partículas ou bloco de DOBD em combinação com membranas reabsorvíveis para aumento ósseo antes da colocação de implantes. Tempos de cicatrização que variam entre 7 a 10 meses têm sido recomendados para o uso de DOBD sem osso autógeno para vários procedimentos de aumento de osso (Benic e Hämmerle, 2014).

Por outro lado, uma série de casos clínicos recentes demonstraram que os aloenxertos em bloco, em conjunto com a colocação de membranas reabsorvíveis, representam uma opção de tratamento viável para aumentos de rebordos alveolares atróficos nos procedimentos de colocação de implantes de duas fases (Benic e Hämmerle, 2014).

4.2.2 Defeitos verticais

Os defeitos verticais são caracterizados por uma altura de crista reduzida. O aumento vertical da crista é indicado em situações em que a quantidade restante de osso vertical é

insuficiente para a ancoragem do implante ou nos casos em que o aspeto do tecido mole esperado é desfavorável devido à falta de suporte do tecido duro. Este procedimento para aumento ósseo e para colocação de implantes é preconizado utilizando a abordagem por etapas. Da mesma forma que o aumento horizontal da crista, o bloco de osso autógeno, isolado, ou em combinação com substituto ósseo e/ou membrana de colagénio, é o tratamento de escolha para a correção de defeitos ósseos verticais. Ao realizar aumentos verticais da crista, o bloco de osso autógeno é parcialmente ou completamente fixado na superfície coronal do rebordo, a fim de aumentar a altura do osso. O procedimento clínico é realizado como descrito para aumentos horizontais mediante blocos de osso autógeno (Benic e Hämmerle, 2014).

4.2.2.1 Distração osteogénica (DO)

A DO é o processo de geração de osso entre dois segmentos ósseos como resultado da tensão de tração (McAllister e Gaffaney *cit in* Ali et al., 2014). A técnica foi descrita pela primeira vez por Codivilla em 1905 e foi desenvolvido pelo Dr. Gavriel A. Ilizarov em 1950 que forneceu os princípios básicos para DO. De acordo com o autor, o procedimento consiste em três fases distintas: a fase de latência, que consiste no período de cicatrização inicial pós-cirúrgico do local da osteotomia; a fase de distração, que compreende a separação óssea gradual e incremental à taxa de 1 mm/dia; e por último, a fase de consolidação, que diz respeito à regeneração óssea no local sujeito à distração (Ali et al., 2014).

A DO tem sido usada no alongamento dos ossos longos nos últimos 100 anos (Codivilla *cit in* McAllister e Gaffaney 2003). Nas últimas décadas, a técnica de DO tem sido desenvolvida para o aumento vertical da maxila e da mandíbula antes da reconstrução com implantes (Chin e Toth *cit in* McAllister e Gaffaney 2003).

Um planeamento de tratamento adequado é imprescindível para a DO. Tipicamente, para a distração ser considerada, deve existir, quando se mede a altura das paredes ósseas adjacentes ao defeito, um mínimo de 6-7 mm de altura óssea acima de estruturas anatómicas vitais; e um defeito vertical de pelo menos 4 mm com uma largura suficiente (zona desdentadas de três ou mais dentes ausentes) deve existir quando se mede a partir da altura das paredes ósseas adjacentes à profundidade vertical do defeito ósseo (McAllister e Gaffaney, 2003). Defeitos verticais pequenos de apenas um ou dois dentes, tendem a ter uma maior taxa de complicações quando distraídos e devem

geralmente ser tratados com as técnicas convencionais de enxerto ósseo (Jensen et al. *cit in* McAllister e Gaffaney 2003).

Uma incisão na mucosa vestibular ou uma incisão no meio da crista colocada no ângulo da linha vestibular, mas em gengiva queratinizada, pode ser utilizada com sucesso para acessar ao osso. Um retalho de espessura total é elevado unicamente na parte vestibular, tendo cuidado para não descolar os tecidos na crista alveolar ou em direção a lingual. As osteotomias horizontais e verticais são preparadas com uma broca de fissuras, ou uma serra, tomando muito cuidado para não danificar o periósteo lingual. A ordem de colocação específica do distrator, a fixação do distrator e a preparação da osteotomia final é específica para o sistema a ser utilizado. Uma vez que o distrator é colocado e as osteotomias estão completas, a função do dispositivo é testada para se certificar de que não há interferências. Se as osteotomias verticais convergem ligeiramente para coronal, e para a face lingual, haverá pouco risco de problemas de interferência. A sutura pode ser facilmente realizada por fecho primário, utilizando um material de sutura idealmente com reabsorção lenta (McAllister e Gaffaney, 2003).

Um período de cicatrização de latência de 1 semana deve ser usado antes do início da distração. Em pacientes jovens com uma rápida cicatrização, um período mais curto pode ser utilizado. Em pacientes mais velhos, ou aqueles com uma cicatrização lenta dos tecidos moles, um período ligeiramente mais longo de latência deve ser preferido. Com o encerramento completo do tecido mole, a distração pode ser iniciada a uma taxa de até 1 mm por dia. Uma taxa mais lenta de distração pode ser utilizada em indivíduos mais velhos e/ou em casos de osso denso com vascularização mínima (McAllister e Gaffaney, 2003).

A osteogênese por distração fornece formação óssea natural entre o segmento distraído e o osso basal num curto espaço de tempo, evitando a necessidade de colheita de osso autógeno (Ali et al., 2014). Mais do que 12 mm de altura óssea pode ser conseguida por este método. As principais vantagens desta técnica são a manutenção do suprimento sanguíneo do osso, o mínimo risco de infecção, a pouca reabsorção óssea e o ganho de tecido mole. As principais desvantagens são a adesão do paciente e o custo (Daga et al., 2015).

4.3 Técnicas regenerativas durante a colocação de implantes - combinada

A realização de ROG combinada com a colocação concomitante do implante tem sido aplicada com muito mais frequência na prática clínica do que o método de duas fases (Hämmerle e Karring, 1998). Os benefícios da abordagem simultânea são: 1) diminuição do número de intervenções cirúrgicas, 2) o tempo de tratamento reduzido, 3) colocação ideal do implante dentro do envelope alveolar do dente perdido e 4) redução dos custos de tratamento (Benic e Hämmerle, 2014). Com base nestas vantagens foi postulado que a abordagem combinada é para ser preferida quando a situação clínica o permitir fazer (Hämmerle e Jung, 2003).

Em geral, quando a ROG é realizada em conjunto com a colocação do implante, o modo submerso de cicatrização é tentado. A base racional para submergir o implante durante a cicatrização inclui a prevenção da contaminação bacteriana do implante e das superfícies da membrana por bactérias da cavidade oral. Além disso, nas regiões de difícil estética, com um volume adicional de tecido mole presente no momento do início dos procedimentos protéticos, aumentamos a gama de possibilidades terapêuticas para alcançar um resultado estético ótimo (Hämmerle e Jung, 2003). Finalmente, a submersão do implante tem sido reivindicada de forma a que o implante esteja perfeitamente protegido de forças de carga adversas (Albrektsson et al. *cit in* Hämmerle e Jung, 2003). No entanto, estudos recentes têm demonstrado que o êxito terapêutico pode também ser obtido quando os implantes são mantidos num local transmucoso durante a regeneração óssea e integração do tecido. Além disso, os dados histológicos obtidos em experiências com animais, bem como a partir de amostras humanas demonstram osteointegração das áreas de superfície expostas anteriormente. Em contraste com a abordagem submersa, a cicatrização transmucosa elimina a intervenção cirúrgica necessária para obter o acesso à cabeça do implante para realizar os procedimentos protéticos. Embora os estudos sobre a regeneração de osso em implantes transmucosos ainda não sejam muito numerosos, os dados disponíveis demonstram que a ROG em implantes transmucosos é um procedimento bem-sucedido. De ressaltar que os investigadores referem que na técnica transmucosa é importante um controlo meticuloso de placa bacteriana durante o período de regeneração (Hämmerle e Jung, 2003).

A parte mais difícil da ROG no momento da colocação do implante é garantir que o implante fique numa posição que não comprometa a futura prótese, em vez de

posicionado mais palatinizado (lingualizado) ou angulado. A posição do implante não deve ser comprometida para melhorar o sucesso do enxerto ósseo ou a taxa de osteointegração. Quando o osso do hospedeiro é insuficiente e o implante não pode ser instalado na posição correta, apenas o enxerto ósseo deve ser realizado. Somente após a maturação do enxerto, o implante pode ser instalado (Misch et al., 2009).

4.3.1 Expansão óssea

Tatum desenvolveu a expansão óssea no início dos anos 1970. Ela pode ser utilizada para expandir a largura óssea disponível antes da inserção do implante. O autor executou esta técnica utilizando osteotomias calibradas, atingindo a dimensão dos implantes endo-ósseos. Quanto mais estreito o osso, maior o risco de fratura da cortical vestibular. Quanto mais suave for a qualidade óssea trabecular, menor o módulo elástico e maior a natureza viscoelástica do rebordo. Portanto, se o osso for menos denso, mais fácil e previsível é a expansão óssea. É mais difícil de manipular o osso palatino denso, assim o processo de expansão vai ocorrer principalmente na direção da lâmina vestibular fina. Isto é benéfico, pois o defeito ósseo também é normalmente vestibular. A expansão óssea fornece um contorno vestibular mais “normal” à região.

A expansão óssea requer leves pancadas dadas num osteótomo com um martelo cirúrgico. A profundidade do osteótomo inicial é 3 mm mais profunda do que o comprimento do implante desejado. Cada osteótomo sucessivo é mais largo e inserido 0,5 mm a menos do que o instrumento precedente. Isto amplia a base da osteotomia num formato em V, em vez do formato em U, e é menos provável de fraturar a lâmina cortical vestibular. O implante final deve ser rosqueado na sua posição, usando uma peça de mão de baixa rotação e alto torque. Um enxerto ósseo autógeno em camadas, seguido de osso desmineralizado e mineralizado, é colocado na parte vestibular sobre o implante, concentrando-se na região da crista. O enxerto diminui o risco de perda óssea na crista após a expansão óssea. Este procedimento é mais usado na maxila, apesar de poder ser realizado em ambas as arcadas (Misch et al., 2009).

O encerramento da ferida é feito frequentemente com suturas horizontais em colchoeiro, pois permitem posicionar adequadamente o retalho. Sutures interrompidas são posicionadas entre as suturas em colchoeiro e ao longo das incisões de descarga, caso existam (Lindhe et al., 2005).

5. FATORES QUE INFLUENCIAM O SUCESSO DO TRATAMENTO REGENERATIVO

A regeneração pode ser avaliada através de análise radiográfica, de medições diretas de novo osso e histologicamente (Reddy e Jeffcoat *cit in* Ramseier et al., 2012).

A avaliação dos riscos relacionados com o tratamento com implantes inclui a avaliação da condição do paciente, do tecido mole e da morfologia óssea (Benic e Hämmerle, 2014).

Determinados comportamentos do paciente, condições sistêmicas e locais que podem levar a uma cicatrização de tecidos incorreta, representam contraindicações relativas ou absolutas para a colocação de implantes e para procedimentos regenerativos. Tecidos moles intactos e com boas dimensões, permitem um encerramento livre de tensão da região aumentada e são um pré-requisito para uma regeneração óssea bem-sucedida. Em situações em que a quantidade ou a qualidade da mucosa no local do implante é inadequada, o aumento prévio de tecido mole pode ser indicado, antes de executar o procedimento de regeneração óssea. Além disso, nas zonas de prioridade estética, a aparência dos tecidos moles determina se o resultado da terapia reconstrutiva é ou não esteticamente agradável. Ao avaliar a condição dos tecidos moles, os seguintes aspetos devem ser avaliados: a presença e extensão de defeitos de tecidos moles; o biótipo gengival; o nível da margem do tecido mole nos dentes vizinhos ao defeito; a quantidade de mucosa queratinizada; e a presença de invaginações, cicatrizes, descolorações e patologias na mucosa no local a ser aumentado. O exame clínico e radiográfico do osso no local do implante inclui a avaliação da morfologia do defeito ósseo, o tamanho mesio-distal da área desdentada e o nível ósseo nos dentes adjacentes ao defeito (Benic e Hämmerle, 2014).

5.1 Fatores do Hospedeiro

Uma elevada percentagem de pacientes pode ter uma ou mais doenças metabólicas crónicas que afetam diretamente a cicatrização óssea. A diabetes e a osteoporose pós-menopausa são as doenças crónicas metabólicas mais comuns, com uma crescente prevalência em pessoas idosas. Um tratamento adequado dos defeitos esqueléticos em pacientes com diabetes e com osteoporose requer uma compreensão do efeito destas doenças metabólicas e sua medicação nas propriedades fisiológicas e estruturais do osso, os mecanismos de cicatrização óssea e os mecanismos genéticos subjacentes que controlam as doenças (Donos, Dereka e Mardas, 2015). Schwartz-Arad *et al.*

identificaram a presença de diabetes como um fator de risco para a falha nos procedimentos regenerativos e a menores taxas de sucesso (Hitti e Kerns, 2011). Da mesma forma, Kornman concluiu que, embora não estejam disponíveis dados diretos, os diabéticos, sem um ótimo controle de glicose apresentam, teoricamente, um maior risco de fracasso em procedimentos regenerativos. Atualmente não há dados para quantificar a influência do diabetes no sucesso da regeneração (Hitti e Kerns, 2011).

Por seu lado, a osteoporose é uma doença óssea metabólica, que se manifesta clinicamente com o aumento das taxas de fratura óssea. Os dados experimentais e clínicos sugerem que a osteoporose pode interferir com os processos biológicos de regeneração óssea, com a osteointegração de implantes dentários, com a consolidação de fraturas, com a cicatrização pós-extração, com os procedimentos de enxerto ósseo e com os procedimentos de aumento mandibulares (Donos, Dereka e Mardas, 2015).

Está bem estabelecido que o controle de placa bacteriana é um fator determinante para o sucesso ou para o fracasso de vários tratamentos periodontais (Komman e Robertson *cit in* Hitti e Kerns, 2011). É, portanto, razoável esperar que a presença de placa bacteriana e a inflamação periodontal afetem adversamente o sucesso de procedimentos regenerativos, colocando em perigo os resultados da ROG (Reynolds e Bowers *cit in* Hitti e Kerns, 2011).

5.2 Fatores Locais

A espessura do retalho que cobre a membrana é uma consideração importante, nomeadamente para manter o suprimento de sangue no retalho, para evitar necrose e para conseguir resultados favoráveis. Nesse sentido, uma espessura gengival com mais de 1,5 mm é um pré-requisito na ROG. Se a ROG for realizada em defeitos ósseos profundos com gengiva fina na região anterior da maxila, vai ocorrer a perda da papila interdental ou gengival.

Além disso, a manutenção do espaço é considerada uma propriedade desejável num dispositivo de barreira, com uma correlação direta entre o volume ósseo regenerado e o volume potencial debaixo da membrana (Jovanovic e Nevins *cit in* Hitti e Kerns, 2011).

5.3 Fatores Cirúrgicos

O prognóstico do procedimento dos enxertos ósseos é afetado por fatores locais. A contaminação do enxerto ósseo pode ocorrer a partir de bactérias endógenas, por falta de assepsia da técnica cirúrgica ou por falha no encerramento primário do tecido mole.

Os materiais de enxerto ósseo que eventualmente caem dentro da cavidade oral podem ser contaminados pela saliva e devem ser irrigados antes do uso ou descartados. A falta de encerramento primário do tecido mole ou a abertura da linha de incisão colocam o enxerto em risco. As bactérias que invadem a região do enxerto podem, eventualmente, contaminar as membranas ou parafusos de fixação quando estão expostos, gerando uma inflamação local e diminuição da formação óssea. O encerramento do tecido mole livre de tensão mantém o enxerto, incentivando a proliferação de células osteo-competentes e a cura por primeira intenção. O enxerto pode ser comprometido sem estabilidade, resultando em encapsulamento fibroso, não ocorrendo união ao osso hospedeiro. Por outro lado, o movimento excessivo perturba o fornecimento de sangue e pode criar um sequestro do enxerto. Assim, é importante assegurar que não ocorre contacto entre qualquer prótese existente e o tecido mole que cobre a membrana ou o enxerto.

Misch *et al.* (2009) desenvolveram o fenómeno da aceleração regional. De acordo com os autores o tecido cicatriza mais rapidamente em resposta a estímulos nocivos do que durante o processo de regeneração normal. De forma a dar início a este fenómeno, tendo por base este conceito, os autores recomendam a abertura de furos na cortical do osso hospedeiro a baixa velocidade e irrigação abundante. Isto ajuda a transferência de células osteo-competentes. Além disso, a colocação de uma membrana reabsorvível/não reabsorvível promove a regeneração óssea ao atrasar a invasão de fibroblastos a partir da superfície que poderiam inibir a osteogénese. Ao proporcionar fatores de crescimento locais, também é possível melhorar a formação e a mineralização óssea (Misch *et al.*, 2009).

6. CUIDADOS PÓS-OPERATÓRIOS

De acordo com Lindhe *et al.*, 2005, como cuidados pós-operatórios, o paciente deve receber antibiótico para prevenir a infeção e anti-inflamatório para reduzir o edema, durante aproximadamente 1 semana. O controlo químico de placa bacteriana, designadamente bochechos com clorexidina (2 vezes ao dia, com solução a 0,12%) é instituído por 2 semanas.

Os pacientes normalmente voltam no 2º dia para uma breve verificação do estado dos tecidos moles. Ao 7º dia, as suturas interrompidas são removidas, ao passo que as suturas de colchoeiro permanecem durante uma segunda semana. Normalmente, a cicatrização dos tecidos moles é concluída após 3 semanas. Posteriormente, os pacientes

voltam a cada 4-6 semanas para uma curta visita. Após 6 meses de cicatrização, um segundo procedimento cirúrgico é realizado para a remoção da membrana, se necessário, e para a colocação do implante (Buser et al., 1999).

7. COMPLICAÇÕES DO TRATAMENTO

7.1 Enxerto

Complicações pós-operatórias relacionadas com a colheita de osso incluem dor, deiscência da ferida, necrose pulpar de dentes vizinhos e distúrbios neurossensoriais temporários e permanentes (Benic e Hämmerle, 2014).

Segundo Daga *et al.* (2015), algumas complicações com os materiais de enxerto tradicional incluem: infecção, defeitos de tecidos moles, a exposição do enxerto devido a deiscência dos tecidos moles, perda de material de enxertia e volume ósseo inadequado (Daga et al., 2015).

Se ocorrer exposição do enxerto, a ferida deve ser deixada a cicatrizar por segunda intenção durante 2 a 4 semanas. Nessa altura, o bloco de enxerto pode então ser remodelado com uma broca diamantada para reduzir o volume de osso exposto. O osso acima das margens do tecido mole é removido. Esse procedimento é repetido a cada 2 a 4 semanas até que o local esteja fechado. Se o enxerto se tornar móvel, o pedaço com mobilidade deve ser removido (Misch et al., 2009).

7.2 Membranas

No que concerne às complicações relacionadas com o uso de membranas em procedimentos de ROG estas incluem o colapso parcial ou total da membrana e a exposição das membranas por deiscência do tecido mole, resultando em infecção local e regeneração óssea incompleta no suposto espaço fornecido pela membrana (Hämmerle e Karring, 1998).

De qualquer forma, a complicação pós-operatória mais frequente na ROG é a exposição da membrana. Quando esta ocorre, um adequado e minucioso controlo de placa bacteriana na área exposta é essencial para evitar a infecção (Hitti e Kerns, 2011).

Uma das causas mais frequentes de exposição precoce da membrana prende-se com a necrose do retalho que recobre a membrana. De notar que na ROG, o suprimento sanguíneo do retalho depende da sua espessura, uma vez que o fornecimento de sangue

do osso para o retalho é dificultado pela membrana (Hitti e Kerns, 2011). Nos defeitos em que ocorre exposição da membrana é frequente a presença de um infiltrado inflamatório e, conseqüentemente a regeneração óssea é mínima, apesar de um controle de infecção pós-cirúrgica vigoroso (Wikesjö e Selvig, 1999). Neste sentido, o encerramento primário completo é essencial para evitar a exposição precoce da membrana. No entanto, alguns relatos demonstraram que a exposição pode, numa fase inicial, não afetar os resultados da ROG, dependendo de outras condições (como um rigoroso controle da placa bacteriana) (Hitti e Kerns, 2011). De qualquer forma, em casos de exposição precoce da membrana é essencial que a área exposta seja acompanhada e manuseada frequentemente (Mellonig e Triplett *cit in* Hitti e Kerns, 2011). Shanaman relatou que a exposição da membrana não foi significativa se a gestão da higiene oral pós-operatória tenha sido adequada (Shanaman *cit in* Hitti e Kerns, 2011). Concluindo, a exposição pós-operatória da membrana é desvantajosa, mas uma completa e adequada higiene oral ajuda a combater o problema, pois reduz a probabilidade de infecção (Hitti e Kerns, 2011).

As principais desvantagens das membranas reabsorvíveis prendem-se com as suas propriedades mecânicas desfavoráveis, tais como uma fraca resistência ao colapso e degradação rápida, o que resulta numa perda precoce da função de barreira (Benic e Hämmerle, 2014).

A exposição da membrana, causada por quantidades variáveis de descamação do retalho durante a cicatrização, tem sido uma complicação pós-cirúrgica frequente associada à utilização de membranas não reabsorvíveis (Murphy *cit in* Hitti e Kerns, 2011).

7.3 Distração osteogénica

A taxa de complicações diretamente relacionadas com a distração é bastante baixa. No entanto, a fratura do osso do hospedeiro ou do segmento pode ocorrer durante a inserção do aparelho de distração ou da fixação dos parafusos. Esta é a mais frequentemente preocupação em cristas estreitas de qualidade óssea densa, quando as dimensões do segmento a transportar são pequenas. Como resultado da fratura, o distrator, ou os parafusos de fixação, vão perder estabilidade e devem, portanto, ser removidos (McAllister e Gaffaney, 2003).

Além das complicações cirúrgicas gerais, podem ocorrer uma série de outras complicações relacionadas com o procedimento de distração em si, tais como infecção,

hemorragia extensa, lesão do nervo, dano em dentes adjacentes e deiscência do retalho. Com um plano de tratamento adequado e uma manipulação cirúrgica cuidadosa, a maioria destas complicações podem ser evitadas (Sculean, Chapple e Giannobile, 2015).

7.4 Expansão óssea

Durante o procedimento para a expansão, a complicação intra-operatória mais comum é a divisão da lâmina vestibular. Quando isto ocorre, o cirurgião deve decidir se continua, insere o implante e coloca um enxerto ósseo em camadas com uma membrana, ou se aborta o procedimento e coloca somente um enxerto ósseo.

Outra complicação é a deiscência da lâmina vestibular pós-operatória, isto é, após a cicatrização e remodelação óssea em torno do implante. Quando a deiscência é observada, está indicada a regeneração da lâmina vestibular mediante a colocação de uma membrana barreira e de um enxerto em camadas.

Finalmente, a terceira complicação da expansão óssea resulta numa posição inadequada do implante, geralmente mais vestibular do que o ideal (Misch et al., 2009).

III. MATERIAIS E MÉTODOS

De forma a tentarmos responder à questão "Que técnicas existem para a correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros?", foi realizada uma pesquisa, inicialmente manual, nas bibliotecas da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa e da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, seguindo-se uma pesquisa bibliográfica online nos motores de busca supracitados. As palavras e expressões-chave utilizadas foram: *guided bone regeneration*, *ridge augmentation*, *seibert classification*, *alveolar bone splitting*, *horizontal bone augmentation* e *vertical bone augmentation*.

Deu-se especial ênfase a revisões sistemáticas e meta-análises. A pesquisa foi limitada a artigos publicados em inglês, espanhol e em português até abril de 2016.

A estratégia de busca, resultante da conjugação das diferentes palavras-chave, identificou 208 artigos potencialmente elegíveis, dos quais foram selecionados 45 após revisão dos respetivos títulos. Destes, 10 foram excluídos após leitura do resumo. Posteriormente foram analisados os textos completos, tendo sido selecionados 7 artigos que cumpriam os critérios de elegibilidade.

Foi, ainda, consultado o livro "Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral" de Lindhe *et al.* (2005), o livro "Implantes Dentais Contemporâneos" de Misch *et al.* (2009) e o livro "Reabilitação com implantes endo-ósseos" de Alcoforado *et al.* (2008).

IV. RESULTADOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia dos diversos procedimentos existentes para aumento ósseo da crista alveolar, no que se refere ao ganho ósseo médio, à média de sobrevivência dos implantes após os procedimentos, às complicações existentes no pós-operatório e à taxa de sucesso, de forma a facilitar o processo de tomada de decisão na escolha do tratamento ideal em correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros.

Os critérios de pesquisa utilizados resultaram em sete artigos, dos quais seis são revisões sistemáticas (Esposito et al., 2006; Donos, Mardas e Chadha, 2008; Clementini et al., 2011; Clementini et al., 2013; Milinkovic e Cordaro, 2014; Sanz et al., 2015); e um é uma meta-análise e revisão sistemática (Al-Nawas e Schiegnitz, 2014) (Anexos).

Uma vez que os sete estudos analisados não avaliaram as mesmas variáveis, não foi possível extrair, de todos os estudos, os mesmos dados e subsequentemente compará-los entre si. No entanto essa análise foi efetuada, sempre que possível.

Passaremos de seguida a analisar os resultados comparando as diversas técnicas utilizadas.

1. DO Vs ROG

Na revisão sistemática de **Esposito et al. (2006)** foi incluído apenas um estudo, prospetivo, de Chiapasco et al. (2004), onde foi comparado a DO Vs ROG com membranas não reabsorvíveis e partículas de enxertos ósseos autógenos obtidos a partir do ramo mandibular (**Anexos, tabela 1**). Este estudo incluiu 11 pacientes com DO e 10 pacientes com ROG. Os pacientes foram reabilitados com próteses fixas aparafusadas metalo-cerâmicas e foram seguidos durante 3 anos após a carga. No grupo da DO, 2 pacientes experimentaram uma inclinação lingual do fragmento ósseo durante a fase de distração, provavelmente por causa da tração sobre o segmento osteotomizado por músculos do pavimento da boca. As complicações foram tratadas com sucesso através da aplicação de tração ortodôntica até que os segmentos ósseos fossem consolidados na posição desejada. No grupo da ROG, ocorreram 5 complicações em 4 pacientes: 3 exposições de membrana, 1 das quais foi associada com uma infecção e 2 casos de parestesia transitória da área do mento com duração de 1 e 4 semanas, respetivamente. Os 2 casos de parestesia ocorreram unicamente nos locais de enxerto cujas áreas dadoras correspondiam ao mento. Todos os procedimentos relacionados com a colheita

de osso do ramo não apresentaram complicações. Nenhum implante ou prótese falhou durante o período de acompanhamento de 3 anos. O ganho ósseo médio após o processo de aumento foi relatado para ambos os grupos, no entanto, não houve diferenças estatisticamente significativas para nenhuma das variáveis consideradas nesta avaliação. O custo das membranas e fixação dos pinos foi exclusivo para o grupo da ROG enquanto que no grupo da DO houve o custo da distração intraoral e da terapia ortodôntica, quando necessário.

Na revisão sistemática de **Milinkovic e Cordaro (2014)** foram incluídos 1 estudo prospectivo (Gaggl et al., 2000), 4 estudos retrospectivos (Rachmiel et al., 2001; Jensen et al., 2002; Marchetti et al., 2007; Robiony et al., 2008) e 2 ensaios clínicos controlados randomizados (Chiapasco et al., 2004; Chiapasco et al., 2007). O estudo tinha como objetivo avaliar o procedimento da DO em pacientes parcialmente desdentados. Foram avaliados os seguintes procedimentos (**Anexos, tabela 13**):

- membranas não reabsorvíveis + osso autógeno (Chiapasco et al., 2004);
- blocos de osso autógeno + fragmentos de osso autógeno OA (Chiapasco et al., 2007);
- osso autógeno (Ilíaco) + PRGF (Robiony et al., 2008).

De notar que 4 dos estudos incluídos não tinham informação sobre o procedimento utilizado (Gaggl et al., 2000; Rachmiel et al., 2001; Jensen et al., 2002; Marchetti et al., 2007). Estes estudos incluíram 125 pacientes que receberam um total de 351 implantes. A dimensão vertical média alcançada após a DO foi 7,08 mm (variando de 4,58 mm a 10,9 mm). Quanto às complicações notáveis, um estudo relatou 2,9% de hipoestasia persistente (Gaggl et al., 2000). Noutro estudo (Jensen et al., 2002), um enxerto ósseo secundário foi necessário em 64,2% dos casos e observou-se que os implantes falharam em 10% dos casos devido à má qualidade óssea. A inclinação lingual foi relatada como uma complicação em 2 estudos, correspondente a uma taxa de 18% (Robiony et al., 2008) e de 22,2% (Chiapasco et al., 2007). Dois estudos relataram a ausência de grandes complicações (Chiapasco et al., 2004; Marchetti et al., 2007) e num outro estudo, não houve mesmo evidência de complicações (Rachmiel et al., 2001). A taxa de complicações média foi de 22,4%. A taxa de sobrevivência do implante média foi de 98,22%, com uma taxa de sucesso de 93,3%.

2. Membranas reabsorvíveis Vs não reabsorvíveis

Na revisão sistemática de **Esposito et al. (2006)** foi ainda incluído outro estudo prospetivo de Merli *et al.* (2006) (**Anexos, tabela 2**) onde foi comparada a utilização de enxertos ósseos autólogos particulados de locais intra-orais com membranas reforçadas com titânio não reabsorvíveis estabilizadas com micro-parafusos Vs a utilização de membranas reabsorvíveis apoiadas por placas de osteossíntese devidamente adaptadas e fixas com micro-parafusos para aumento ósseo vertical e/ou horizontal. Estes estudos incluíram 22 pacientes divididos em 2 grupos de 11 pacientes e foram realizados 1 implante por paciente.

No grupo em que se utilizou membranas reabsorvíveis, apareceram 2 abscessos que resultaram em 2 enxertos falhados. Uma membrana foi exposta sem sinais de infeção e apareceu também um edema, sugerindo uma infeção precoce, que foi tratado com sucesso com antibióticos. No grupo das membranas não reabsorvíveis, a infeção levou ao fracasso do enxerto em 1 caso. 3 outros pacientes apresentaram fístulas e 1 paciente apresentava um linfonódulo aumentado sugestivo de uma infeção. Nenhum implante no estudo falhou e todas as próteses planeadas foram entregues. Ambos os tratamentos resultaram em ganho de massa óssea vertical estatisticamente significativa; no entanto, não houve diferenças estatisticamente significativas encontradas entre os 2 procedimentos.

No grupo das membranas reabsorvíveis, o custo do tratamento incluiu o custo de 1 ou 2 membranas, as placas de osteossíntese e os pinos de fixação; no grupo das membranas não reabsorvíveis, o custo do tratamento incluiu uma barreira reforçada com titânio e pinos. Assim, o tratamento com uma barreira não reabsorvível parece ter sido um pouco menos dispendioso. O tempo médio de cura para ambos os grupos foi de cerca de 4,5 meses, ligeiramente menor que o originalmente planeado de 5 meses, devido à remoção prematura de algumas membranas infetadas.

3. ROG, enxerto ósseo e substituto ósseo

Na revisão sistemática de **Donos, Mardas e Chadha (2008)** foram incluídos 3 ensaios clínicos controlados (Mayfield et al., 1998; Corrente et al., 2000; Zitzmann et al., 2001) e um estudo de coorte (Ozkan et al., 2007). Foram avaliados os seguintes procedimentos (**Anexos, tabela 3**):

- ROG + copolímero de ácido poliglicólico e polilático (Mayfield et al., 1998);
- enxertos com substituto ósseo carbonatado + fibrina-fibronectina (Corrente et al., 2000)
- ROG + e-PTFE + Bio-oss e colagénio + Bio-oss (Zitzmann et al., 2001)
- enxertos com bloco de osso autógeno + enxerto particulado do mento (Ozkan et al., 2007).

Estes estudos incluíram um total de 131 pacientes reabilitados com 450 implantes.

No estudo de Mayfield *et al.* (1998), com um período de seguimento clínico de 24 meses (com uma variação de 25-29 meses), foi relatada a sobrevivência de 100% dos implantes, tanto em locais de teste como de controlo. Os parâmetros clínicos e o nível ósseo marginal radiográfico médio (número de espiras expostas) e a perda óssea marginal em mesial e distal dos implantes aos 9 meses (intervalo de 4-15 meses) e aos 25 meses (intervalo de 23-27 meses) foram utilizados como critérios de sucesso.

As radiografias tiradas no momento de conexão do pilar revelaram que o grupo tratado com membranas tinham níveis ósseos marginais mais baixos do que os de controlo, indicando que a regeneração óssea ideal não foi atingida em todos os defeitos. No entanto, não houve diferenças estatisticamente significativas em termos de perda óssea marginal radiográfica entre os grupos de teste e de controlo.

As complicações relatadas neste estudo referiram-se maioritariamente a problemas relacionados à exposição das espiras do implante num número limitado de casos (Mayfield et al., 1998).

No estudo de Zitzmann *et al.* (2001), o período de acompanhamento foi de 59 meses e a taxa de sobrevivência dos implantes foi de 97,3% para os locais de controlo e de 95,4% e 92,6% para os grupos que utilizaram as membranas de colágeno e de e-PTFE, respetivamente. De notar que, apesar disso, as diferenças entre os grupos não foram estatisticamente significativas.

As complicações relatadas nos estudos referiram-se maioritariamente a problemas relacionados com a mucosa peri-implantar incluindo vermelhidão, hiperplasia, supuração, dor e tumefacção (Zitzmann et al., 2001). Uma relação positiva foi encontrada entre o aumento do nível ósseo marginal e problemas relacionados com a mucosa ou recessão (Zitzmann et al., 2001). Em ambos os estudos, não houve

procedimentos de reentrada e o sucesso do aumento de rebordo lateral ou as alterações nas dimensões da crista não foram relatados.

No estudo de Corrente *et al.* (2000), 7 em cada 48 implantes (14,6%) apresentou uma cicatrização óssea incompleta. Nos locais de controlo, 1 implante foi perdido antes da carga e 4 foram perdidos mais tarde, resultando numa taxa de sobrevivência de 93,2%. Nos locais de teste, 4 implantes foram perdidos antes da carga e 4 implantes no período de acompanhamento, resultando numa taxa de sobrevivência de 91,7% após a remoção dos implantes que apresentam falhas prematuras.

No estudo de Ozkan *et al.* (2007), a regeneração resultou num aumento da largura óssea para a colocação do implante. As dimensões da crista antes do enxerto no local de teste eram de $3,2\pm 0,3$ milímetros, após o procedimento de aumento aumentou para $6,4\pm 0,3$ mm. Os implantes nos locais de ensaio foram colocados 4 meses após o enxerto e a sobrevivência do implante relatada foi de 100% após 12 meses em carga, para ambos os locais de teste e de controlo. O sucesso dos implantes não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os sítios de teste e controlo. A perda de massa óssea foi avaliada por radiografias padronizados que mostraram um valor médio (mesial e distal) de 0,16 mm de perda de osso em 12 meses nos locais de teste.

Na revisão sistemática e meta-análise de **Al-Nawas e Schiegnitz (2014)** foram incluídos 10 estudos prospetivos (Beitlitum *et al.*, 2010; Canullo e Sisti, 2010; Le *et al.*, 2010; Cordaro *et al.*, 2010; Pelo *et al.*, 2010; Urban *et al.*, 2011; Nissan *et al.*, 2011a; Nissan *et al.*, 2011b; Chiapasco *et al.*, 2012; Dottore *et al.*, 2012), 5 ensaios clínicos controlados randomizados (Merli *et al.*, 2010; Esposito *et al.*, 2011; Cordaro *et al.*, 2011; Esposito *et al.*, 2012; Felice *et al.*, 2012) e 3 estudos retrospectivos (Boronat *et al.*, 2010; Lopez-Cendrun, 2011; Schmitt *et al.*, 2012). Foram avaliados os seguintes procedimentos (**Anexos, tabela 15**):

- osso autógeno (mento, área retromolar e tuberosidade maxilar) (Boronat *et al.*, 2010; Pelo *et al.*, 2010), de DFDBA + osso autógeno (Beitlitum *et al.*, 2010);
- osso autógeno (área da sínfise) (Pelo *et al.*, 2010);
- DFDBA (Beitlitum *et al.*, 2010; Lopez-Cendrun, 2011);
- HA (Canullo e Sisti, 2010; Dottore *et al.*, 2012);
- aloenxerto (Le *et al.*, 2010; Nissan *et al.*, 2011);

- osso autógeno (Merli et al., 2010; Cordaro et al., 2010; Urban et al., 2011; Cordaro et al., 2011; Dottore et al., 2012);
- osso autógeno + DOBD (Cordaro et al., 2010; Urban et al., 2011; Cordaro et al., 2011);
- DOBD (Esposito et al., 2011);
- osso autógeno (crista ilíaca) (Lopez-Cendrun, 2011; Schmitt et al., 2012);
- osso autógeno (crânio) (Chiapasco et al., 2012);
- osso autógeno (ramo) (Chiapasco et al., 2012);
- HA de equinos e de porcinos (Esposito et al., 2012);
- HA de bovinos (Felice et al., 2012).

Estes estudos incluíram um total de 417 pacientes reabilitados com 1216 implantes. Os períodos de cicatrização foram de $4,7 \pm 1,1$ meses para substitutos ósseos, de $5,25 \pm 1,9$ meses para substituto ósseo misturado com osso autógeno e $5,1 \pm 1,4$ meses para apenas osso autógeno. O tempo médio de acompanhamento foi de $30,6 \pm 27,1$ meses (desde 4 a 120 meses). A taxa média de sobrevivência do implante foi de $97,4 \pm 2,5\%$ para substituto ósseo, $100 \pm 0\%$ para substituto ósseo misturado com osso autógeno e $98,6 \pm 2,9\%$ para osso autógeno sozinho. A taxa de sucesso dos implantes foi indicada em 5 estudos e variou de 90,3% a 100% (de 2010 a janeiro 2014). As taxas de complicação da exposição da membrana variaram de 2% (Canullo e Sisti, 2010) a 24% (Beitlitum et al., 2010). Verificaram-se complicações como deiscências, falhas do enxerto, exposição do enxerto e parestesia transitória.

4. Implantes imediatos ou tardios na ROG, no osso regenerado com enxerto onlay e no enxerto com osso autógeno

Na revisão sistemática de **Clementini et al. (2011)** foram incluídos 6 séries de casos (Isaksson et al., 1992; Chiapasco et al., 1999; Nystrom et al., 2004; van der Meij. et al., 2005; Chiapasco et al., 2007; Elo et al., 2009), 1 estudo retrospectivo (Triplett et al., 1996) e 1 estudo prospetivo randomizado (Chiapasco et al., 2007). O estudo tinha como objetivo avaliar as taxas de sucesso dos implantes inseridos em áreas regeneradas com enxertos de osso autógeno comparando a colocação simultânea com a colocação diferida do implante. Foram avaliados os seguintes procedimentos (**Anexos, tabela 4**):

- enxertos da crista ilíaca (Isaksson et al., 1992; Nystrom et al., 2004; van der Meij et al., 2005);

- enxertos da crista ilíaca e crânio (Triplett et al., 1996);
- enxertos da crista ilíaca, ramo mandibular, mento e crânio (Chiapasco et al., 1999);
- enxertos do crânio (Chiapasco et al., 2007a);
- enxertos do ramo mandibular (Chiapasco et al., 2007b);
- enxertos da crista ilíaca, área retromolar, tibia e mento (Elo et al., 2009).

Estes estudos incluíram um total de 702 implantes colocados em 149 pacientes. A taxa de sucesso dos implantes colocados nas cristas regeneradas com enxerto onlay variou de 72,8% a 97%, após períodos de acompanhamento que variam de 6 meses a 10 anos, em todos os estudos. Isaksson *et al.* (1992) relataram uma reabsorção óssea média entre 0,7 e 0,9 mm após 6 meses da fixação e posicionamento e de 0,9 e 1 mm, depois de um período de função de 32-64 meses. A taxa de sucesso foi de 83%, com a maioria das falhas ocorridas no período entre o posicionamento dos equipamentos e a colocação dos pilares. No estudo de Triplett *et al.* (1996), após um período de acompanhamento de um ano após colocação dos enxertos, 5 dos 32 enxertos falharam, resultando numa taxa de sucesso de 84,6% em implantes colocados em simultâneo e numa taxa de sucesso de 88,2% em implantes colocados posteriormente. Chiapasco *et al.* (1999) tiveram um ganho médio ósseo de 4 mm no momento da instalação do implante. Depois de um acompanhamento mínimo de 18 meses, a taxa de sucesso do implante foi de 90,9%, com uma taxa de sobrevivência de 100%.

No estudo realizado por Nystrom *et al.* (2004), a reabsorção foi mais elevada nos primeiros 3 anos após função e tornou-se estável nos anos seguintes, sem outras perdas significativas. Após um período de acompanhamento de 10 anos, a taxa de sucesso foi de 72,8%. Ocorreram complicações durante os 3 primeiros anos após o posicionamento dos implantes apenas em 3 pacientes, durante o período de cicatrização, relacionados a traumas nos tecidos moles na área do enxerto.

No estudo de van der Meij *et al.* (2005) o ganho ósseo médio foi de 8,5 mm (aumento significativo de 95%). Os implantes (2 para cada paciente) foram posicionados simultaneamente com os enxertos e a reabsorção óssea média após colocação em carga foi de 15% (seguimento médio por um período de 4 anos). A taxa de sucesso depois de um período de seguimento médio de 4 anos, foi de 88,2%.

No estudo de Chiapasco *et al.* (2007a), o aumento ósseo médio obtido após o procedimento de reconstrução foi de 8-11 mm, com uma média de reabsorção inferior a 10%, no momento do posicionamento do implante (6 meses após a cirurgia de enxerto ósseo). Neste estudo foi relatada uma taxa de sucesso de 95,7% e uma taxa de sobrevivência de 100% (após acompanhamento entre 12-24 meses). Noutro estudo do mesmo autor (Chiapasco *et al.*, 2007b) o ganho ósseo foi de 4,6 mm e a reabsorção óssea média antes do posicionamento do implante foi de 0,6 mm (4-5 meses após o procedimento de aumento). Depois da colocação em carga, e um período de acompanhamento de 1 ano, a reabsorção óssea média foi de 0,3 mm e depois de 2 e 4 anos, foi, respetivamente, de 0,9 e 1,1 mm. A taxa de sucesso após 24-48 meses em função foi de 89,5%, com uma taxa de sobrevivência de 100%. No estudo de Elo *et al.* (2009) a taxa de sucesso foi de 97% após um seguimento mínimo de 36 meses.

Noutra revisão sistemática de **Clementini *et al.* (2013)** foram incluídos 9 séries de casos (Isaksson *et al.*, 1992; Chiapasco *et al.*, 1999; Lorenzoni *et al.*, 1999; Brunel *et al.*, 2001; Nystrom *et al.*, 2004; van der Meij *et al.*, 2005; Chiapasco *et al.*, 2007; Llambés *et al.*, 2007; Juodzbaly et al., 2007), 1 estudo retrospectivo (Triplett *et al.*, 1996), 1 estudo prospetivo (Buser *et al.*, 2002) e 2 estudos prospetivos randomizados (Chiapasco *et al.*, 2004; Chiapasco *et al.*, 2007). O estudo tinha como objetivo avaliar as taxas de sucesso de implantes com colocação imediata e colocação tardia após diferentes técnicas de ROG. Foram avaliados os seguintes procedimentos (**Anexos, tabela 5**):

- enxertos ósseos onlay em bloco da crista ilíaca (Isaksson *et al.*, 1992; Nystrom *et al.*, 2004; van der Meij *et al.*, 2005);
- enxertos ósseos onlay em bloco da crista ilíaca e do crânio (Triplett *et al.*, 1996);
- ROG + enxertos ósseos onlay de locais intra-orais, do crânio e da crista ilíaca (Chiapasco *et al.*, 1999);
- ROG (Lorenzoni *et al.*, 1999; Brunel *et al.*, 2001);
- ROG horizontal (Buser *et al.*, 2002);
- ROG vertical (Chiapasco *et al.*, 2004; Llambés *et al.*, 2007; Juodzbaly et al., 2007);
- enxertos ósseos onlay em bloco do crânio (Chiapasco *et al.*, 2007a);
- enxertos ósseos onlay em bloco do ramo mandibular (Chiapasco *et al.*, 2007b).

Estes estudos incluíram um total de 259 pacientes, 65 dos quais fumadores, e foram colocados 753 implantes. As taxas de sucesso para os implantes colocados através de

uma abordagem simultânea variaram de 61,5% a 100% e as taxas de sucesso para implantes colocados usando uma abordagem por etapas variaram de 75% a 98,3%.

No estudo de Isaksson *et al.* (1992) a taxa de sucesso foi de 83%. No estudo de Triplett *et al.* (1996), 5 dos 32 enxertos falharam, resultando numa taxa de sucesso do procedimento de 84,3%. A taxa de sucesso do procedimento imediato foi de 84,6% enquanto que a taxa de sucesso da colocação tardia do implante foi de 88,2%. Chiapasco *et al.* (1999) obtiveram um ganho significativo de osso de 2,7 mm. A taxa de sucesso foi de 93,3% após colocação tardia e a taxa de sobrevivência foi de 100%. Lorenzoni *et al.* (1999) tiveram uma perda óssea de 1,51 mm 24 meses após a colocação do implante. A taxa de sucesso foi de 100%. No estudo de Brunel *et al.* (2001), os autores relataram uma perda óssea <2 mm em 13 das 14 áreas tratadas. A taxa de sucesso foi de 86% após colocação tardia e a taxa de sobrevivência foi de 100%. Buser *et al.* (2002) relataram um ganho ósseo médio de 3,5 mm no momento da colocação do implante e uma taxa de sucesso de 98,3% após um período de acompanhamento de 5 anos, após carga. A taxa de sobrevivência foi de 100%.

No estudo de Chiapasco *et al.* (2004), com um *follow-up* 3 anos, a reabsorção óssea média, após a carga, foi de 2,06 mm para a abordagem simultânea enquanto que para a abordagem por etapas, os valores de reabsorção óssea média foram 1,35 mm antes da colocação do implante e de 1,69 mm após 3 anos em função. A taxa de sucesso foi de 61,5% para a colocação imediata e de 75% para a colocação tardia. Nystrom *et al.* (2004), nos primeiros 3 anos após a colocação do implante em função, tiveram valores de reabsorção maiores, mas tornaram-se estáveis nos anos seguintes, sem outras perdas significativas. A taxa de sucesso foi de 72,8%. Houve falhas em apenas 3 pacientes relacionadas com traumas dos tecidos moles na área do enxerto e deiscência subsequente durante o período de cicatrização. Van der Meij *et al.* (2005) teve resultados de ganho ósseo médio de 8,5 mm (aumento de 95%). A reabsorção óssea média após colocação em carga foi de 15% e a taxa de sucesso foi de 88,2%. No estudo de Chiapasco *et al.* (2007a), os autores relataram o aumento ósseo médio obtido após o procedimento reconstrução, de 8-11 mm, com uma média de reabsorção inferior a 10% no momento do posicionamento do implante. A taxa de sucesso foi de 95,7% e a taxa de sobrevivência de 100%. Em outro estudo realizado pelos mesmos autores (Chiapasco *et al.*, 2007b) obtiveram um ganho ósseo médio de 4,6 mm, sendo que a reabsorção óssea média, antes do posicionamento do implante, foi de 0,6 mm (4-5 meses após o

procedimento de aumento). Depois de um período de seguimento de 1 ano submetido a carga, a reabsorção óssea média foi de 0,3 mm e, após 2 e 4 anos, foi de 0,9 e 1,1 mm, respetivamente. A taxa de sucesso foi de 89,5%, com uma taxa de sobrevivência de 100%.

No estudo de Llambés *et al.* (2007) um aumento de rebordo vertical médio de 3 mm na zona da mandíbula posterior foi obtido e a taxa de sucesso foi de 93,75%. Segundo Juodzbalyš *et al.* (2007) o defeito vertical médio antes do procedimento regenerativo, variou de 3,8 a 10 mm, a taxa de sucesso foi de 90% e a taxa de sobrevivência foi de 100%. De notar que apenas 1 estudo (Brunel *et al.*, 2001) não incluiu fumadores, 2 estudos (Llambés *et al.*, 2007; Juodzbalyš *et al.*, 2007) incluíram fumadores leves (<10 cigarros / dia), 4 estudos (Chiapasco *et al.*, 1999; Chiapasco *et al.*, 2004; Chiapasco *et al.*, 2007; Chiapasco *et al.*, 2007) incluíram fumadores moderados (<15 cigarros / dia), enquanto que apenas 1 estudo (Isaksson *et al.*, 1992) incluiu fumadores pesados. 5 estudos (Triplett *et al.*, 1996; Lorenzoni *et al.*, 1999; Buser *et al.*, 2002; Nystrom *et al.*, 2004; Van der Meij *et al.*, 2005) não informaram sobre o estado de fumador.

5. ROG horizontal com colocação simultânea de implantes

Na revisão sistemática de **Milinkovic e Cordaro (2014)** foi incluído 1 estudo prospetivo (Dahlin *et al.*, 2010) que avaliou a ROG para aumento horizontal e colocação simultânea de implantes (**Anexos, tabela 6**). Este estudo incluiu 20 pacientes que receberam um total de 40 implantes. Em relação à taxa de complicações, Dahlin *et al.* (2010) relataram a exposição da membrana em torno de 1 implante (2,5%) e 1 outro implante foi perdido (2,5%). A taxa de complicações foi de 4,99%. A taxa de sobrevivência dos implantes que foram simultaneamente colocados com o procedimento de ROG para o aumento horizontal foi de 97,5%. O período de *follow-up* foi de 53-72 meses.

6. ROG e enxertos ósseos em bloco para aumento horizontal com colocação tardia de implantes

Na revisão sistemática de **Milinkovic e Cordaro (2014)** foram incluídos 3 estudos prospetivos (Parodi *et al.*, 1998; Geurs *et al.*, 2008; Hammerle *et al.*, 2008), 1 ensaio clínico controlado (Chiapasco *et al.*, 1999) e 1 ensaio clínico controlado randomizado (Meijndert *et al.*, 2005) que avaliaram a ROG para aumento horizontal e colocação tardia de implantes. Foram avaliados os seguintes procedimentos (**Anexos, tabela 7**):

- membranas reabsorvíveis para ROG +esponja de colagénio (Parodi et al., 1998);
- membranas não reabsorvíveis (e-PTFE) para ROG + enxerto de osso autógeno (Chiapasco et al., 1999);
- membranas reabsorvíveis + enxertos em bloco de osso autógeno (Chiapasco et al., 1999);
- membranas reabsorvíveis para ROG + osso autógeno (Chiapasco et al., 1999; Meijndert et al., 2005);
- membranas reabsorvíveis para ROG + DODB (Meijndert et al., 2005);
- membranas reabsorvíveis para ROG + aloenxerto (Geurs et al., 2008);
- membranas reabsorvíveis para ROG + xenoenxerto (Hammerle et al., 2008).

Estes estudos incluíram 124 pacientes que receberam um total de 214 implantes. A dimensão média pré-operatória da largura do rebordo nos estudos incluídos foi de 2,9 mm. A largura média da crista aumentada no pós-operatório foi de 6,2 mm, o que resulta num ganho significativo de osso linear de 3,31 mm. Ao discutir a taxa de complicações, 3 estudos não relataram complicações durante o período de cicatrização. Chiapasco et al. (1999) relataram exposição da membrana em 13,3%. Meijndert et al. (2005) relataram fístula em dois pacientes e parestesia transitória num paciente (13,3% e 6,6%, respetivamente, da amostra), enquanto Geurs et al. (2008) relataram fístula em 6% dos casos, todos resolvidos com sucesso. A taxa de complicações média foi de 11,9% e o tempo médio de cicatrização antes da colocação do implante foi de 7,7 meses. Este tipo de procedimento apresentou altas taxas de sucesso, acima de 90,9%, em todos os estudos. A taxa de sobrevivência média foi de 100%, mas não foi relatada em 2 estudos (Meijndert et al., 2005; Hammerle et al., 2008). A técnica que teve maior ganho linear foi a que utilizou membranas reabsorvíveis com osso autógeno (Chiapasco et al., 1999), mas não foi, no entanto, a que apresentou maior taxa de sucesso, de apenas 90,9%.

Na mesma revisão sistemática de **Milinkovic e Cordaro (2014)** foram incluídos 2 estudos prospetivos (Buser et al., 1996; Wallace e Gellin, 2010), 3 estudos retrospectivos (von Arx et al., 1998; Acocella et al., 2010; Nissan et al., 2011), 1 ensaio clínico controlado (Chiapasco et al., 1999) e 2 ensaios clínicos controlados randomizados (Cordaro et al., 2002; Cordaro et al., 2011) que avaliaram os enxertos ósseos em bloco para aumento horizontal da crista com colocação tardia de implantes. Foram avaliados os seguintes procedimentos (**Anexos, tabela 8**):

- membranas não reabsorvíveis + osso autógeno (Buser et al., 1996);
- Ti-mesh + osso autógeno (von Arx et al., 1998);
- membranas não reabsorvíveis (e-PTFE) + osso autógeno (Chiapasco et al., 1999)
- membranas reabsorvíveis + osso autógeno (Chiapasco et al., 1999);
- osso autógeno com fragmentos ósseos (Cordaro et al., 2002);
- osso autógeno (Acocella et al., 2010);
- membranas reabsorvíveis + aloenxerto (Wallace e Gellin, 2010; Nissan et al., 2011);
- membranas reabsorvíveis sem enxerto (Cordaro et al., 2011);
- xenoenxerto (Cordaro et al., 2011).

Estes estudos incluíram um total de 171 pacientes que receberam um total de 353 implantes. A largura média inicial do rebordo foi de 3,2 mm, com uma variação de 2,5-3,89 mm. O tempo de cicatrização após o procedimento de aumento de osso variou de 3 a 9 meses, com um tempo médio de cicatrização de 5,6 meses. O ganho ósseo médio linear horizontal na colocação do implante variou de 2,7 mm a 5,0 mm, com um ganho médio de osso de 4,3 mm. A largura média do topo da crista óssea reconstruída no momento de colocação do implante foi 7,51 mm. Em relação à cicatrização e a complicações do local doador, a cicatrização sem complicações foi relatada em três estudos (von Arx et al., 1998; Cordaro et al., 2002; Wallace e Gellin, 2010), sem sinais de deiscência ou infecção. No estudo de Buser et al., 1996, a deiscência do retalho foi registrada em 2,5%, correspondente a apenas um paciente e foi resolvido. No estudo realizado por Acocella *et al.* (2010), apenas uma exposição do enxerto foi encontrada (6,66%). No estudo realizado por Cordaro *et al.* (2011), ao usar apenas osso autógeno, a deiscência ocorreu num caso (3,7%) e quando uma membrana adicional foi acrescentada, uma deiscência do retalho foi observada em 3 casos (10,7%). Em relação à área doadora, Chiapasco *et al.* (1999) relataram ausência de complicações nas áreas dadoras, como o crânio e o ramo mandibular, enquanto que uma hipoestesia transitória foi observada em 53,3% dos casos em que o mento era o local doador. Também Cordaro *et al.* (2002) relataram hipoestesia de transição quando o mento foi usado como um local doador, que foi resolvido após 3-4 meses. A taxa média de complicações foi de 6,3% e a taxa média de sobrevivência do implante foi de 98,4%. Apenas 1 estudo relatou taxas de sucesso, de 90,9% e de 93,3% (Chiapasco et al., 1999).

7. Expansão para aumento horizontal da crista

A mesma revisão sistemática de **Milinkovic e Cordaro (2014)** incluiu 4 estudos retrospectivos (Sethi e Kaus, 2000; Blus e Szmukler-Moncler, 2006; Sohn et al., 2010; Anitua et al., 2013) e 2 estudos prospectivos (Chiapasco et al., 2006; Gonzalez-Garcia et al., 2011) que tinham como objetivo avaliar o procedimento de expansão para aumento horizontal da crista. Foram avaliados os seguintes procedimentos (**Anexos, tabela 9**):

- sem membrana e sem material de enxerto (Sethi e Kaus, 2000; Chiapasco et al., 2006);
- xenoenxerto + PRGF (Blus e Szmukler-Moncler, 2006);
- membranas reabsorvíveis (Sohn et al., 2010);
- membranas não reabsorvíveis + autoenxerto + aloenxerto (Gonzalez-Garcia et al., 2011);
- autoenxerto + PRF + PRGF (Anitua et al., 2013).

Estes estudos incluíram 307 pacientes que receberam um total de 943 implantes. O tempo de cicatrização após o procedimento de aumento ósseo variou de 2 a 6 meses, com um tempo médio de cicatrização de 4,5 meses. Na *baseline*, a largura da crista era em média de 3,37 mm (com um intervalo de 2,4 mm a 4,29 mm dentro dos diferentes estudos). As dimensões horizontais do osso aumentaram de uma média de 3,37 milímetros para uma média de 6,33 mm. No estudo de Sethi e Kaus (2000), 2,7% dos implantes foram perdidos (12 implantes), em 8 casos por causa de infecção e em 4 casos por motivos de não-integração. No estudo de Chiapasco *et al.* (2006) foi relatado uma fratura da placa vestibular mandibular num paciente (2,22% da amostra). Noutro estudo (Blus e Szmukler-Moncler, 2006), dois implantes (0,9%) tiveram uma falha precoce devido a fratura e 3,5% dos implantes mostraram falta de integração. No estudo realizado por Sohn *et al.* (2010), no grupo dos implantes imediatamente colocados, ocorreu fratura em 5 dos 23 casos (21,7%) e a reabsorção óssea vestibular foi resolvida com um enxerto ósseo adicional num caso (4,34%). No grupo tardio, a cicatrização ocorreu sem complicações. No estudo de Gonzalez-Garcia *et al.* (2011), nem a deiscência da sutura nem infecção da ferida foi observada em qualquer um dos pacientes. Nenhuma fratura total da placa vestibular foi observada. No estudo de Anitua *et al.* (2013), não foram observadas complicações, apesar de um enxerto ósseo adicional ter sido realizado em 97,3%.

Nesta revisão sistemática que avaliou o procedimento de expansão óssea para aumento horizontal da crista, a taxa de complicações média foi de 6,8%, a de sobrevivência do implante foi de 97,4% e a taxa de sucesso foi elevada (95,4% e 96,5%), ainda que apenas tenha sido descrita nos estudos de Chiapasco *et al.* (2006) e de Blus e Szmukler-Moncler (2006), respectivamente.

8. ROG para aumento vertical da crista – colocação simultânea Vs tardia

Na revisão sistemática de **Milinkovic e Cordaro (2014)** foram ainda incluídos 1 estudo retrospectivos (Simion et al., 2001), 2 estudos prospectivos (Simion et al., 2007; Llambes et al., 2007) e 1 ensaio clínico controlado randomizado (Merli et al., 2007), que analisaram os procedimentos de ROG para aumento vertical da crista com colocação simultânea de implantes. Foram avaliados os seguintes procedimentos (**Anexos, tabela 10**):

- membranas não reabsorvíveis + aloenxerto + osso autógeno + coágulo (Simion et al., 2001);
- membranas não reabsorvíveis + xenoenxerto + osso autógeno (Simion et al., 2007);
- membranas reabsorvíveis + osso autógeno (Merli et al., 2007);
- membranas não reabsorvíveis + osso autógeno (Merli et al., 2007);
- membranas reabsorvíveis + xenoenxerto + osso autógeno (Llambes et al., 2007).

Estes estudos incluíram um total de 62 pacientes que receberam um total de 122 implantes colocados simultaneamente à ROG. A dimensão vertical pré-operatória média do defeito foi relatada somente em 2 estudos (Simion et al., 2007 e Llambes et al., 2007), sendo a média de 4,1 mm. O ganho ósseo linear médio, em todos os estudos incluídos, foi de 3,04 mm. O tempo de cicatrização antes dos implantes serem submetidos a carga variou de 4 a 12 meses. A taxa de complicações média, normalmente relacionada com a exposição da membrana, foi de 13,1%. A taxa de sobrevivência média do implante foi de 98,9%, enquanto que a taxa de sucesso variou de 82% a 97,5%.

Ainda na mesma revisão sistemática (Milinkovic e Cordaro, 2014) foram incluídos 1 estudo prospectivo (Simion et al., 2007) e 1 ensaio clínico controlado randomizado (Todisco et al., 2010), que avaliaram os procedimentos de ROG para aumento vertical da crista com colocação diferida de implantes. Foram avaliados a utilização de

membranas não reabsorvíveis + xenoenxerto + osso autógeno (Simion et al., 2007) e a utilização de membranas não reabsorvíveis + xenoenxerto (Todisco et al., 2010) (**Anexos, tabela 11**). Estes estudos incluíram 23 pacientes que receberam um total de 37 implantes. A dimensão média inicial do defeito pré-operatório era de 5,6 mm. O ganho médio de massa óssea vertical após o procedimento de ROG foi de 5,2 mm (Todisco et al., 2010) (no momento da colocação do implante, realizada 9 a 12 meses após o aumento). Noutro estudo (Simion et al., 2007), o defeito vertical inicial era de 3,85 mm e foi alcançado 3,45 mm de ganho ósseo. No estudo de Todisco *et al.* (2010), a exposição da membrana foi observada em 8%.

Para resumir os resultados desta revisão, na análise dos vários procedimentos de ROG para aumento vertical, o ganho ósseo linear médio para os estudos avaliados foi de 4,3 mm. O tempo de cicatrização após o processo de aumento ósseo variou de 6 a 12 meses. A taxa de sobrevivência de implantes colocados dentro destes estudos foi de 100%, mas a taxa de sucesso não foi avaliada. A taxa de complicações média foi de 6,95%.

9. Enxertos ósseos para aumento vertical e horizontal

Na revisão sistemática de **Milinkovic e Cordaro (2014)** foram incluídos 1 estudo prospetivo (Sethi e Kaus, 2001), 2 estudos retrospectivos (Bahat e Fontanessi, 2001; Nissan et al., 2011) e 3 ensaios clínicos controlados randomizados (Chiapasco et al., 2007; Rocuzzo et al., 2007; Cordaro et al., 2010) que avaliaram o procedimento de colocação de enxertos ósseos para aumento vertical e horizontal. Foram avaliados os seguintes procedimentos (**Anexos, tabela 12**):

- osso autógeno (Sethi e Kaus, 2001);
- enxerto do ilíaco/ramo/aloenxerto (Bahat e Fontanessi, 2001)
- blocos de osso autógeno + fragmentos (Chiapasco et al., 2007);
- blocos de osso autógeno (Rocuzzo et al., 2007);
- Ti-mesh + blocos de osso autógeno (Rocuzzo et al., 2007);
- membranas reabsorvíveis + xenoenxerto + osso autógeno (Cordaro et al., 2010);
- membranas reabsorvíveis + aloenxerto (Nissan et al., 2011).

Estes estudos incluíram 186 pacientes que receberam um total de 270 implantes. O tempo de cicatrização após o procedimento de aumento de osso variou de 0 a 6 meses, com um tempo de cicatrização médio de 4,1 meses. O ganho médio de massa óssea vertical, na colocação do implante tardia, foi de 4,75 mm. Quanto às complicações,

Sethi e Kaus (2001) relataram complicações menores em locais dadores que foram resolvidas, sem problemas e uma cicatrização normal no local de destino. Bahat e Fontanessi (2001) relataram a perda do enxerto em cinco pacientes (8%) que foi resolvida por novo enxerto. No total, a taxa de fracasso dos implantes foi de 7% neste estudo, mas nos pacientes tratados com enxertos mandibulares não houve qualquer perda. Chiapasco *et al.*, 2007 relataram a exposição do material de enxerto num paciente (12,5%) e a média de reabsorção do enxerto no momento da colocação do implante (após 4-5 meses) foi de 0,6 mm. Rocuzzo *et al.* (2007) relataram a ocorrência de exposição da membrana Ti-mesh em 4 de 12 casos (33,3%). Num dos casos, a Ti-mesh foi removida, noutra caso curou espontaneamente e em 2 casos foi necessário novo enxerto para resolver as complicações. No grupo de controlo do estudo de Rocuzzo *et al.* (2007), em que não se utilizou a membrana, foi observada descoloração do enxerto em 3 dos 12 casos (25%) e foi resolvido pela remoção de uma parte superficial do enxerto, durante a segunda fase no momento da cirurgia. Noutra estudo (Cordaro *et al.*, 2010), que envolveu a colocação de 49 implantes no total, 6 foram colocados simultaneamente à colocação do enxerto. A exposição do enxerto foi observada em apenas 1 dos 16 doentes mas cicatrizou de forma espontânea. Não foi observada qualquer parestesia persistente. No estudo de Nissan *et al.* (2011), um total de 29 enxertos ósseos em bloco foram colocados, dos quais 62% foram usados para corrigir um defeito horizontal e 38% para corrigir defeitos verticais e horizontais. 6 dos 29 blocos falharam (20%). A taxa de fracasso do implante foi de 5% neste estudo. A taxa de sobrevivência média do implante foi de 96,32%.

Na revisão sistemática de **Milinkovic e Cordaro (2014)** foram incluídos 6 estudos retrospectivos (Adell *et al.*, 1990; Jensen e Sindet-Pedersen, 1991; Donovan *et al.*, 1994; Triplett e Show, 1996; McGrath *et al.*, 1996; Neyt *et al.*, 1997), 2 ensaios clínicos controlados (Lundgren *et al.*, 1997; Schwarz-Arad e Levin, 2005) e 1 estudo prospetivo (Smolka *et al.*, 2006). O objetivo era avaliar o procedimento de colocação de enxertos ósseos para aumento vertical e horizontal em pacientes desdentados. Foram avaliados os seguintes procedimentos (**Anexos, tabela 14**):

- blocos de osso autógeno (Adell *et al.*, 1990; Donovan *et al.*, 1994; Jensen e Sindet-Pedersen, 1991; Lundgren *et al.*, 1997; McGrath *et al.*, 1996; Triplett e Show, 1996; Smolka *et al.*, 2006);

- blocos de osso autógeno + membranas reabsorvíveis (Schwarz-Arad e Levin, 2005);
- ROG + enxertos onlay em blocos de osso autógeno (Neyt et al. 1997).

Estes estudos incluíram 247 pacientes que receberam um total de 669 implantes. A taxa de sobrevivência média dos implantes foi de 87,75%. Em relação às complicações, ou foram associadas com o local doador, ou com infecção e/ou com a exposição e subsequente perda parcial do enxerto no local destinatário. Em relação ao local doador, a prevalência de complicações foi de 8% (Adell et al., 1990), 11,1% (McGrath et al., 1996), 10% (Lundgren et al., 1997) e 10% (Schwarz-Arad e Levin, 2005). Quanto às complicações do local receptor (Triplett e Show, 1996), os enxertos falharam nas seguintes técnicas: elevação de seio 8%, onlay 15% e facetas 7%. Os enxertos em sela e inlay não tiveram falhas. O estudo de Schwarz-Arad e Levin, em 2005, relatou o seguinte, das 10 reconstruções ósseas extensas do maxilar, 2 exigiram aumento ósseo adicional no momento da colocação do implante, 2 tiveram uma exposição mínima do enxerto e um falhou parcialmente e exigiu a remoção parcial do enxerto. Por outro lado, no estudo de Smolka *et al.*, em 2006, as complicações são referentes a deiscência em 30%, infecção em 10% e perda parcial do transplante em 20%, todas resolvidas. No estudo de Neyt *et al.* (1997) verificou-se que os 3 implantes não integrados (8,1%) e com perda óssea foram todos colocados em enxertos ósseos na região anterior. Noutro estudo (McGrath et al., 1996), observou-se que em todos os pacientes tratados, o ganho inicial em altura foi sempre maior que a reabsorção máxima do enxerto. Alguns autores relataram uma frequência de complicações de 10% (Donovan et al., 1994) e 32% (Jensen e Sindet-Pedersen, 1991). A taxa de complicações média foi de 21,9%.

Na revisão sistemática de **Aloy-Prósper et al. (2015)** foram incluídos 2 series de casos (Ozkan et al., 2007; Peñarrocha-Diago et al., 2013), 1 estudo prospectivo randomizado (Meijndert et al., 2007) e 1 estudo retrospectivo (Cordaro et al., 2011). O objetivo era avaliar o procedimento de colocação de enxertos ósseos para aumento da crista comparando a colocação imediata e diferida de implantes. Foram avaliados os seguintes procedimentos: aumento vertical (Chiapasco et al., 2007; Peñarrocha-Oltra et al., 2014) e aumento horizontal (Ozkan et al., 2007; Meijndert et al., 2007; Cordaro et al., 2011; Peñarrocha-Diago et al., 2013) (**Anexos, tabela 16**). No total, foram incluídos 221 pacientes os quais receberam 374 implantes.

Para o aumento horizontal, as complicações pós-operatórias mais frequentes dizem respeito à deiscência da mucosa com ou sem exposição dos enxertos ou membrana (4 casos de exposição de membrana e 17 exposições dos enxertos).

O completo fracasso dos enxertos ósseos em bloco foi relatado por Peñarrocha-Diago *et al.* (2013). Os autores relatam também distúrbios neuronais temporários que envolveram ramos do nervo alveolar inferior, especialmente quando os enxertos eram do ramo mandibular. Nenhuma informação sobre complicações foi encontrada nos restantes estudos (Ozkan *et al.*, 2007; Meijndert *et al.*, 2007). A sobrevivência do implante para a colocação tardia variou de 96,9% um ano após carga (Peñarrocha-Diago *et al.*, 2013) a 100% (Ozkan *et al.*, 2007; Cordaro *et al.*, 2011), com um tempo médio de seguimento de 12-24 meses. No que respeita à colocação simultânea de implantes, apenas o estudo de Peñarrocha-Diago *et al.* (2013) relatou uma sobrevivência de 100% aos 12 meses de *follow-up*. As taxas de sucesso para implantes com colocação diferida variaram de 96,9% a 100%, com uma média de tempo de *follow-up* de 12-24 meses. Relativamente aos implantes simultâneos, a taxa de sucesso foi de 89,5% aos 12 meses. A perda de osso marginal peri-implantar variou de $0,08 \pm 0,9$ (Meijndert *et al.*, 2007) a $0,20 \pm 0,50$ mm (Peñarrocha-Diago *et al.*, 2013) para implantes diferidos e de $0,69 \pm 0,67$ mm para implantes simultâneos.

Para o aumento vertical, Chiapasco *et al.* (2007) relataram 3 parestesias e 1 enxerto ósseo parcial. A reabsorção óssea, antes da colocação do implante, foi significativamente maior no grupo com enxerto ósseo em bloco. Peñarrocha-Oltra *et al.* (2014) relataram 4 exposições do enxerto, 2 perdas do enxerto, a exposição da cabeça de um parafuso e uma parestesia. Também foi relatado que o ganho ósseo não foi suficiente para permitir colocar implantes de 10 mm de comprimento em 7 pacientes, tendo-se por isso optado pela colocação de implantes com 7 mm de comprimento. Em ambos os estudos, os implantes não foram colocados até 4 a 5 meses após o procedimento de enxerto ósseo. A taxa de sobrevivência dos implantes variou de 95,6% depois de um ano de carga (Peñarrocha-Oltra *et al.*, 2014) a 100% para uma média de 38 meses pós-carga (Chiapasco *et al.*, 2007). As taxas de sucesso dos implantes variaram de 91,1% depois de um ano de carga (Peñarrocha-Oltra *et al.*, 2014) a 89,5% para uma média de 38 meses pós-carga (Chiapasco *et al.*, 2007). Chiapasco *et al.*, obteve uma taxa de sucesso de 85,9% para o grupo do enxerto e de 94,7% para o grupo de DO. No estudo de Peñarrocha-Oltra *et al.* (2014), a taxa de sucesso foi de 91,1%

para o grupo com enxertos e de 97,1% para o grupo de implantes curtos. Os resultados sugeriram que havia uma taxa de sucesso ligeiramente inferior para implantes colocados com enxertos ósseos do que os seus respetivos grupos controlo.

Peñarrocha-Oltra *et al.* (2014) obteve uma perda óssea peri-implantar no grupo de enxerto ósseo de $0,7 \pm 1,1$ mm aos 12 meses de *follow-up*, enquanto Chiapasco *et al.* (2007) obteve $0,22 \pm 0,24$ mm aos 12 meses e de $0,3 \pm 0,5$ mm após um *follow-up* de 4 anos. Embora no estudo de Peñarrocha-Oltra *et al.* (2014) não se tenham verificado diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no que respeita às taxas de sobrevivência ou de sucesso, a perda de osso marginal foi maior para os implantes colocados em osso regenerado do que para implantes curtos.

V. DISCUSSÃO

A questão focada no presente estudo foi: “Qual a eficácia das técnicas disponíveis para a correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros?”. Nesse sentido, após análise de 7 revisões sistemáticas e meta-análises, comparámos as diversas técnicas disponíveis para o aumento horizontal e vertical da crista óssea alveolar, avaliando, sempre que possível, os seguintes parâmetros:

- Taxa de sobrevivência dos implantes;
- Taxa de complicações;
- Taxa de sucesso dos implantes;
- Ganho de dimensão da crista após a cicatrização;
- Perda óssea peri-implantar;
- Custo.

Relativamente à **taxa de sobrevivência dos implantes**, todos os estudos, exceto o de Esposito *et al.* (2006), analisaram este parâmetro. Os 2 estudos de Clementini *et al.* foram os que obtiveram as taxas de sobrevivência mais altas. O estudo de Donos, Mardas e Chadha (2008) e o de Aloy-Prósper *et al.* (2015) compararam a colocação de implantes em osso regenerado e em osso nativo e verificaram que não houve uma diferença estatisticamente significativa entre os 2 tipos de procedimento. Ao compararem o aumento ósseo vertical e o horizontal, os estudos de Milinkovic e Cordaro (2014) e o de Aloy-Prósper *et al.* (2015) obtiveram as melhores taxas de sobrevivência nos casos de aumento horizontal.

Milinkovic e Cordaro (2014) foram os únicos a compararem os procedimentos de ROG, com os enxertos ósseos em bloco e com a expansão óssea para aumento horizontal. Os autores verificaram que a técnica associada a uma maior taxa de sobrevivência dos implantes foi a ROG. Por outro lado, ao compararem a colocação simultânea ou diferida dos implantes, verificaram que a maior taxa de sobrevivência foi conseguida com a abordagem diferida. Contrariamente, os 2 estudos de Clementini *et al.* não encontraram diferenças entre os 2 procedimentos. Apenas o estudo de Al-Nawas e Schiegnitz (2014) comparou a utilização de materiais de substituição óssea com enxertos de osso autólogo e a sua conjugação, sendo que foi a conjugação dos dois materiais que obteve a maior taxa de sobrevivência.

No que respeita à **taxa de complicações**, apenas os estudos de Esposito *et al.* (2006) e de Milinkovic e Cordaro (2014) analisaram este parâmetro. O estudo de Milinkovic e Cordaro (2014) comparou as técnicas de aumento vertical e horizontal, tendo-se verificado as maiores taxas de complicações com as técnicas de aumento vertical. Dentro destas, a que obteve a maior taxa foi a DO. Contrariamente, a utilização de enxertos ósseos em bloco foi associada à menor taxa de complicações. No caso do aumento horizontal, a técnica com maior taxa de complicações foi a ROG e os enxertos ósseos em bloco foram novamente associados à menor taxa de complicações. No estudo de Esposito *et al.* (2006), tanto com a ROG como com a DO as complicações foram comuns e em alguns casos graves, não se chegando à conclusão de qual a melhor. Os autores compararam ainda a utilização de membranas reabsorvíveis e não-reabsorvíveis dentro da ROG. As membranas não reabsorvíveis obtiveram a maior taxa de complicações.

No que concerne às **taxas de sucesso dos implantes**, apenas o estudo de Esposito *et al.* (2006) não analisou este parâmetro. Ao comparar a colocação em osso regenerado e osso nativo, os 2 estudos de Clementini *et al.*, o de Donos, Mardas e Chadha (2008) e o de Aloy-Prósper *et al.* (2015), não encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Por outro lado, quando analisamos a colocação simultânea ou diferida de implantes, a maior taxa de sucesso foi verificada no grupo de colocação diferida, tanto nos 2 estudos de Clementini *et al.* como no de Aloy-Prósper *et al.* (2015). O único estudo que analisou a taxa de sucesso dos implantes quanto ao local dador dos enxertos ósseos *onlay* foi o de Clementini *et al.* (2011). Os autores verificaram que quando os enxertos eram provenientes do mento e do ramo mandibular as taxas de sucesso eram superiores. O único estudo que comparou diferentes técnicas para aumento ósseo horizontal foi o de Milinkovic e Cordaro (2014). Neste estudo, as técnicas de expansão foram as que obtiveram as maiores taxas de sucesso. Houve 2 estudos que compararam as diferentes técnicas de aumento vertical - o de Milinkovic e Cordaro (2014) e o de Aloy-Prósper *et al.* (2015), e ambos obtiveram melhores taxas de sucesso com a DO, mas mesmo assim as taxas foram semelhantes à ROG, sem diferenças estatisticamente significativas. Por último, houve apenas um estudo que comparou a utilização de materiais de substituição óssea com enxertos de osso autólogo. Al-Nawas e Schiegnitz (2014) verificaram que a maior taxa de sucesso foi obtida com a conjugação dos materiais de substituição e dos enxertos de osso autólogo.

Relativamente ao **ganho de dimensão da crista óssea após cicatrização**, apenas 2 estudos não avaliaram este parâmetro - o de Al-Nawas e Schiegnitz (2014) e o de Aloy-Prósper *et al.* (2015). Comparando a ROG com a DO, o estudo de Esposito *et al.* (2006) não encontrou diferenças estatisticamente significativas, enquanto que o estudo de Milinkovic e Cordaro (2014) verificou um ganho ósseo médio da crista superior quando o procedimento de DO era utilizado. Quando Esposito *et al.* (2006) compararam diferentes procedimentos de ROG, com membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis, não obtiveram diferenças significativas. Contrariamente, o estudo de Milinkovic e Cordaro (2014) verificou um ganho ósseo médio da crista superior para a técnica de ROG com membranas reabsorvíveis em conjugação com enxerto de osso autólogo. Na análise dos diferentes locais dadores para os enxertos em bloco, ambos os estudos de Clementini *et al.* (2011), verificaram um maior ganho ósseo com os enxertos ósseos autólogos provenientes do crânio. Apenas Milinkovic e Cordaro (2014) compararam diferentes técnicas de aumento horizontal, vertical e a conjugação dos 2. Para o aumento horizontal, o maior ganho foi obtido com a utilização de enxertos em bloco. Para o aumento vertical, obteve-se um maior ganho ósseo na colocação diferida de implantes, parecendo assim preferível mais uma vez a colocação tardia de implantes após um procedimento regenerativo e a técnica com maior ganho foi a utilização de membranas não reabsorvíveis em conjugação com o osso autógeno e o xenoenxerto. Por último, para a conjugação do aumento vertical com o horizontal, obteve-se um maior ganho ósseo com a DO.

No que à **perda óssea peri-implantar** diz respeito, só 3 estudos é que avaliaram este parâmetro. No estudo de Donos, Mardas e Chadha (2008) quando avaliamos a utilização dos procedimentos de ROG, enxerto ósseo e substituto ósseo, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas em termos de perda óssea marginal radiográfica entre os grupos de teste e de controlo. Em ambos os estudos de Clementini *et al.*, onde se utilizaram sempre enxertos de osso autólogo provenientes de vários locais dadores, a perda óssea peri-implantar foi menor quando se utilizaram enxertos do crânio e foi maior quando se utilizaram enxertos da crista ilíaca. Além do mais, comparando as abordagens de ROG, a perda foi maior quando a colocação do implante foi simultânea em vez de diferida. A presente revisão sugere que a colocação tardia de implantes deve ser considerada mais previsível do que a colocação imediata.

Finalmente, o último parâmetro a analisar será o **custo**, ainda que este só tenha sido considerado no estudo de Esposito *et al.* (2006). Os autores chegaram à conclusão que o tratamento com uma membrana não reabsorvível pode ter sido um pouco menos dispendioso do que com membranas reabsorvíveis e que a DO é mais cara que a ROG.

Atendendo aos resultados encontrados e à análise efetuada, parece sensato concluir que a questão motivadora do presente trabalho - “Qual a eficácia das técnicas disponíveis para a correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros?”, permanece, lamentavelmente, sem resposta.

A falta de critérios de sucesso universalmente aceites para o aumento de rebordo é um obstáculo significativo ao tentar comparar os diferentes estudos e as demais técnicas cirúrgicas.

Por outro lado, não existe, em todos os estudos analisados, um *follow-up* suficiente, pelo que entendemos não ser aconselhável (ou mesmo possível) tecer considerações definitivas acerca do sucesso, da sobrevivência, das taxas de complicações e/ou de fracassos.

Além disso, os tamanhos de amostra da maioria dos estudos eram relativamente pequenos, pelo que é provável que muitos desses estudos tenham sido subdimensionados, razão pela qual podem não ter sido encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Mais ainda, alguns estudos com amostras maiores apresentaram os resultados do tratamento relacionando diferentes tipos de aumento (vertical ou horizontal), em diferentes situações clínicas, os quais não foi possível retirar informações precisas pois não eram comparáveis, ou por outro lado, os dados foram apresentados em conjunto. Assim, os dados reportados na presente revisão são numericamente limitados. Pelos mesmos motivos, não se consegue chegar a uma conclusão sobre qual o material de enxerto e qual a membrana que têm maior taxa de preenchimento do defeito.

Em relação à generalização dos resultados da presente revisão narrativa para a prática clínica geral, muitos dos procedimentos de aumento avaliados são bastante complexos e realizados por médicos experientes e habilidosos, treinados especificamente em periodontia, cirurgia oral e cirurgia maxilo-facial, e os resultados clínicos relatados provavelmente não poderiam ser alcançados por um clínico geral menos experiente. Não obstante, é importante notar que embora os pacientes tenham sido submetidos a

rigorosos regimes de controlo pós-operatório, as complicações foram comuns, e em alguns casos graves.

VI. CONCLUSÃO

Na área da Medicina Dentária, os profissionais são desafiados a alcançar resultados que atendam a padrões cada vez mais exigentes, pelo que necessitam de orientação baseada na evidência científica para poder decidir sobre quais as abordagens terapêuticas mais eficazes.

A primeira questão clínica que os médicos devem perguntar-se é, quais são os benefícios para o paciente? O estabelecimento de critérios específicos que possibilitem a escolha, entre as diversas técnicas para aumento da crista, permitirá obter resultados clínicos melhores e mais previsíveis. Devem ser analisados os fatores do paciente e do defeito, os riscos e os benefícios, a morbidade da técnica e o custo financeiro, entre outros.

De acordo com os resultados encontrados, a questão motivadora do presente trabalho- “Qual a eficácia das técnicas disponíveis para a correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros?”, permanece, lamentavelmente, sem resposta.

De qualquer forma, dentro das limitações inerentes ao presente trabalho, os dados relatados na literatura parecem demonstrar que a ROG e os enxertos *onlay* são técnicas de confiança, que fornecem o volume de osso suficiente para permitir a colocação do implante no caso de defeitos verticais e/ou horizontais de pacientes parcial ou totalmente desdentados. Para além disso, a maioria dos estudos demonstraram que as taxas de sucesso dos implantes colocados nas áreas aumentadas são semelhantes aos relatados para implantes colocados em osso intacto.

Por outro lado, os dados obtidos sugerem que o posicionamento diferido de implantes deve ser considerado mais previsível do que o posicionamento imediato/simultâneo. O procedimento de ROG horizontal com colocação diferida de implantes teve altas taxas de sucesso e uma elevada taxa de sobrevivência, com ganho ósseo em todos os casos relatados, podendo assim ser considerado um procedimento previsível e eficaz.

Dependendo do tamanho do defeito, o substituto ósseo pode ser tão eficaz como o osso autógeno para procedimentos de aumento ósseo. Desta forma, considerando os efeitos colaterais que acompanham os procedimentos de osso autógeno, o substituto ósseo deve ser visto como uma alternativa valiosa.

Ambos os procedimentos de ROG e DO podem ser utilizados para aumentos ósseos verticais, mas não é claro qual é o mais eficiente.

De um modo geral, todos os procedimentos utilizados obtiveram altas taxas de sobrevivência, mas não houve diferenças significativas entre as diversas técnicas que possam levar a uma conclusão relevante sobre qual a melhor técnica a utilizar para este tipo de procedimento.

Conseqüentemente, há evidências insuficientes para sugerir qual das técnicas analisadas é preferível para o aumento de rebordo com tecidos duros, pelo que mais estudos são necessários.

Implicações para pesquisa:

São necessários mais ensaios clínicos controlados randomizados, com maior tempo de seguimento, de forma a podermos avaliar os resultados a longo prazo. Apenas desta forma, poderemos ter dados fidedignos sobre a taxa de sucesso, o tempo de sobrevivência, as taxas de complicação e/ou de fracassos. As análises de custo-eficácia, cicatrização de tecidos moles e resultados estéticos são igualmente necessárias para clarificar qual a melhor técnica a utilizar para o aumento do rebordo com tecidos duros.

Estudos futuros deverão idealmente descrever melhor a situação clínica na *baseline*, fornecendo medições adequadas da crista, antes e após o procedimento de aumento. Esse tipo de comunicação de dados deve tornar-se obrigatória em todos os estudos subjacentes a esta temática, permitindo assim uma melhor interpretação dos resultados e, mais importante ainda, permitindo concluir sobre possíveis indicações clínicas de uma técnica específica.

Da mesma forma, seria vantajoso que em investigações futuras, fosse feita uma análise por localização do defeito (maxila ou mandíbula), tornando possível inferir se uma técnica é mais eficaz num ou noutro local. O número de pacientes também deveria ser alargado para que se possam extrapolar os resultados para a população em geral.

Mais ainda, a fim de obter resultados com base em provas rigorosas, estudos reprodutíveis e que apresentem um grupo de controlo e adotem critérios padronizados

para definir o sucesso e o fracasso dos implantes (imediatos ou com colocação diferida) após o aumento de rebordo são, no futuro, obrigatórios.

Finalmente e à luz dos conhecimentos atuais, o desenvolvimento de abordagens regenerativas, com foco na bioengenharia como alternativa terapêutica, talvez faça sentido.

VII. BIBLIOGRAFIA

Alcoforado, G. *et alii.* (2008). *Reabilitação com implantes endo-ósseos*. Lisboa, Editora Lidel.

Ali, S. *et alii.* (2014). Implant rehabilitation for atrophic maxilla: a review. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 14(3), pp. 196-207.

Al-Nawas, B. e Schiegnitz, E. (2014). Augmentation procedures using bone substitute materials or autogenous bone – a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Oral Implantology*, 7, pp. 1-16.

Aloy-Prósper, A. *et alii.* (2015). The outcome of intraoral onlay block bone grafts on alveolar ridge augmentations: A systematic review. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 20(2), pp. 251-258.

Benic, G. e Hämmerle, C. (2014). Horizontal bone augmentation by means fo guided bone regeneration. *Periodontology 2000*, 66, pp. 13-40.

Buser, D. *et alii.* (1999). Localized ridge augmentation with autografts and barrier membranes. *Periodontology 2000*, 19, pp. 151-163.

Clementini, M. *et alii.* (2013). Immediate versus delayed positioning of dental implants in guided bone regeneration or onlay graft regenerated areas: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 42, pp. 643-650.

Clementini, M. *et alii.* (2011). Success rate of dental implants inserted in autologous bone graft regenerated areas: a systematic review. *Oral & Implantology*, 4(3-4), pp. 3-10.

Daga, D. *et alii.* (2015). Tentpole technique for bone regeneration in vertically deficient alveolar ridges: A review. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 5, pp. 92-97.

Donos, N., Dereka, X. e Mardas, N. (2015). Experimental models for guided bone regeneration in healthy and medically compromised conditions. *Periodontology 2000*, 68, pp. 99-121.

Donos, N., Mardas, N. e Chadha, V. (2008). Clinical outcomes of implants following lateral bone augmentation: systematic assessment of available options (barrier

membranes, bone grafts, split osteotomy). *Journal of Clinical Periodontology*, 35(8), pp. 173–202.

Esposito, M. *et alii*. (2006). The Efficacy of Various Bone Augmentation Procedures for Dental Implants: A Cochrane Systematic Review of Randomized Controlled Clinical Trials. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 21(5), pp. 696-710.

Hämmerle, C. e Jung, R. (2003). Bone augmentation by means of barrier membranes. *Periodontology 2000*, 33, pp. 36-53.

Hämmerle, C. e Karring, T. (1998). Guided bone regeneration at oral implant sites. *Periodontology 2000*, 17, pp. 151-175.

Hitti, R. e Kerns, D. (2011). Guided Bone Regeneration in the Oral Cavity: A Review. *The Open Pathology Journal*, 5, pp. 33-45.

Lang, P., Karring, T. e Araújo, M. (2005). Formação do Osso Alveolar. In: Lindhe, J., Lang, P. e Karring, T. (Ed.). *Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral*. Quarta Edição, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, pp. 843-873.

Lindhe, J., Karring, T. e Araújo, M. (2005). Anatomia do Periodonto. In: Lindhe, J., Lang, P. e Karring, T. (Ed.). *Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral*. Quarta Edição, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, pp. 3-48.

McAllister, B. e Gaffaney, T. (2003). Distraction osteogenesis for vertical bone augmentation prior to oral implant reconstruction. *Periodontology 2000*, 33, pp. 54-66.

Milinkovic, I. e Cordaro, L. (2014). Are there specific indications for the different alveolar bone augmentation procedures for implant placement? A systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43, pp. 606-625.

Misch, C. *et alii*. (2009). *Implantes Dentais Contemporâneos*. São Paulo, Elsevier.

Rakhmatia, Y. *et alii*. (2013). Current barrier membranes: Titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications. *Journal of Prosthodontic Research*, 57, pp. 3-14.

Ramseier, C. *et alii*. (2012). Advanced reconstructive technologies for periodontal tissue repair. *Periodontology 2000*, 59, pp. 185-202.

Sculean, A., Chapple, I. e Giannobile, W. (2015). Wound models for periodontal and bone regeneration: the role of biologic research. *Periodontology 2000*, 68, pp. 7-20.

Seibert, J. (1983). Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing. *The Compendium of Continuing Education*, 4(5), pp. 437-453.

Seibert, J., e Salama, H. (1996). Alveolar ridge preservation and reconstruction. *Periodontology 2000*, 11, pp. 69-84.

Wikesjö, U., e Selvig, K. A. (1999). Periodontal wound healing and regeneration. *Periodontology 2000*, 19, pp. 21-39.

Zhang, Y. *et alii.* (2013). Membranes for guided tissue and bone regeneration. *Annals of Oral & Maxillofacial Surgery*, 1, pp. 1-10.

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

Ângela Sofia Correia Rodrigues

“Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros”

ANEXOS

**Universidade Fernando Pessoa
Faculdade Ciências da Saúde
Porto, 2016**

VIII. ANEXOS - CARATERÍSTICAS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS

Tabela 1 – Esposito *et al.* (2006) – Técnicas para aumento ósseo vertical e/ou horizontal

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|-------------------------------|---|-----------------------|----------------------------------|---|---|---|---|--|
| Esposito <i>et al.</i> (2006) | Qual é a técnica de aumento mais efetiva? | RS | 1 EP: Chiapasco et al., 2004. | 11 pacientes com DO e 10 pacientes com ROG. Os implantes foram colocados salientes 2 a 7 mm do nível ósseo. | DO <i>versus</i> ROG com membranas não reabsorvíveis e partículas de enxertos ósseos autógenos obtidos a partir do ramo mandibular. | Os pacientes foram reabilitados com próteses fixas aparafusadas metalocerâmicas e foram seguidos durante 3 anos após a carga. 2 pacientes no grupo da DO experimentaram uma inclinação lingual do fragmento do osso durante a fase de distração, provavelmente por causa de tração sobre o segmento osteotomizado por músculos do pavimento da boca. As complicações foram tratadas com sucesso através da aplicação de tração ortodôntica até que os segmentos ósseos fossem consolidados na posição desejada. No grupo ROG, ocorreram 5 complicações em 4 pacientes: 3 exposições de membrana, uma das quais foi associada com uma infecção, e 2 casos de parestesia transitória da área do mento com duração de 1 e 4 semanas, respetivamente. Os 2 casos de parestesia ocorreram nos únicos locais dadores do enxerto que usaram o mento. Todos os procedimentos para | Ambos os procedimentos de ROG e DO podem ser utilizados para aumentar osso verticalmente, mas não é claro qual é o mais eficiente. As complicações existentes podem-se ter devido à colheita de osso apesar do fato de que a profilaxia com antibiótico foi geralmente administrada e foram usados dispositivos próprios para a recolha. É de facto conhecido que uma quantidade considerável de bactérias pode ser encontrada no osso particulado recolhido, mesmo com a utilização de dispositivos próprios. Com relação à generalização dos resultados da presente revisão para a prática geral, muitos dos procedimentos de aumento avaliados foram bastante complexos e realizados por médicos experientes e | Marco Esposito e Paul Coulthard estão entre os autores de 2 dos ensaios incluídos; no entanto, eles não estavam envolvidos na avaliação destes ensaios de qualidade. Os tamanhos de amostra dos estudos eram relativamente pequenos. Portanto, é provável que muitos desses estudos foram subdimensionados não demonstrando nenhuma diferença significativa de resultados entre os grupos. No entanto, os estudos incluídos forneceram informações e indicações clínicas limitadas, mas úteis, que devem ser cuidadosamente avaliadas por médicos para decidir se realiza um procedimento de aumento e qual o procedimento a selecionar. Estas conclusões são baseadas em alguns ensaios, que incluíram alguns pacientes, às vezes tinham curto <i>follow-up</i> , e |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|---|
| | | | | | <p>a colheita de osso do ramo estavam livres de complicações. Nenhum implante ou prótese falhou durante o período de acompanhamento de 3 anos. O ganho ósseo médio após o processo de aumento foi relatado para ambos os grupos; no entanto, nem os pontos de referência utilizados na medida, nem o método utilizado para gravar esta informação foi relatada. Não houve diferença estatisticamente significativa para nenhum dos desfechos considerados nesta avaliação. O custo das membranas e fixação dos pinos foi exclusivo para o grupo de ROG; o grupo da DO foi responsável quando necessário pelo custo da distração intraoral e terapia ortodôntica. No grupo da DO os pilares foram conectados entre 6,5 meses (mandíbula) e 9,5 meses (maxila). Os pacientes não foram autorizados a usar as suas próteses durante cerca de 3,5 meses, durante o procedimento de distração e a consolidação dos blocos ósseos. No grupo da ROG, os pilares foram ligados depois</p> | <p>habilidosos. Embora os pacientes sejam submetidos a rigorosos regimes de controlo pós-operatório, as complicações eram comuns, e em alguns casos graves. A DO é de pouca utilidade na presença de cristas finas, mas pode permitir maior regeneração vertical. É mais caro do que a ROG mas pode reduzir o tempo de tratamento. Por outro lado, a ROG também permite o alargamento do osso simultâneo, se necessário. As técnicas de ROG foram associadas com altos índices de complicações (50%). Complicações com as técnicas de ROG são comuns e, em alguns casos, determinou-se a falha do processo de aumento. Os médicos e os pacientes devem avaliar cuidadosamente os benefícios e riscos em relação ao resultado</p> | <p>muitas vezes foram julgados como sendo de alto risco de viés. A primeira questão clínica que os médicos devem perguntar-se é, quais são os benefícios para o paciente? Os benefícios esperados, precisam ser cuidadosamente ponderados contra o risco de complicações do procedimento escolhido.</p> |
|--|--|--|--|--|---|--|---|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | de 6 a 7 meses, quando os implantes foram colocados em simultâneo com o procedimento de ROG. Nos casos em que foi utilizado um processo de aumento de 2 estágios, os pilares foram conectados após 9 a 12 meses. Os pacientes ficaram sem as suas próteses removíveis durante 6 a 7 meses. | desejado quando se decide qual a técnica se deve usar de aumento da crista vertical. | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

DO – distração osteogénica. EP – estudo prospetivo. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática.

Tabela 2 – Esposito *et al.* (2006) – Técnicas para aumento ósseo vertical e/ou horizontal

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|-------------------------------|---|-----------------------|---------------------------|--|--|---|--|---|
| Esposito <i>et al.</i> (2006) | Qual é a técnica de aumento mais efetiva? | RS | 1 EP: Merli et al., 2006. | 22 pacientes divididos 11 para cada grupo e 1 implante por paciente. | Enxertos ósseos autólogos particulados de locais intra-orais com membranas reforçadas com titânio não reabsorvíveis estabilizado com micro-parafusos <i>versus</i> membranas reabsorvíveis apoiadas por placas de osteossíntese devidamente adaptadas fixas com micro-parafusos. | No grupo que se utilizou membranas reabsorvíveis, apareceram 2 abscessos que resultaram em 2 enxertos falhados. Uma membrana foi exposta sem sinais de infecção e apareceu também um edema, sugerindo uma infecção precoce, que foi tratado com sucesso com antibióticos. No grupo das membranas não reabsorvíveis, a infecção levou ao fracasso do enxerto em 1 caso. 3 outros pacientes apresentaram fístulas e 1 paciente apresentava um linfonódulo aumentado sugestivo de uma infecção. Nenhum implante no estudo falhou e todas as próteses planejadas foram entregues. Ambos os tratamentos resultaram em ganho de massa óssea vertical estatisticamente significativa; no entanto, não houve diferenças estatisticamente significativas encontradas entre os 2 procedimentos. No grupo das membranas reabsorvíveis, o custo do tratamento incluiu o custo de 1 ou 2 membranas, as placas de | Os procedimentos de ROG podem ser utilizados para aumentar osso verticalmente, mas não é claro qual é o mais eficiente. A ROG também permite o alargamento do osso simultânea, se necessário. As técnicas de ROG foram associados com altos índices de complicações (40%); no entanto, apenas 15% das intervenções resultou no fracasso do procedimento da ROG. Portanto, é recomendável que os médicos e pacientes avaliem cuidadosamente os prós e contras em relação ao resultado desejado antes de decidir qual técnica usar. As complicações existentes podem-se ter devido à colheita de osso apesar do fato de que a profilaxia com antibiótico foi geralmente administrada | Marco Esposito e Paul Coulthard estão entre os autores de 2 dos ensaios incluídos; no entanto, eles não estavam envolvidos na avaliação destes ensaios de qualidade. Os tamanhos de amostra dos estudos eram relativamente pequenos. Portanto, é provável que muitos desses estudos foram subdimensionados não demonstrando nenhuma diferença significativa de resultados entre os grupos. No entanto, os estudos incluídos forneceram informações e indicações clínicas limitadas, mas úteis, que devem ser cuidadosamente avaliadas por médicos para decidir se realizam um procedimento de aumento e qual o procedimento a selecionar. Estas conclusões são baseadas em alguns ensaios, que incluíram alguns pacientes, às vezes |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | <p>osteossíntese e os pinos de fixação; no grupo das membranas não reabsorvíveis, o custo do tratamento incluiu uma barreira reforçada com titânio e pinos. Assim, o tratamento com uma barreira não reabsorvível parece ter sido um pouco menos dispendioso. O tempo médio de cura para ambos os grupos foi de cerca de 4,5 meses, ligeiramente menor que o originalmente planeado de 5 meses, devido à remoção prematura de algumas membranas infetadas.</p> | <p>e foram usados dispositivos próprios para a recolha. É de facto conhecido que uma quantidade considerável de bactérias pode ser encontrada no osso particulado recolhido, mesmo com a utilização de dispositivos próprios. Com relação à generalização dos resultados da presente revisão para a prática geral, muitos dos procedimentos de aumento avaliados foram bastante complexos e realizados por médicos experientes e habilitados. Embora os pacientes sejam submetidos a rigorosos regimes de controlo pós-operatório, as complicações eram comuns, e em alguns casos graves.</p> | <p>tinham curto <i>follow-up</i> e muitas vezes foram julgados como sendo de alto risco de viés.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|

EP – estudo prospetivo. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática.

Tabela 3 – Donos, Mardas e Chadha (2008) – Aumento ósseo lateral (ROG, enxerto ósseo e expansão óssea)

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|-------------------------------|---|----------------|---|---|---|--|--|--|
| Donos, Mardas e Chadha (2008) | Em doentes tratados com diferentes procedimentos de aumento da crista lateral (ROG, enxerto ósseo e expansão) quais são os resultados clínicos em termos de sobrevivência/sucesso do implante em comparação com implantes colocados em locais sem aumento de rebordo lateral (local intocado) | RS | 3 CCT: ROG (Mayfield et al., 1998; Zitzmann et al., 2001); Enxerto (Corrente et al., 2000). 1 estudo de coorte: Enxerto (Ozkan et al., 2007). | ROG: Um total de 87 pacientes (ambos de teste e de controlo) foram tratados com um total de 303 implantes. 191 implantes com superfície Branemark foram colocados em locais lateralmente aumentados e 129 implantes em locais de controlo. Enxerto em bloco de osso autógeno: 15 pacientes em que 8 pacientes receberam 17 implantes em locais aumentados com enxerto ósseo em bloco e 7 pacientes | ROG + copolímero de ácido poliglicólico e polilático: 1 estudo (Mayfield et al., 1998); Enxerto com substituto ósseo carbonatado + fibrina-fibronectina: 1 estudo (Corrente et al., 2000); ROG + e-PTFE + Bio-oss e colagénio + Bio-oss: 1 estudo (Zitzmann et al., 2001); Enxerto com bloco de osso autógeno + enxerto particulado do mento: 1 estudo (Ozkan et al., 2007). | No estudo de Mayfield <i>et al.</i> (1998), com um período de seguimento clínico de 24 meses (com uma variação de 25-29 meses), foi relatada a sobrevivência de 100% dos implantes, tanto em locais de teste como de controlo. Os parâmetros clínicos e o nível ósseo marginal radiográfico médio (número de espiras expostas) e a perda óssea marginal em mesial e distal dos implantes aos 9 meses (intervalo de 4-15 meses) e aos 25 meses (intervalo de 23-27 meses) foram utilizados como critérios de sucesso. As radiografias tiradas no momento de conexão do pilar revelaram que o grupo tratado com membranas tinham níveis ósseos marginais mais baixos do que os de controlo, indicando que a regeneração óssea ideal não foi atingida em todos os defeitos. No entanto, não houve diferenças estatisticamente significativas em termos de perda óssea marginal radiográfica entre os grupos de teste e de controlo. As complicações relatadas | A sobrevivência dos implantes nos locais aumentados, independentemente do procedimento utilizado, variou de 91,7% a 100% e de 93,2% a 100% nos locais de controlo por um período entre 12 e 59,1 meses. Dentro dos limites da RS não havia provas de que as técnicas de aumento avaliadas resultavam em sobrevivência semelhante do implante entre os sítios aumentados e os de controlo. A avaliação radiográfica convencional não é um método adequado para avaliar procedimentos de aumento nos locais vestibulares. Em Ozkan <i>et al.</i> (2007), o aumento lateral com osso autógeno como uma abordagem faseada resultou no aumento com sucesso dos rebordos alveolares deficientes que permitem a | Todos os autores foram financiados pela UCL Instituto Dentário Eastman e não houve conflito conhecido de interesses. A maioria dos estudos foram classificados como alto risco de viés, porque eles não cumpriram a maioria dos critérios de avaliação da qualidade. O estudo de Ozkan <i>et al.</i> (2007) e o estudo de Zitzmann <i>et al.</i> (2001), tinham critérios de inclusão explícita, mas a maior parte dos critérios restantes de avaliação de qualidade não eram claros. Como fatores de confusão, Ozkan <i>et al.</i> (2007), não incluiu fumadores no estudo, mas Mayfield <i>et al.</i> (1998) incluiu 1 fumador no total de 7 pacientes e nos estudos restantes os hábitos de fumar não eram claros. Existiram diversas fontes de heterogeneidade |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|--|--|
| | | | | <p>receberam 18 implantes (Straumann, superfície SLA) em sítios com osso intocado (Ozkan et al., 2007).</p> <p>Substituto ósseo: 112 implantes foram colocados em locais intocados em 29 pacientes (Corrente et al., 2000).</p> | <p>neste estudo referiram-se maioritariamente a problemas relacionados a exposição das espiras do implante num número limitado de casos (Mayfield et al., 1998). No estudo de Zitzmann <i>et al.</i> (2001), o período de acompanhamento foi de 59 meses e a taxa de sobrevivência dos implantes foi de 97,3% para os locais de controlo e de 95,4% e 92,6% para os grupos que utilizaram as membranas de colágeno e de e-PTFE, respetivamente. De notar que, apesar disso, as diferenças entre os grupos não foram estatisticamente significativas. As complicações relatadas nos estudos referiram-se maioritariamente a problemas relacionados com a mucosa peri-implantar incluindo vermelhidão, hiperplasia, supuração, dor e tumefacção (Zitzmann et al., 2001). Uma relação positiva foi encontrada entre o aumento do nível ósseo marginal e problemas na mucosa ou recessão (Zitzmann et al., 2001). Em ambos os estudos, não houve procedimentos de reentrada e o sucesso do aumento de</p> | <p>colocação do implante. Nenhum estudo mostrou uma diferença significativa na sobrevivência do implante. Consequentemente, há evidências insuficientes para sugerir qual a técnica aplicada é preferível no aumento de rebordo.</p> | <p>importantes incluídas: um pequeno número de pacientes (Ozkan et al., 2007), a remoção de implantes falhados a partir da análise estatística final (Corrente et al., 2000), a falta de radiografias normalizadas (Mayfield et al., 1998, Zitzmann et al., 2001), a falta de medições de radiografia inicial imediatamente após a colocação do implante (Mayfield et al., 1998, Zitzmann et al., 2001) e a utilização de dois tipos de membranas, dentro dos mesmos pacientes (Zitzmann et al., 2001). Devido a razões éticas, não é possível realizar ensaios clínicos com implantes dentários, onde defeitos de fenestração e deiscência ou rebordos alveolares finos são deixados sem tratamento, sem procedimento simultâneo ou tardio de aumento lateral. A falta de critérios de sucesso de implantes universalmente aceites e aumento de rebordo é</p> |
|--|--|--|--|---|---|--|--|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | | <p>rebordo lateral ou as alterações nas dimensões da crista não foram relatados. No estudo de Corrente <i>et al.</i> (2000), 7 em cada 48 implantes (14,6%) apresentou uma cicatrização óssea incompleta. Nos locais de controlo, 1 implante foi perdido antes da carga e 4 foram perdidos mais tarde, resultando numa taxa de sobrevivência de 93,2%. Nos locais de teste, 4 implantes foram perdidos antes da carga e 4 implantes no período de acompanhamento, resultando numa taxa de sobrevivência de 91,7% após a remoção dos implantes que apresentam falhas prematuras.</p> <p>No estudo de Ozkan <i>et al.</i> (2007), a regeneração resultou num aumento da largura óssea para a colocação do implante. As dimensões da crista antes do enxerto no local de teste eram de $3,2 \pm 0,3$ milímetros, após o procedimento de aumento aumentou para $6,4 \pm 0,3$ mm. Os implantes nos locais de ensaio foram colocados 4 meses após o enxerto e a sobrevivência do implante relatada foi de 100% após 12 meses em carga, para</p> | <p>um obstáculo significativo ao comparar os diferentes estudos e técnicas cirúrgicas. Como tal, é recomendado um consenso dos critérios de sucesso para serem utilizados universalmente. Em todos os estudos, o operador era um especialista, sendo complicado que um médico generalista chegue aos mesmos resultados.</p> |
|--|--|--|--|--|--|---|---|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | ambos os locais de teste e de controlo. O sucesso dos implantes não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os sítios de teste e controlo. A perda de massa óssea foi avaliada por radiografias padronizados que mostraram um valor médio (mesial e distal) de 0,16 mm de perda de osso em 12 meses nos locais de teste. | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

CCT – ensaio clínico controlado. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática.

Tabela 4 – Clementini *et al.* (2011) – Taxas de sucesso dos implantes inseridos em áreas regeneradas com enxertos de osso autógeno

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|---------------------------------|--|----------------|---|--|--|---|--|--|
| Clementini <i>et al.</i> (2011) | Avaliar as taxas de sucesso dos implantes inseridos em áreas regeneradas com enxerto de osso autógeno comparando a colocação simultânea com a colocação posterior do implante. | RS | 6 CS: Isaksson <i>et al.</i> , 1992; Chiapasco <i>et al.</i> , 1999; Nystrom <i>et al.</i> , 2004; van der Meij. <i>et al.</i> , 2005; Chiapasco <i>et al.</i> , 2007; Elo <i>et al.</i> , 2009; 1 ER: Triplett <i>et al.</i> , 1996; 1 RPS: Chiapasco <i>et al.</i> , 2007. | No total foram colocados 702 implantes em 149 pacientes. | Enxertos da crista ilíaca (Isaksson <i>et al.</i> , 1992; Nystrom <i>et al.</i> , 2004; van der Meij <i>et al.</i> , 2005); Enxertos da crista ilíaca e crânio (Triplett <i>et al.</i> , 1996); Enxertos da crista ilíaca, ramo mandibular, mento e crânio (Chiapasco <i>et al.</i> , 1999); Enxertos do crânio (Chiapasco <i>et al.</i> , 2007); Enxertos do ramo mandibular (Chiapasco <i>et al.</i> , 2007); Enxertos da crista ilíaca, área retromolar, tibia e mento (Elo <i>et al.</i> , 2009). | A taxa de sucesso dos implantes colocados nas cristas regeneradas com enxerto onlay variou de 72,8% a 97%, após períodos de acompanhamento que variam de 6 meses a 10 anos, em todos os estudos. Isaksson <i>et al.</i> (1992) relataram uma reabsorção óssea média entre 0,7 e 0,9 mm após 6 meses da fixação e posicionamento e de 0,9 e 1 mm, depois de um período de função de 32-64 meses. A taxa de sucesso foi de 83%, com a maioria das falhas ocorridas no período entre o posicionamento dos equipamentos e a colocação dos pilares. No estudo de Triplett <i>et al.</i> (1996), após um período de acompanhamento de um ano após colocação dos enxertos, 5 dos 32 enxertos falharam, resultando numa taxa de sucesso de 84,6% em implantes colocados em simultâneo e numa taxa de sucesso de 88,2% em implantes colocados posteriormente. Chiapasco <i>et al.</i> (1999) tiveram um ganho médio ósseo de 4 mm no | Os dados obtidos demonstraram que a taxa de sucesso dos implantes colocados em áreas regeneradas é muito semelhante à obtida no caso de implantes colocados no novo nativo e sugeriram que os enxertos onlay para aumento é uma técnica bastante previsível para permitir a colocação de implantes nas áreas severamente atroficas. Os dados relatados na literatura parecem demonstrar que os procedimentos de enxerto onlay são um meio confiável para a obtenção de osso suficiente no caso de defeitos verticais e/ou horizontais de pacientes parcialmente desdentados. Assim, o aumento do osso da mandíbula através do posicionamento de enxertos onlay deve ser considerada uma técnica cirúrgica confiável para | A atual revisão revelou que não há muitos estudos que forneçam dados sobre a taxa de sucesso dos implantes dentários colocados em áreas aumentadas com enxertos onlay e demonstrou, em média, uma má qualidade metodológica. Estudos randomizados controlados que adotem critérios padronizados para definir o sucesso e a falha dos implantes são necessários e os dados desta análise devem ser considerados indicativos. Em conclusão, tendo em conta a grande variação das técnicas cirúrgicas e considerando que muitas vezes os estudos incluídos não especificam o local e extensão dos defeitos tratados, não é possível obter dados significativos sobre o sucesso da técnica de enxerto onlay. A análise das publicações disponíveis |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|---|
| | | | | | <p>momento da instalação do implante. Depois de um acompanhamento mínimo de 18 meses, a taxa de sucesso do implante foi de 90,9%, com uma taxa de sobrevivência de 100%.</p> <p>No estudo realizado por Nystrom <i>et al.</i> (2004), a reabsorção foi mais elevada nos primeiros 3 anos após função e tornou-se estável nos anos seguintes, sem outras perdas significativas. Após um período de acompanhamento de 10 anos, a taxa de sucesso foi de 72,8%. Ocorreram complicações durante os 3 primeiros anos após o posicionamento dos implantes apenas em 3 pacientes, durante o período de cicatrização, relacionados a traumas nos tecidos moles na área do enxerto.</p> <p>No estudo de van der Meij <i>et al.</i> (2005) o ganho ósseo médio foi de 8,5 mm (aumento significativo de 95%). Os implantes (2 para cada paciente) foram posicionados simultaneamente com os enxertos e a reabsorção óssea média após colocação em carga foi de 15% (seguimento médio por</p> | <p>obter a formação óssea e para colocar implantes dentários, onde de outra forma não seria possível.</p> | <p>demonstraram a falta de critérios universais de sucesso dos implantes estabelecidos e mesmo se esses critérios foram satisfeitos, um grupo de controlo estava sempre ausente e o acompanhamento após-carga foi muitas vezes demasiado curto.</p> |
|--|--|--|--|--|---|---|---|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | <p>um período de 4 anos). A taxa de sucesso depois de um período de seguimento médio de 4 anos, foi de 88,2%. No estudo de Chiapasco <i>et al.</i> (2007a), o aumento ósseo médio obtido após o procedimento de reconstrução foi de 8-11 mm, com uma média de reabsorção inferior a 10%, no momento do posicionamento do implante (6 meses após a cirurgia de enxerto ósseo). Neste estudo foi relatada uma taxa de sucesso de 95,7% e uma taxa de sobrevivência de 100% (após acompanhamento entre 12-24 meses). Noutro estudo do mesmo autor (Chiapasco <i>et al.</i>, 2007b) o ganho ósseo foi de 4,6 mm e a reabsorção óssea média antes do posicionamento do implante foi de 0,6 mm (4-5 meses após o procedimento de aumento). Depois da colocação em carga, e um período de acompanhamento de 1 ano, a reabsorção óssea média foi de 0,3 mm e depois de 2 e 4 anos, foi, respetivamente, de 0,9 e 1,1 mm. A taxa de sucesso após 24-48 meses em função foi de 89,5%, com uma taxa de sobrevivência de 100%. No</p> | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | estudo de Elo <i>et al.</i> (2009) a taxa de sucesso foi de 97% após um seguimento mínimo de 36 meses. | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

CS – série de casos. ER – estudo retrospectivo. RS – revisão sistemática. RPS – estudo prospetivo randomizado.

Tabela 5 – Clementini *et al.* (2013) – Colocação de implantes imediatos ou tardios em diversos procedimentos de ROG

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|------------------------------|--|----------------|--|--|---|--|---|--|
| Clementini, M. et al. (2013) | Comparar as taxas de sucesso na colocação do implante imediato e tardia após diferentes técnicas de ROG. | RS | 9 CS: Isaksson et al., 1992; Chiapasco et al., 1999; Lorenzoni et al., 1999; Brunel et al., 2001; Nystrom et al., 2004; van der Meij et al., 2005; Chiapasco et al., 2007; Llambés et al., 2007; Juodzbaly et al., 2007. 1 ER: Triplett et al., 1996. 1 EP: Buser et al., 2002. 2 RPS: Chiapasco et al., 2004; Chiapasco et al., 2007. | 259 pacientes e 65 deles eram fumadores e foram colocados 753 implantes. | Enxerto ósseo onlay em bloco da crista ilíaca: 3 estudos (Isaksson et al., 1992; Nystrom et al., 2004; van der Meij et al., 2005); Enxerto ósseo onlay em bloco da crista ilíaca e do crânio: 1 estudo (Triplett et al., 1996); ROG e enxerto ósseo onlay de locais intra-orais, do crânio e da crista ilíaca: 1 estudo (Chiapasco et al., 1999); ROG: 2 estudos (Lorenzoni et al., 1999; Brunel et al., 2001); ROG horizontal: 1 estudo (Buser et al., 2002); ROG vertical: 3 estudos (Chiapasco et al., 2004; Llambés et al., 2007; Juodzbaly et | As taxas de sucesso para os implantes colocados através de uma abordagem simultânea variaram de 61,5% a 100% e as taxas de sucesso para implantes colocados usando uma abordagem por etapas variaram de 75% a 98,3%. No estudo de Isaksson <i>et al.</i> (1992) a taxa de sucesso foi de 83%. No estudo de Triplett <i>et al.</i> (1996), 5 dos 32 enxertos falharam, resultando numa taxa de sucesso do procedimento de 84,3%. A taxa de sucesso do procedimento imediato foi de 84,6% enquanto que a taxa de sucesso da colocação tardia do implante foi de 88,2%. Chiapasco <i>et al.</i> (1999) obtiveram um ganho significativo de osso de 2,7 mm. A taxa de sucesso foi de 93,3% após colocação tardia e a taxa de sobrevivência foi de 100%. Lorenzoni <i>et al.</i> (1999) tiveram uma perda óssea de 1,51 mm 24 meses após a colocação do implante. A taxa de sucesso foi de 100%. No estudo de Brunel <i>et al.</i> (2001), os autores relataram uma | A atual revisão revelou que não há muitos estudos que relatem dados relevantes para o tema analisado, os dados obtidos sugerem que o posicionamento tardio de implantes deve ser considerado mais previsível do que o posicionamento imediato. Os dados relatados na literatura parecem demonstrar que a ROG e os enxertos onlay são técnicas de confiança, que fornecem o volume de osso suficiente para permitir a colocação do implante no caso de defeitos verticais e/ou horizontais de pacientes parcial ou totalmente desdentados. A maioria dos estudos demonstraram que as taxas de sucesso dos implantes colocados nas áreas aumentadas são semelhantes aos relatados para implantes colocados em osso | A presente revisão sistemática, em média, é de má qualidade metodológica devido a um número limitado de artigos focando o tema. Nenhum foi um RCT, que é considerado como o tipo mais adequado de estudo para testar a eficácia das intervenções, porque este tipo é menos propenso ao efeito de viés. No futuro, a fim de obter resultados com base em provas rigorosas, estudos que apresentem um grupo controle e adotem critérios padronizados para definir o sucesso e o fracasso dos implantes imediatos ou com colocação tardia após aumento de rebordo são obrigatórios. Portanto, os dados desta avaliação devem ser considerados indicativos. |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|---|--|
| | | | | <p>al., 2007);</p> <p>Enxerto ósseo onlay em bloco do crânio: 1 estudo (Chiapasco et al., 2007);</p> <p>Enxerto ósseo onlay em bloco do ramo mandibular: 1 estudo (Chiapasco et al., 2007).</p> | <p>perda óssea <2 mm em 13 das 14 áreas tratadas. A taxa de sucesso foi de 86% após colocação tardia e a taxa de sobrevivência foi de 100%. Buser <i>et al.</i> (2002) relataram um ganho ósseo médio de 3,5 mm no momento da colocação do implante e uma taxa de sucesso de 98,3% após um período de acompanhamento de 5 anos, após carga. A taxa de sobrevivência foi de 100%. No estudo de Chiapasco <i>et al.</i> (2004), com um <i>follow-up</i> 3 anos, a reabsorção óssea média, após a carga, foi de 2,06 mm para a abordagem simultânea enquanto que para a abordagem por etapas, os valores de reabsorção óssea média foram 1,35 mm antes da colocação do implante e de 1,69 mm após 3 anos em função. A taxa de sucesso foi de 61,5% para a colocação imediata e de 75% para a colocação tardia. Nystrom <i>et al.</i> (2004), nos primeiros 3 anos após a colocação do implante em função, tiveram valores de reabsorção maiores, mas tornaram-se estáveis nos anos seguintes, sem outras perdas significativas. A taxa de sucesso foi de 72,8%.</p> | <p>intacto.</p> <p>O momento da colocação do implante após a reconstrução de rebordos alveolares por meio de ROG ou da técnica de enxerto onlay continua a ser um tema controverso. Os implantes podem ser posicionados em conjunto com procedimentos de enxerto ou após a consolidação do enxerto. Embora seja difícil determinar uma indicação clara para a colocação do implante imediato ou tardio, a maioria dos autores sugerem a colocação do implante imediata quando o osso alveolar residual apresenta uma qualidade e quantidade adequada. Com efeito, a estabilidade primária dos implantes dentários, que é considerado ser a condição essencial para a osteointegração, está intimamente relacionada com esses parâmetros. No entanto, nesta revisão, nenhum artigo registrou a realização de</p> | |
|--|--|--|--|---|---|---|--|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | | | <p>Houve falhas em apenas 3 pacientes relacionadas com traumas dos tecidos moles na área do enxerto e deiscência subsequente durante o período de cicatrização. Van der Meij <i>et al.</i> (2005) teve resultados de ganho ósseo médio de 8,5 mm (aumento de 95%). A reabsorção óssea média após colocação em carga foi de 15% e a taxa de sucesso foi de 88,2%. No estudo de Chiapasco <i>et al.</i> (2007a), os autores relataram o aumento ósseo médio obtido após o procedimento reconstrução, de 8-11 mm, com uma média de reabsorção inferior a 10% no momento do posicionamento do implante. A taxa de sucesso foi de 95,7% e a taxa de sobrevivência de 100%. Em outro estudo realizado pelos mesmos autores (Chiapasco <i>et al.</i>, 2007b) obtiveram um ganho ósseo médio de 4,6 mm, sendo que a reabsorção óssea média, antes do posicionamento do implante, foi de 0,6 mm (4-5 meses após o procedimento de aumento). Depois de um período de seguimento de 1 ano submetido a carga, a reabsorção óssea média foi de</p> | <p>um nível necessário de estabilidade primária como o resultado a seguir para selecionar um procedimento de colocação de implante imediato ou tardio. Através dos anos, muitos estudos têm proposto as duas abordagens diferentes. A presente revisão sugere que a colocação tardia de implantes deve ser considerada mais previsível do que a colocação imediata. A taxa de sucesso dos implantes colocados através de uma abordagem simultânea variou de 61,5% a 100%. A taxa de sucesso dos implantes colocados usando uma abordagem por etapas variaram de 75% a 98,3%.</p> | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|--|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>0,3 mm e, após 2 e 4 anos, foi de 0,9 e 1,1 mm, respectivamente. A taxa de sucesso foi de 89,5%, com uma taxa de sobrevivência de 100%.</p> <p>No estudo de Llambés <i>et al.</i> (2007) um aumento de rebordo vertical médio de 3 mm na zona da mandíbula posterior foi obtido e a taxa de sucesso foi de 93,75%.</p> <p>Segundo Juodzbalyš <i>et al.</i> (2007) o defeito vertical médio antes do procedimento regenerativo, variou 3,8-10 mm, a taxa de sucesso foi de 90% e a taxa de sobrevivência foi de 100%. De notar que apenas 1 estudo (Brunel <i>et al.</i>, 2001) não incluiu fumadores, 2 estudos (Llambés <i>et al.</i>, 2007; Juodzbalyš <i>et al.</i>, 2007) incluíram fumadores leves (<10 cigarros / dia), 4 estudos (Chiapasco <i>et al.</i>, 1999; Chiapasco <i>et al.</i>, 2004; Chiapasco <i>et al.</i>, 2007; Chiapasco <i>et al.</i>, 2007) incluíram fumadores moderados (<15 cigarros / dia), enquanto que apenas 1 estudo (Isaksson <i>et al.</i>, 1992) incluiu fumadores pesados. 5 estudos (Triplett <i>et al.</i>, 1996; Lorenzoni <i>et al.</i>, 1999; Buser</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | et al., 2002; Nystrom et al., 2004; Van der Meij et al., 2005) não informaram sobre o estado de fumador. | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

CS – série de casos. EP – estudo prospectivo. ER – estudo retrospectivo. RCT – ensaio clínico controlado randomizado. ROG – regeneração óssea guiada. RPS – estudo prospectivo randomizado. RS – revisão sistemática.

Tabela 6 – Milinkovic e Cordaro (2014) – ROG para aumento horizontal e colocação simultânea de implantes

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|-----------------------------|--|----------------|--|---|---|---|--|--|
| Milinkovic e Cordaro (2014) | Indicações clínicas para os diversos procedimentos de aumento ósseo com base no tipo de defeito e dimensões. | RS | 1 EP: defeitos da crista alveolar (Dahlin et al., 2010). | 20 pacientes que receberam 40 implantes com procedimentos de aumento horizontal simultâneo. | Uso de membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis para ROG + xenoenxerto: 1 estudos (Dahlin et al., 2010). | Em relação à taxa de complicações, Dahlin <i>et al.</i> (2010) relataram a exposição da membrana em torno de 1 implante (2,5%) e 1 outro implante foi perdido (2,5%). A taxa de complicação foi de 4,99%. A taxa de sobrevivência dos implantes que foram simultaneamente colocados com o procedimento de ROG para o aumento horizontal foi de 97,5%. O período de <i>follow-up</i> foi de 53-72 meses. | Há fortes evidências para apoiar o uso de ROG no momento da colocação do implante quando uma deiscência ou fenestração está presente. Não se consegue chegar a uma conclusão de qual o material de enxerto e qual a membrana que têm maior taxa de preenchimento do defeito. Algumas indicações clínicas específicas podem ser confirmadas pela presente revisão para determinados procedimentos clínicos em pacientes parcialmente desdentados. Em defeitos horizontais com uma crista mais larga que 4 mm, quando esperamos uma deiscência na colocação do implante, A ROG no momento da colocação do implante é eficaz. | As principais limitações dos resultados anteriores são de que não foi possível em todos os documentos separar dados por defeito em dente único daqueles de vários dentes em falta. Uma descrição precisa do defeito raramente está presente em trabalhos relacionados com a reconstrução das maxilas atróficas desdentados. Em consequência, critérios de seleção mais amplos foram usados para a inclusão dos artigos. Estudos futuros deverão descrever melhor a situação clínica antes de aumento, fornecendo medições da crista adequadas antes e após o procedimento de aumento. Esse tipo de comunicação de dados deve tornar-se obrigatória em todos os estudos que lidam com procedimentos de aumento ósseo, permitindo assim uma melhor interpretação dos |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | <p>resultados e permitindo que o leitor conclua em que possível indicação clínica uma técnica de aumento ósseo específica poderia ser aplicada. Não existe em todos os estudos um <i>follow-up</i> dos pacientes, não havendo assim dados relevantes sobre o sucesso, o tempo de sobrevivência, as taxas de complicação e as falhas.</p> <p>Ao discutir o tratamento de pacientes desdentados, muitos artigos descrevem diferentes técnicas cirúrgicas reunidas no tratamento de mandíbulas total ou parcialmente desdentadas, tornando assim impossível analisar os respectivos resultados separadamente.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

EP – estudo prospectivo. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática.

Tabela 7 – Milinkovic e Cordaro (2014) – ROG para aumento horizontal sem colocação simultânea de implantes

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|-----------------------------|---|----------------|---|---|---|--|--|--|
| Milinkovic e Cordaro (2014) | Indicações clínicas para os diversos procedimentos de aumento ósseo com base no tipo de defeito e dimensões | RS | 3 EP: defeito H (Parodi et al., 1998; Geurs et al., 2008; Hammerle et al., 2008). 1 CCT: defeito H (Chiapasco et al., 1999). 1 RCT: defeito H (Meijndert et al., 2005). | 124 pacientes que receberam 214 implantes após o período de cicatrização depois dos procedimentos de ROG para aumento horizontal. | Uso de membranas reabsorvíveis para ROG + esponja de colagénio: 1 estudo (Parodi et al., 1998); Uso de membranas não reabsorvíveis (e-PTFE) para ROG + osso autógeno: 1 estudo (Chiapasco et al., 1999); Uso de membranas reabsorvíveis com enxertos ósseo em bloco + osso autógeno: 1 estudo (Chiapasco et al., 1999); Uso de membranas reabsorvíveis para ROG + osso autógeno: 2 estudos (Chiapasco et al., 1999; Meijndert et al., 2005); Uso de membranas reabsorvíveis para ROG + DODB: 1 estudo (Meijndert et al., 2005); | A dimensão média pré-operatória da largura do rebordo nos estudos incluídos foi de 2,9 mm. A largura média da crista aumentada no pós-operatório foi de 6,2 mm, o que resulta num ganho significativo de osso linear de 3,31 mm. Ao discutir a taxa de complicações, 3 estudos não relataram complicações durante o período de cicatrização. Chiapasco et al. (1999) relataram exposição da membrana em 13,3%. Meijndert et al. (2005) relataram fístula em dois pacientes e parestesia transitória num paciente (13,3% e 6,6%, respetivamente, da amostra), enquanto Geurs et al. (2008) relataram fístula em 6% dos casos, todos resolvidos com sucesso. A taxa de complicação média foi de 11,9% e o tempo médio de cicatrização antes da colocação do implante foi de 7,7 meses. Este tipo de procedimento apresentou altas taxas de sucesso, acima de 90,9%, em todos os estudos. A | Este procedimento teve taxas de sucesso muito altas e uma elevada taxa de sobrevivência sendo assim um procedimento previsível e eficaz pois houve ganho de osso em todos os casos relatados. Há evidência para apoiar o uso de ROG para o aumento horizontal, em preparação para a colocação do implante (que ocorre após a cicatrização da reconstrução óssea), quando a crista residual é de 2,9 mm ou maior. Um ganho médio de 3,31 mm pode ser esperado com 11,9% de complicações relacionadas à exposição da membrana. A utilização de membranas não reabsorvíveis teve maior taxa de complicação que a utilização de membranas reabsorvíveis. Quando a crista é inferior a 3,5 mm, interferindo assim com a | Uma das grandes limitações dos estudos, é que não são divididas as técnicas por localização do defeito (maxila ou mandíbula), não sendo possível inferir se uma técnica é mais eficaz num ou noutro local. Não foi possível em todos os estudos separar dados por defeito de um dente ou mais dentes em falta. Em estudos onde foram utilizados mais que uma técnica, não foram divididos os resultados relativamente ao ganho ósseo após a ROG. Estudos futuros deverão descrever melhor a situação clínica antes de aumento, fornecendo medições da crista adequadas antes e após o procedimento de aumento. Esse tipo de comunicação de dados deve tornar-se obrigatória em todos os estudos que lidam com procedimentos de aumento ósseo, permitindo assim uma |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|---|---|
| | | | | | <p>Uso de membranas reabsorvíveis para ROG + Aloenxerto: 1 estudo (Geurs et al., 2008);</p> <p>Uso de membranas reabsorvíveis para ROG + Xenoenxerto: 1 estudo (Hammerle et al., 2008).</p> | <p>taxa de sobrevivência média foi de 100%, mas não foi relatada em 2 estudos (Meijndert et al., 2005; Hammerle et al., 2008). A técnica que teve maior ganho linear foi a que utilizou membranas reabsorvíveis com osso autógeno (Chiapasco et al., 1999), mas não foi, no entanto, a que apresentou maior taxa de sucesso, de apenas 90,9%.</p> | <p>conquista da estabilidade do implante primário, uma abordagem por etapas é essencial e/ou ROG (com menor potencial de aumento) ou blocos ósseos (que fornecem reconstruções mais amplas, mas pode precisar de um procedimento de colheita) pode ser utilizada com sucesso.</p> | <p>melhor interpretação dos resultados e permitindo que o leitor conclua em que possível indicação clínica uma técnica de aumento ósseo específica poderia ser aplicada. Não existe em todos os estudos um <i>follow-up</i> dos pacientes não havendo assim dados relevantes sobre o sucesso, o tempo de sobrevivência, as taxas de complicação e as falhas. Ao discutir o tratamento de pacientes desdentados, muitos artigos descrevem diferentes técnicas cirúrgicas reunidas no tratamento de mandíbulas total ou parcialmente desdentadas, tornando assim impossível analisar os respectivos resultados separadamente.</p> |
|--|--|--|--|--|---|---|---|---|

CCT – ensaio clínico controlado. DOBD – derivado de osso bovino desproteinizado. e-PTFE – politetrafluoroetileno expandido. EP – estudo prospectivo. ER – estudo retrospectivo. H – horizontal. RCT – ensaio clínico controlado randomizado. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática.

Tabela 8 – Milinkovic e Cordaro (2014) – Enxertos ósseos em bloco para aumento horizontal da crista

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|-----------------------------|--|----------------|---|--|---|--|--|--|
| Milinkovic e Cordaro (2014) | Indicações clínicas para os diversos procedimentos de aumento ósseo com base no tipo de defeito e dimensões. | RS | <p>3 ER: defeito H (von Arx et al., 1998; Acocella et al., 2010); defeito H e V (Nissan et al., 2011).</p> <p>1 CCT: defeito H (Chiapasco et al., 1999).</p> <p>2 EP: defeito H (Buser et al., 1996; Wallace e Gellin, 2010).</p> <p>2 RCT: defeito H e V (Cordaro et al., 2002); defeito H (Cordaro et al., 2011).</p> | 171 pacientes receberam 353 implantes dentro de uma abordagem faseada. | <p>Membranas não reabsorvíveis + osso autógeno: 1 estudo (Buser et al., 1996);</p> <p>Ti-mesh + osso autógeno: 1 estudo (von Arx et al., 1998);</p> <p>Membranas não reabsorvíveis (e-PTFE) + osso autógeno: 1 estudo (Chiapasco et al., 1999);</p> <p>Membranas reabsorvíveis + osso autógeno: 1 estudo (Chiapasco et al., 1999);</p> <p>Enxertos de osso autógeno com fragmentos ósseos: 1 estudo (Cordaro et al., 2002);</p> <p>Membranas reabsorvíveis + Aloenxerto: 2 estudos (Wallace e Gellin, 2010; Nissan et al., 2011);</p> | A largura média inicial do rebordo foi de 3,2 mm, com uma variação de 2,5-3,89 mm. O tempo de cicatrização após o procedimento de aumento de osso variou de 3 a 9 meses, com um tempo médio de cicatrização de 5,6 meses. O ganho ósseo médio linear horizontal na colocação do implante variou de 2,7 mm a 5,0 mm, com um ganho médio de osso de 4,3 mm. A largura média do topo da crista óssea reconstruída no momento de colocação do implante foi 7,51 mm. Em relação à cicatrização e a complicações do local doador, a cicatrização sem complicações foi relatada em três estudos (von Arx et al., 1998; Cordaro et al., 2002; Wallace e Gellin, 2010), sem sinais de deiscência ou infecção. No estudo de Buser et al., 1996, a deiscência do retalho foi registada em 2,5%, correspondente a apenas um paciente e foi resolvido. No estudo realizado por Acocella et al. (2010), apenas uma exposição do enxerto foi encontrada (6,66%). No | Os procedimentos utilizados tiveram altas taxas de sobrevivência do implante e também elevadas taxas de sucesso, mas não se consegue chegar a uma conclusão em relação à melhor técnica. A prova está presente quando os enxertos de osso em bloco são utilizados no aumento de defeitos horizontais, dentro de uma abordagem em duas fases, quando a largura inicial da crista é de 3,2 mm. Um ganho ósseo linear de 4,3 mm no momento da colocação do implante pode ser visto com este método, com uma taxa de complicações média de 6,3% em relação à exposição do enxerto. Em relação às complicações não se consegue chegar a uma conclusão em qual das técnicas há uma maior taxa. | Uma das grandes limitações dos estudos, é que não são divididas as técnicas por localização do defeito (maxila ou mandíbula), não sendo possível inferir se uma técnica é mais eficaz num ou noutro local. Não foi possível em todos os estudos separar dados por defeito de um dente ou mais dentes em falta. Em estudos onde foram utilizados mais que uma técnica, não foram divididos os resultados relativamente ao ganho ósseo após a ROG. Estudos futuros deverão descrever melhor a situação clínica antes de aumento, fornecendo medições da crista adequadas antes e após o procedimento de aumento. Esse tipo de comunicação de dados deve tornar-se obrigatória em todos os estudos que lidam com procedimentos de aumento ósseo, permitindo assim uma |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|--|---|
| | | | | | <p>osso autógeno: 1 estudo (Acocella et al., 2010);</p> <p>Membranas reabsorvíveis: 1 estudo (Cordaro et al., 2011);</p> <p>Xenoinxerto: 1 estudo (Cordaro et al., 2011).</p> | <p>estudo realizado por Cordaro <i>et al.</i> (2011), ao usar apenas osso autógeno, a deiscência ocorreu num caso (3,7%) e quando uma membrana adicional foi acrescentada, uma deiscência do retalho foi observada em 3 casos (10,7%). Em relação à área dadora, Chiapasco <i>et al.</i> (1999) relataram ausência de complicações nas áreas dadoras, como o crânio e o ramo mandibular, enquanto que uma hipoestesia transitória foi observada em 53,3% dos casos em que o mento era o local doador. Também Cordaro <i>et al.</i> (2002) relataram hipoestesia de transição quando o mento foi usado como um local doador, que foi resolvido após 3-4 meses. A taxa média de complicações foi de 6,3% e a taxa média de sobrevivência do implante foi de 98,4%. Apenas 1 estudo relatou taxas de sucesso, de 90,9% e de 93,3% (Chiapasco et al., 1999).</p> | <p>Assim, pode-se concluir que a presente revisão não poderia extrair indicações claras para cada técnica de aumento, ainda deixando ao clínico a responsabilidade para a escolha final.</p> | <p>melhor interpretação dos resultados e permitindo que o leitor conclua em que possível indicação clínica uma técnica de aumento óssea específica poderia ser aplicada. Não existe em todos os estudos um <i>follow-up</i> dos pacientes não havendo assim dados relevantes sobre o sucesso, o tempo de sobrevivência, as taxas de complicação e as falhas. Ao discutir o tratamento de pacientes desdentados, muitos artigos descrevem diferentes técnicas cirúrgicas reunidas no tratamento de mandíbulas total ou parcialmente desdentadas, tornando assim impossível analisar os respectivos resultados separadamente.</p> |
|--|--|--|--|--|---|--|--|---|

CCT – ensaio clínico controlado. EP – estudo prospectivo. e-PTFE – politetrafluoroetileno expandido. ER – estudo retrospectivo. H – horizontal. RCT – ensaio clínico controlado randomizado. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática. Ti-mesh – membrana reforçada com titânio. V – vertical.

Tabela 9 – Milinkovic e Cordaro (2014) – Expansão da crista para aumento horizontal da crista

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|-----------------------------|---|----------------|---|---|--|---|---|--|
| Milinkovic e Cordaro (2014) | Indicações clínicas para os diversos procedimentos de aumento ósseo com base no tipo de defeito e dimensões | RS | 2 EP: defeito H (Chiapasco et al., 2006; Gonzalez-Garcia et al., 2011). 4 ER: defeito H (Sethi e Kaus, 2000; Blus e Szmukler-Moncler, 2006; Sohn et al., 2010; Anitua et al., 2013). | 943 implantes foram colocados em 307 pacientes, com uma atuação simultânea. | Sem membrana + sem material de enxerto: 2 estudos (Sethi e Kaus, 2000; Chiapasco et al., 2006); PRGF + Xenoenxerto: 1 estudo (Blus e Szmukler-Moncler, 2006); Membranas reabsorvíveis: 1 estudo (Sohn et al., 2010); Membranas não reabsorvíveis + Autoenxerto + Aloenxerto: 2 estudos (Gonzalez-Garcia et al., 2011); Autoenxerto + PRF + PRGF: 1 estudo (Anitua et al., 2013). | O tempo de cicatrização após o procedimento de aumento ósseo variou de 2 a 6 meses, com um tempo médio de cicatrização de 4,5 meses. A largura da base da crista foi em média de 3,37 mm (com um intervalo de 2,4 mm a 4,29 mm dentro dos diferentes estudos). As dimensões horizontais do osso aumentaram de uma média de 3,37 milímetros para uma média de 6,33 mm. No estudo de Sethi e Kaus (2000), 2,7% dos implantes foram perdidos (12 implantes), em 8 casos por causa de infecção e em 4 casos por motivos de não-integração. No estudo de Chiapasco <i>et al.</i> (2006) foi relatado uma fratura da placa vestibular mandibular num paciente (2,22% da amostra). Noutro estudo (Blus e Szmukler-Moncler, 2006), dois implantes (0,9%) tiveram uma falha precoce devido a fratura e 3,5% dos implantes mostraram falta de integração. No estudo realizado por Sohn <i>et al.</i> (2010), no grupo dos implantes imediatamente | Há suporte para o uso da técnica de expansão da crista no aumento horizontal de cristas deficientes (média da largura da crista de 3,37 mm). Com esta técnica, um ganho ósseo linear de 2,95 mm pode ser observado com uma taxa de complicação de 0,9-26% (média de taxa de complicação de 6,8%), principalmente devido à fratura do osso vestibular. Os procedimentos utilizados tiveram altas taxas de sobrevivência e também elevadas taxas de sucesso, mas não se consegue chegar a uma conclusão em relação à melhor técnica. Em relação às complicações não se consegue chegar a uma conclusão em qual das técnicas há uma maior taxa. Assim, pode-se concluir que a presente revisão não poderia extrair | Uma das grandes limitações dos estudos, é que não são divididas as técnicas por localização do defeito (maxila ou mandíbula), não sendo possível inferir se uma técnica é mais eficaz num ou noutro local. Não foi possível em todos os estudos separar dados por defeito de um dente ou mais dentes em falta. Em estudos onde foram utilizados mais que uma técnica, não foram divididos os resultados relativamente ao ganho ósseo após a ROG. Estudos futuros deverão descrever melhor a situação clínica antes de aumento, fornecendo medições da crista adequadas antes e após o procedimento de aumento. Esse tipo de comunicação de dados deve tornar-se obrigatória em todos os estudos que lidam com procedimentos de aumento ósseo, permitindo assim uma |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|---|--|
| | | | | | | <p>colocados, ocorreu fratura em 5 dos 23 casos (21,7%) e a reabsorção óssea vestibular foi resolvida com um enxerto ósseo adicional num caso (4,34%). No grupo tardio, a cicatrização ocorreu sem complicações. No estudo de Gonzalez-Garcia <i>et al.</i> (2011), nem a deiscência da sutura nem infecção da ferida foi observada em qualquer um dos pacientes. Nenhuma fratura total da placa vestibular foi observada. No estudo de Anitua <i>et al.</i> (2013), não foram observadas complicações, apesar de um enxerto ósseo adicional ter sido realizado em 97,3%. Nesta revisão sistemática que avaliou o procedimento de expansão óssea para aumento horizontal da crista, a taxa de complicação média foi de 6,8%, a de sobrevivência do implante foi de 97,4% e a taxa de sucesso foi elevada (95,4% e 96,5%), ainda que apenas tenha sido descrita nos estudos de Chiapasco <i>et al.</i> (2006) e de Blus e Szmukler-Moncler (2006), respetivamente.</p> | <p>indicações claras para cada técnica de aumento, ainda deixando ao clínico a responsabilidade para a escolha final. A expansão da crista ou expansão pode ser utilizada, mas esta técnica está associada com uma taxa de complicações maior e menor quantidade de aumento conseguido quando em comparação com outras técnicas já mencionadas.</p> | <p>melhor interpretação dos resultados e permitindo que o leitor conclua em que possível indicação clínica uma técnica de aumento ósseo específica poderia ser aplicada. Não existe em todos os estudos o mesmo tempo de <i>follow-up</i> dos pacientes não havendo assim dados relevantes sobre o sucesso, o tempo de sobrevivência, as taxas de complicação e as falhas. Ao discutir o tratamento de pacientes desdentados, muitos artigos descrevem diferentes técnicas cirúrgicas reunidas no tratamento de mandíbulas total ou parcialmente desdentadas, tornando assim impossível analisar os respetivos resultados separadamente.</p> |
|--|--|--|--|--|--|---|---|--|

EP – estudo prospetivo. ER – estudo retrospectivo. H – horizontal. PRF – plaquetas ricas em fibrina. PRGF - plasma rico em plaquetas. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática.

Tabela 10 – Milinkovic e Cordaro (2014) – ROG como colocação simultânea de implantes para aumento vertical

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|------------------------------|--|----------------|--|--|--|---|--|--|
| Milinkovic e Cordaro, (2014) | Indicações clínicas para os diversos procedimentos de aumento ósseo com base no tipo de defeito e dimensões. | RS | 1 ER: defeito V (Simion et al., 2001). 2 EP: Kennedy - classe I/II (Simion et al., 2007); defeito V (Llambes et al., 2007). 1 RCT: defeito V (Merli et al., 2007). | 62 pacientes receberam 122 implantes em simultâneo com procedimentos de aumento com ROG. | Membranas não reabsorvíveis + Aloenxerto + osso autógeno + coágulo: 1 estudo (Simion et al., 2001); Membranas não reabsorvíveis + Xenoenxerto + osso autógeno: 1 estudo (Simion et al., 2007); Membranas reabsorvíveis + osso autógeno: 1 estudo (Merli et al., 2007); Membranas não reabsorvíveis + osso autógeno: 1 estudo (Merli et al., 2007); Membranas reabsorvíveis + Xenoenxerto + osso autógeno: 1 estudo (Llambes et al., 2007). | A dimensão vertical pré-operatória média do defeito foi relatada somente em 2 estudos (Simion et al., 2007 e Llambes et al., 2007), sendo a média de 4,1 mm. O ganho ósseo linear médio, em todos os estudos incluídos, foi de 3,04 mm. O tempo de cicatrização antes dos implantes serem submetidos a carga variou de 4 a 12 meses. A taxa de complicações média, normalmente relacionada com a exposição da membrana, foi de 13,1%. A taxa de sobrevivência média do implante foi de 98,9%, enquanto que a taxa de sucesso variou de 82% a 97,5%. | É possível tratar defeitos verticais com meios de ROG simultaneamente com a colocação do implante, quando os defeitos verticais circunferenciais iniciais são de 4,1 mm. Um ganho de massa óssea vertical de 3,04 mm pode ser conseguido com esta abordagem, com a exposição da membrana em 13,1% dos casos tratados. Os procedimentos utilizados tiveram altas taxas de sobrevivência e também elevadas taxas de sucesso, mas não se consegue chegar a uma conclusão em relação à melhor técnica. Em relação às complicações não se consegue chegar a uma conclusão em qual das técnicas há uma maior taxa. Não houve diferenças significativas entre as diversas técnicas que possam levar a uma | Uma das grandes limitações dos estudos, é que não são divididas as técnicas por localização do defeito (maxila ou mandíbula), não sendo possível inferir se uma técnica é mais eficaz num ou noutro local. Não foi possível em todos os estudos separar dados por defeito de um dente ou mais dentes em falta. Em estudos onde foram utilizados mais que uma técnica, não foram divididos os resultados relativamente ao ganho ósseo após a ROG. Estudos futuros deverão descrever melhor a situação clínica antes de aumento, fornecendo medições da crista adequadas antes e após o procedimento de aumento. Esse tipo de comunicação de dados deve tornar-se obrigatória em todos os estudos que lidam com procedimentos de aumento ósseo, permitindo assim uma |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | | <p>conclusão relevante sobre qual a melhor técnica a utilizar para este tipo de procedimento. Em relação aos defeitos verticais, a utilização de ROG simultaneamente com a colocação do implante é viável quando o defeito inicial vertical é de 4,1 mm.</p> | <p>melhor interpretação dos resultados e permitindo que o leitor conclua em que possível indicação clínica uma técnica de aumento ósseo específica poderia ser aplicada. Não existe em todos os estudos um <i>follow-up</i> dos pacientes não havendo assim dados relevantes sobre o sucesso, o tempo de sobrevivência, as taxas de complicação e as falhas. Ao discutir o tratamento de pacientes desdentados, muitos artigos descrevem diferentes técnicas cirúrgicas reunidas no tratamento de mandíbulas total ou parcialmente desdentadas, tornando assim impossível analisar os respectivos resultados separadamente.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|

EP – estudo prospectivo. ER – estudo retrospectivo. RCT – ensaio clínico controlado randomizado. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática. V – vertical.

Tabela 11 – Milinkovic e Cordaro (2014) – ROG sem colocação simultânea de implantes para aumento vertical

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|------------------------------|--|----------------|--|--|---|---|---|---|
| Milinkovic e Cordaro, (2014) | Indicações clínicas para os diversos procedimentos de aumento ósseo com base no tipo de defeito e dimensões. | RS | 1 EP: Kennedy - classe I/II (Simion et al., 2007). 1 RCT: defeito V (Todisco et al., 2010). | 23 pacientes que receberam 37 implantes colocados numa segunda cirurgia. | Membranas não reabsorvíveis + Xenoenxerto + osso autógeno: 1 estudo (Simion et al., 2007); Membranas não reabsorvíveis + Xenoenxerto: 1 estudo (Todisco et al., 2010). | A dimensão média inicial do defeito pré-operatório era de 5,6 mm. O ganho médio de massa óssea vertical após o procedimento de ROG foi de 5,2 mm (Todisco et al., 2010) (no momento da colocação do implante, realizada 9 a 12 meses após o aumento). Noutro estudo (Simion et al., 2007), o defeito vertical inicial era de 3,85 mm e foi alcançado 3,45 mm de ganho ósseo. No estudo de Todisco <i>et al.</i> (2010), a exposição da membrana foi observada em 8%. Para resumir os resultados desta revisão, na análise dos vários procedimentos de ROG para aumento vertical, o ganho ósseo linear médio para os estudos avaliados foi de 4,3 mm. O tempo de cicatrização após o processo de aumento ósseo variou de 6 a 12 meses. A taxa de sobrevivência de implantes colocados dentro destes estudos foi de 100%, mas a taxa de sucesso não foi avaliada. A taxa de complicação média foi de 6,95%. | O uso de ROG sem a colocação do implante simultânea é viável quando os defeitos verticais iniciais são de 4,7 mm. Após o período de cicatrização, um ganho ósseo linear de 4,3 mm é observado, com uma taxa de 6,95% da exposição da membrana durante o período de cicatrização. Os procedimentos utilizados tiveram altas taxas de sobrevivência, mas não se consegue chegar a uma conclusão em relação à melhor técnica. Não houve diferenças significativas entre as diversas técnicas que possam levar a uma conclusão relevante sobre qual a melhor técnica a utilizar para este tipo de procedimento. | Uma das grandes limitações dos estudos, é que não são divididas as técnicas por localização do defeito (maxila ou mandíbula), não sendo possível inferir se uma técnica é mais eficaz num ou noutro local. Não foi possível em todos os estudos separar dados por defeito de um dente ou mais dentes em falta. Em estudos onde foram utilizados mais que uma técnica, não foram divididos os resultados relativamente ao ganho ósseo após a ROG. Assim, pode-se concluir que a presente revisão não poderia extrair indicações claras para cada técnica de aumento, ainda deixando ao clínico a responsabilidade para a escolha final. Estudos futuros deverão descrever melhor a situação clínica antes do aumento, fornecendo medições da crista adequadas antes e após o |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | <p>procedimento de aumento. Esse tipo de comunicação de dados deve tornar-se obrigatória em todos os estudos que lidam com procedimentos de aumento ósseo, permitindo assim uma melhor interpretação dos resultados e permitindo que o leitor conclua em que possível indicação clínica uma técnica de aumento ósseo específica poderia ser aplicada.</p> <p>Não existe em todos os estudos um <i>follow-up</i> dos pacientes não havendo assim dados relevantes sobre o sucesso, o tempo de sobrevivência, as taxas de complicação e as falhas.</p> <p>Ao discutir o tratamento de pacientes desdentados, muitos artigos descrevem diferentes técnicas cirúrgicas reunidas no tratamento de mandíbulas total ou parcialmente desdentadas, tornando assim impossível analisar os respectivos resultados separadamente.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

EP – estudo prospectivo. RCT – ensaio clínico controlado randomizado. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática. V – vertical.

Tabela 12 – Milinkovic e Cordaro (2014) – Enxertos ósseos para aumento vertical e horizontal

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|-----------------------------|--|----------------|---|--|---|--|---|---|
| Milinkovic e Cordaro (2014) | Indicações clínicas para os diversos procedimentos de aumento ósseo com base no tipo de defeito e dimensões. | RS | 1 EP: defeito V e defeito V/H (Sethi e Kaus, 2001). 2 ER: defeito V/H (Bahat e Fontanessi, 2001; Nissan et al., 2011). 3 RCT: defeito V (Chiapasco et al., 2007; Rocuzzo et al., 2007); defeito H/V (Cordaro et al., 2010). | 186 pacientes receberam 270 implantes. Em todos os estudos foi realizada a colocação não simultânea do implante, mas 2 dos estudos envolveram implantes que foram colocados no momento do aumento ou depois de um período de cicatrização. | osso autógeno: 1 estudo (Sethi e Kaus, 2001); Enxerto de Ilíaco/Ramo/ Aloenxerto: 1 estudo (Bahat e Fontanessi, 2001); Blocos de osso autógeno + fragmentos: 1 estudo (Chiapasco et al., 2007); Blocos de osso autógeno: 1 estudo (Rocuzzo et al., 2007); Ti-mesh + blocos de osso autógeno: 1 estudo (Rocuzzo et al., 2007); Membranas reabsorvíveis + Xenoenxerto + osso autógeno: 1 estudo (Cordaro et al., 2010); Membranas reabsorvíveis + | O tempo de cicatrização após o procedimento de aumento de osso variou de 0 a 6 meses, com um tempo de cicatrização médio de 4,1 meses. O ganho médio de massa óssea vertical, na colocação do implante tardia, foi de 4,75 mm. Quanto às complicações, Sethi e Kaus (2001) relataram complicações menores em locais dadores que foram resolvidas, sem problemas e uma cicatrização normal no local de destino. Bahat e Fontanessi (2001) relataram a perda do enxerto em cinco pacientes (8%) que foi resolvida por novo enxerto. No total, a taxa de fracasso dos implantes foi de 7% neste estudo, mas nos pacientes tratados com enxertos mandibulares não houve qualquer perda. Chiapasco <i>et al.</i> , 2007 relataram a exposição do material de enxerto num paciente (12,5%) e a média de reabsorção do enxerto no momento da colocação do implante (após 4-5 meses) foi de 0,6 mm. Rocuzzo <i>et al.</i> (2007) relataram a ocorrência de | A utilização de enxertos ósseos em bloco no aumento da crista vertical produz ganho ósseo linear médio de 4,7 mm quando pelo menos 4 mm de aumento vertical é necessário. Pode ser esperada uma alta taxa de complicação (exposição do enxerto em 12,5-33,33%, perda do enxerto em 8-20%, a taxa média de complicação é de 8,1%). Os procedimentos utilizados tiveram altas taxas de sobrevivência, mas não se consegue chegar a uma conclusão em relação à melhor técnica. Não houve diferenças significativas entre as diversas técnicas que possam levar a uma conclusão relevante sobre qual a melhor técnica a utilizar para este tipo de procedimento. Em casos em que pelo menos 4 mm de | Uma das grandes limitações dos estudos, é que não são divididas as técnicas por localização do defeito (maxila ou mandíbula), não sendo possível inferir se uma técnica é mais eficaz num ou noutro local. Não foi possível em todos os estudos separar dados por defeito de um dente ou mais dentes em falta. Em estudos onde foram utilizados mais que uma técnica, não foram divididos os resultados relativamente ao ganho ósseo após a ROG. Assim, pode-se concluir que a presente revisão não poderia extrair indicações claras para cada técnica de aumento, ainda deixando ao clínico a responsabilidade para a escolha final. Estudos futuros deverão descrever melhor a situação clínica antes de aumento, fornecendo medições da crista adequadas antes e após o |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|---|
| | | | | | <p>Aloenxerto: 1 estudo (Nissan et al., 2011).</p> <p>exposição da membrana Ti-mesh em 4 de 12 casos (33,3%). Num dos casos, a Ti-mesh foi removida, noutra caso curou espontaneamente e em 2 casos foi necessário novo enxerto para resolver as complicações. No grupo de controlo do estudo de Rocuzzo <i>et al.</i> (2007), em que não se utilizou a membrana, foi observada descoloração do enxerto em 3 dos 12 casos (25%) e foi resolvido pela remoção de uma parte superficial do enxerto, durante a segunda fase no momento da cirurgia. Noutro estudo (Cordaro et al., 2010), que envolveu a colocação de 49 implantes no total, 6 foram colocados simultaneamente à colocação do enxerto. A exposição do enxerto foi observada em apenas 1 dos 16 doentes mas cicatrizou de forma espontânea. Não foi observada qualquer parestesia persistente. No estudo de Nissan <i>et al.</i> (2011), um total de 29 enxertos ósseos em bloco foram colocados, dos quais 62% foram usados para corrigir um defeito horizontal e 38% para corrigir defeitos</p> | <p>reconstrução vertical é necessário, enxertos ósseos em bloco podem ser utilizados, com a possibilidade de ganho de massa óssea vertical de 4,7 mm. No entanto, este procedimento está associado a um elevado risco de complicações.</p> | <p>procedimento de aumento. Esse tipo de comunicação de dados deve tornar-se obrigatória em todos os estudos que lidam com procedimentos de aumento ósseo, permitindo assim uma melhor interpretação dos resultados e permitindo que o leitor conclua em que possível indicação clínica uma técnica de aumento ósseo específica poderia ser aplicada. Não existe em todos os estudos um <i>follow-up</i> dos pacientes não havendo assim dados relevantes sobre o sucesso, o tempo de sobrevivência, as taxas de complicação e as falhas. Ao discutir o tratamento de pacientes desdentados, muitos artigos descrevem diferentes técnicas cirúrgicas reunidas no tratamento de mandíbulas total ou parcialmente desdentadas, tornando assim impossível analisar os respetivos resultados separadamente.</p> |
|--|--|--|--|--|---|--|---|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | verticais e horizontais. 6 dos 29 blocos falharam (20%). A taxa de fracasso do implante foi de 5% neste estudo. A taxa de sobrevivência média do implante foi de 96,32%. | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

EP – estudo prospectivo. ER – estudo retrospectivo. H – horizontal. RCT – ensaio clínico controlado randomizado. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática. Ti-mesh – membrana reforçada com titânio. V – vertical.

Tabela 13 – Milinkovic e Cordaro (2014) – DO em pacientes parcialmente desdentados

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|-----------------------------|--|----------------|--|---|--|---|--|---|
| Milinkovic e Cordaro (2014) | Indicações clínicas para os diversos procedimentos de aumento ósseo com base no tipo de defeito e dimensões. | RS | 1 EP: defeito V (Gaggl et al., 2000). 4 ER: defeito V (Rachmiel et al., 2001; Jensen et al., 2002; Marchetti et al., 2007; Robiony et al., 2008). 2 RCT: defeito V (Chiapasco et al., 2004; Chiapasco et al., 2007). | 125 pacientes receberam 351 implantes após o procedimento da osteogênese por distração. Todos os implantes foram colocados numa segunda cirurgia, após um período de consolidação que varia de 1 a 3 meses. | SI: 4 estudos (Gaggl et al., 2000; Rachmiel et al., 2001; Jensen et al., 2002; Marchetti et al., 2007); Membranas não reabsorvíveis + osso autógeno: 1 estudo (Chiapasco et al., 2004); Blocos de osso autógeno + fragmentos: 1 estudo (Chiapasco et al., 2007); osso autógeno (Ílaco) + PRGF: 1 estudo (Robiony et al., 2008). | A dimensão vertical média alcançada após a DO foi 7,08 mm (variando de 4,58 mm a 10,9 mm). Quanto às complicações notáveis, um estudo relatou 2,9% de hipoestasia persistente (Gaggl et al., 2000). Noutro estudo (Jensen et al., 2002), um enxerto ósseo secundário foi necessário em 64,2% dos casos e observou-se que os implantes falharam em 10% dos casos devido à má qualidade óssea. A inclinação lingual foi relatada como uma complicação em 2 estudos, correspondente a uma taxa de 18% (Robiony et al., 2008) e de 22,2% (Chiapasco et al., 2007). Dois estudos relataram a ausência de grandes complicações (Chiapasco et al., 2004; Marchetti et al., 2007) e num outro estudo, não houve mesmo evidência de complicações (Rachmiel et al., 2001). A taxa de complicações média foi de 22,4%. A taxa de sobrevivência do implante média foi de 98,22%, com uma taxa de sucesso de | Existe evidência para o uso de DO no aumento vertical. Um aumento de 7 mm de dimensão vertical pode ser alcançado com este método, com uma taxa relativamente elevada de complicações (inclinação lingual em 18-22%, hipoestesia persistente em 2,9%, enxerto adicional necessário em 64,4%, taxa média de complicação de 22,4%). Os procedimentos utilizados tiveram altas taxas de sobrevivência, mas não se consegue chegar a uma conclusão em relação à melhor técnica. Não houve diferenças significativas entre as diversas técnicas que possam levar a uma conclusão relevante sobre qual a melhor técnica a utilizar para este tipo de procedimento. A DO é outra possibilidade para o | Uma das grandes limitações dos estudos, é que não são divididas as técnicas por localização do defeito (maxila ou mandíbula), não sendo possível inferir se uma técnica é mais eficaz num ou noutro local. Em estudos onde foram utilizados mais que uma técnica, não foram divididos os resultados relativamente ao ganho ósseo após a ROG. Assim, pode-se concluir que a presente revisão não poderia extrair indicações claras para cada técnica de aumento, ainda deixando ao clínico a responsabilidade para a escolha final. Estudos futuros deverão descrever melhor a situação clínica antes de aumento, fornecendo medições da crista adequadas antes e após o procedimento de aumento. Esse tipo de comunicação de dados deve tornar-se obrigatória |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--------|---|--|
| | | | | | | 93,3%. | <p>aumento do rebordo vertical, onde um ganho de massa óssea vertical 7 mm poderia ser esperado, mas deve-se ter cuidado para fazer a escolha da técnica no que respeita às taxas de complicação relativamente elevadas, bem como a complexidade do próprio procedimento.</p> | <p>em todos os estudos que lidam com procedimentos de aumento ósseo, permitindo assim uma melhor interpretação dos resultados e permitindo que o leitor conclua em que possível indicação clínica uma técnica de aumento ósseo específica poderia ser aplicada. Não existe em todos os estudos um <i>follow-up</i> dos pacientes não havendo assim dados sobre o sucesso, o tempo de sobrevivência, as taxas de complicação e as falhas. Ao discutir o tratamento de pacientes desdentados, muitos artigos descrevem diferentes técnicas cirúrgicas reunidas no tratamento de mandíbulas total ou parcialmente desdentadas, tornando assim impossível analisar os respetivos resultados separadamente.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--------|---|--|

DO – distração osteogénica. EP – estudo prospetivo. ER – estudo retrospectivo. PRGF - plasma rico em plaquetas. RCT – ensaio clínico controlado randomizado. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática. SI – sem informação. V – vertical.

Tabela 14 – Milinkovic e Cordaro (2014) – Enxertos ósseos para aumento da crista vertical e horizontal em pacientes desdentados

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|-----------------------------|---|----------------|--|--|---|--|--|---|
| Milinkovic e Cordaro (2014) | Indicações clínicas para os diversos procedimentos de aumento ósseo com base no tipo de defeito e dimensões | RS | 6 ER: defeito H/V (Adell et al., 1990; Jensen e Sindet-Pedersen, 1991; Donovan et al., 1994; Triplett e Show, 1996; McGrath et al., 1996; Neyt et al., 1997). 2 CCT: defeito H/V (Lundgren et al., 1997; Schwarz-Arad e Levin, 2005). 1 EP: defeito V (Smolka et al., 2006). | 247 pacientes receberam 669 implantes. Em três estudos (Lundgren et al., 1997; Schwarz-Arad e Levin, 2005; Smolka et al., 2006), a colocação do implante não simultânea foi realizado, enquanto em seis estudos (Adell et al., 1990; Jensen e Sindet-Pedersen, 1991; Donovan et al., 1994; Triplett e Show, 1996; McGrath et al., 1996; Neyt et al., 1997), os implantes foram colocados em simultâneo com procedimentos | Blocos de osso autógeno: 7 estudos (Adell et al., 1990; Donovan et al., 1994; Jensen e Sindet-Pedersen, 1991; Lundgren et al., 1997; McGrath et al., 1996; Triplett e Show, 1996; Smolka et al., 2006); Blocos de osso autógeno + membranas reabsorvíveis: 1 estudo (Schwarz-Arad e Levin, 2005); ROG + enxertos onlay em blocos de osso autógeno: 1 estudo (Neyt et al. 1997). | A taxa de sobrevivência média dos implantes foi de 87,75%. Em relação às complicações, ou foram associadas com o local doador, ou com infecção e/ou com a exposição e subsequente perda parcial do enxerto no local destinatário. Em relação ao local dador, a prevalência de complicações foi de 8% (Adell et al., 1990), 11,1% (McGrath et al., 1996), 10% (Lundgren et al., 1997) e 10% (Schwarz-Arad e Levin, 2005). Quanto às complicações do local receptor (Triplett e Show, 1996), os enxertos falharam nas seguintes técnicas: seio 8%, onlay 15% e folheado de 7% e o de sela e inlay não tiveram falhas. O estudo de Schwarz-Arad e Levin, em 2005, relatou o seguinte, das 10 reconstruções ósseas extensas do maxilar, 2 exigiram aumento ósseo adicional no momento da colocação do implante, 2 tiveram uma exposição mínima do enxerto e um falhou parcialmente e exigiu a remoção parcial do enxerto. Por outro lado, no | Não há evidência para o uso de enxertos ósseos em bloco no aumento do rebordo desdentado, para o tratamento de maxilas e mandíbulas severamente reabsorvidas. A taxa de sobrevivência de 87,75% pode ser esperada, com complicações relacionadas ao sítio dador em 8-11,1% e relacionado com a perda do enxerto parcial ou total em 8-20%. Os procedimentos utilizados tiveram altas taxas de sobrevivência, mas não se consegue chegar a uma conclusão em relação à melhor técnica. Não houve diferenças significativas entre as diversas técnicas que possam levar a uma conclusão relevante sobre qual a melhor técnica a utilizar para este tipo de procedimento. Em relação aos | Uma das grandes limitações dos estudos, é que não são divididas as técnicas por localização do defeito (maxila ou mandíbula), não sendo possível inferir se uma técnica é mais eficaz num ou noutro local. Não foi possível em todos os estudos separar dados por defeito de um dente ou mais dentes em falta. Em estudos onde foram utilizados mais que uma técnica, não foram divididos os resultados relativamente ao ganho ósseo após a ROG. Assim, pode-se concluir que a presente revisão não poderia extrair indicações claras para cada técnica de aumento, ainda deixando ao clínico a responsabilidade para a escolha final. Estudos futuros deverão descrever melhor a situação clínica antes de aumento, fornecendo medições da crista adequadas antes e após o |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------------------|--|---|---|---|
| | | | | de aumento ósseo. | | <p>estudo de Smolka <i>et al.</i>, em 2006, as complicações são referentes a deiscência em 30%, infecção em 10% e perda parcial do transplante em 20%, todas resolvidas. No estudo de Neyt <i>et al.</i> (1997) verificou-se que os 3 implantes não integrados (8,1%) e com perda óssea foram todos colocados em enxertos ósseos na região anterior. Noutro estudo (McGrath <i>et al.</i>, 1996), observou-se que em todos os pacientes tratados, o ganho inicial em altura foi sempre maior que a reabsorção máxima do enxerto. Alguns autores relataram uma frequência de complicações de 10% (Donovan <i>et al.</i>, 1994) e 32% (Jensen e Sindet-Pedersen, 1991). A taxa de complicação média foi de 21,9%.</p> | <p>maxilares desdentados atroficos, os dados disponíveis indicam que todos os procedimentos avaliados são bem-sucedidos em termos de aumento do osso, proporcionando uma elevada taxa de sobrevivência do implante (inferior, pelo menos, do que em pacientes parcialmente desdentados com implantes colocados no osso aumentado). No entanto, a avaliação dos dados disponível demonstra a qualidade metodológica pobre em termos de descrição das dimensões do pré-operatório e pós-operatório do rebordo, assim como a quantidade de aumento conseguido. Ao discutir o tratamento de pacientes desdentados, muitos artigos descrevem diferentes técnicas cirúrgicas reunidas no tratamento de mandíbulas total ou parcialmente desdentadas, tornando</p> | <p>procedimento de aumento. Esse tipo de comunicação de dados deve tornar-se obrigatória em todos os estudos que lidam com procedimentos de aumento ósseo, permitindo assim uma melhor interpretação dos resultados e permitindo que o leitor conclua em que possível indicação clínica uma técnica de aumento ósseo específica poderia ser aplicada. Não existe em todos os estudos um <i>follow-up</i> dos pacientes não havendo assim dados sobre o sucesso, o tempo de sobrevivência, as taxas de complicação e as falhas. Ao discutir o tratamento de pacientes desdentados, muitos artigos descrevem diferentes técnicas cirúrgicas reunidas no tratamento de mandíbulas total ou parcialmente desdentadas, tornando assim impossível analisar os respectivos resultados separadamente. Uma descrição precisa do defeito raramente está presente em trabalhos</p> |
|--|--|--|--|-------------------|--|---|---|---|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | | <p>assim impossível analisar os respectivos resultados separadamente.</p> | <p>relacionados com a reconstrução das maxilas atroficas desdentadas. Em consequência, critérios de seleção mais amplos foram usados para a inclusão dos artigos. A maior parte dos artigos incluídos relataram resultados para um pequeno grupo de pacientes. Além disso, alguns estudos maiores relataram os resultados do tratamento relacionados com diferentes tipos de aumento (vertical, horizontal) em diferentes situações clínicas (desdentados, parcialmente desdentado, gap de um único dente), apresentados em conjunto. Assim, os dados reportados na presente revisão são numericamente limitados. Outra limitação é devido ao fato de que a maioria dos ensaios clínicos foram realizados por médicos experientes, treinados especificamente em periodontia, cirurgia oral e maxilo-facial, e os resultados clínicos</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | | | relatados provavelmente não poderiam ser alcançados por um clínico geral menos experiente da mesma maneira. |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|

CCT – ensaio clínico controlado. EP – estudo prospetivo. ER – estudo retrospectivo. H – horizontal. ROG – regeneração óssea guiada. RS – revisão sistemática.

Tabela 15 – Al-Nawas e Schiegnitz (2014) – Sobrevivência do implante no aumento da crista vertical e/ou horizontal com substituto ósseo ou osso autógeno.

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|------------------------------|--|----------------|---|---|---|---|---|---|
| Al-Nawas e Schiegnitz (2014) | Comparação da influência dos materiais utilizados como substituto ósseo ou com o osso autógeno no sucesso do tratamento em procedimentos de aumento do maxilar desdentado. | RS e MA | 10 EP: defeito V e H (Beitlitum et al., 2010); defeito V (Canullo e Sisti, 2010; Le et al., 2010; Nissan et al., 2011b; Chiapasco et al., 2012); enxerto onlay e inlay (Cordaro et al., 2010); osteotomia em 2 passos (Pelo et al., 2010); defeito H (Urban et al., 2011); SI (Nissan et al., 2011a); Osteotomia com técnica sandwich | 417 doentes receberam um total de 1216 implantes. O número de pacientes variou entre 11 e 50 anos e a idade dos pacientes entre 17 e 84 anos. | DFDBA: 2 estudos (Beitlitum et al., 2010; Lopez-Cendrun, 2011); DFDBA + osso autógeno: 1 estudo (Beitlitum et al., 2010) HA: 2 estudos (Canullo e Sisti, 2010; Dottore et al., 2012); Aloenxerto: 2 estudos (Le et al., 2010; Nissan et al., 2011); osso autógeno: 5 estudos (Merli et al., 2010; Cordaro et al., 2010; Urban et al., 2011; Cordaro et al., 2011; Dottore et al., 2012); osso autógeno (mento, área retromolar e tuberosidade maxilar): 2 estudos (Boronat et al., 2010; Pelo et al., 2010); | Os períodos de cicatrização foram de $4,7 \pm 1,1$ meses para substituto ósseo, de $5,25 \pm 1,9$ meses para o substituto ósseo misturado com osso autógeno e $5,1 \pm 1,4$ meses para apenas osso autógeno. O tempo médio de acompanhamento foi de $30,6 \pm 27,1$ meses (desde 4 a 120 meses). A taxa média de sobrevivência do implante foi de $97,4 \pm 2,5\%$ para substituto ósseo, $100 \pm 0\%$ para substituto ósseo misturado com osso autógeno e $98,6 \pm 2,9\%$ para osso autógeno sozinho. A taxa de sucesso dos implantes foi indicada em 5 estudos e variou de 90,3% a 100% (de 2010 a janeiro 2014). As taxas de complicação da exposição da membrana variaram de 2% (Canullo e Sisti, 2010) a 24% (Beitlitum et al., 2010). Verificaram-se complicações como deiscências, falhas do enxerto, exposição do enxerto e parestesia transitória. | Para o aumento da crista, existem técnicas disponíveis, para aumentar de forma eficaz e previsível a largura (horizontal) e a altura (vertical) do rebordo alveolar. Geralmente, as taxas de sobrevivência de implantes colocados em locais de aumento de rebordo são elevadas. Um maior número de pacientes preferiu o processo de aumento com o substituto ósseo. A capacidade de encurtar o tempo de tratamento com osso autógeno em procedimentos de aumento é uma outra questão de discussão científica. Com o enxerto de osso autógeno, fatores osteoindutores são aplicadas no local aumentado. Para o substituto ósseo, este não é o caso. Portanto, pode-se supor que o crescimento interno do | Todos estes resultados devem ser interpretados com cautela, porque eles estão sobretudo relacionados com pequenos defeitos iniciais e essas conclusões podem não ser aplicáveis a grandes defeitos. Além disso, o número de pacientes nestes estudos era relativamente pequeno. Uma das grandes limitações dos estudos, é que não são divididas as técnicas por localização do defeito (maxila ou mandíbula), não sendo possível inferir se uma técnica é mais eficaz num ou noutro local. Em estudos onde foram utilizados mais que uma técnica, foram divididos os resultados relativamente ao ganho ósseo após a ROG, sendo assim possível comparar as diferentes técnicas. Ao utilizar materiais de |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|
| | | <p>(Dottore et al., 2012; Lopez-Cendrun, 2011).</p> <p>5 RCT: defeito V (Merli et al., 2010; Esposito et al., 2011; Esposito et al., 2012; Felice et al., 2012);</p> <p>defeito H (Cordaro et al., 2011).</p> <p>3 ER: defeito V (Boronat et al., 2010);</p> <p>Aumento onlay (Schmitt et al., 2012).</p> | <p>osso autógeno (área da sínfise): 1 estudo (Pelo et al., 2010); osso autógeno + DOBD: 3 estudos (Cordaro et al., 2010; Urban et al., 2011; Cordaro et al., 2011);</p> <p>osso autógeno (crista ilíaca): 2 estudos (Lopez-Cendrun, 2011; Schmitt et al., 2012);</p> <p>DOBD: 1 estudo (Esposito et al., 2011);</p> <p>osso autógeno (crânio): 1 estudo (Chiapasco et al., 2012);</p> <p>osso autógeno (ramo): 1 estudo (Chiapasco et al., 2012);</p> <p>HA de equinos e de porcinos: 1 estudo (Esposito et al., 2012);</p> <p>HA de bovinos: 1 estudo (Felice et al., 2012).</p> | <p>osso recém-formado está atrasado com substituto ósseo comparado com o osso autógeno e que a inserção do implante e a carga, em procedimentos de dois estágios, terá que ser adiada.</p> <p>Em relação à cicatrização, depois de 9 meses não foi detectada diferença estatisticamente significativa entre os vários materiais de enxerto.</p> <p>Nenhum estudo mostrou uma diferença significativa na sobrevivência do implante.</p> <p>Muitos dos estudos incluídos não informaram a altura óssea residual original no local de colocação do implante. Houve também uma falta de ensaios clínicos randomizados com suficiente informação estatística para a comparação de vários materiais de enxerto. Além disso, as comparações foram complicadas devido às</p> | <p>enxerto, o aspecto do custo não pode ser ignorado. A análise de dados sobre este tema não foi infelizmente possível devido à falta de informações nos estudos examinados. Neste contexto, as análises de custo-eficácia são necessárias para clarificar este aspecto.</p> <p>Assim, pode-se concluir que a presente revisão não poderia extrair indicações claras para cada técnica de aumento, ainda deixando ao clínico a responsabilidade para a escolha final.</p> <p>No entanto, a fim de melhorar a tomada de decisão do tipo de enxerto de osso a ser utilizado para o tratamento de grandes defeitos, estudos mais padronizados são necessários para compreender melhor a eficácia clínica e as limitações destes enxertos.</p> <p>Estudos futuros deverão descrever melhor a situação clínica antes de</p> |
|--|--|---|---|--|--|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | | <p>diferenças relevantes em relação ao número de pacientes, ao número de implantes e ao tipo de superfície do implante. Consequentemente, há evidências insuficientes para sugerir qual a técnica aplicada é preferível no aumento de rebordo. Dependendo do tamanho do defeito, o substituto ósseo pode ser tão eficaz como o osso autógeno para procedimentos de aumento ósseo. Considerando os efeitos colaterais que acompanham os procedimentos de osso autógeno, o substituto ósseo deve ser visto como uma alternativa valiosa.</p> | <p>aumento, fornecendo medições da crista adequadas antes e após o procedimento de aumento. Além disso, o viés de publicação tem de ser mantido em mente. Isso significa que alguns autores relataram principalmente os bons resultados, os maus ou indesejados foram negligenciados e não publicados. Portanto, os resultados desta meta-análise, embora representando o mais alto grau de evidência, indicam as taxas de sobrevivência, presumivelmente ligeiramente demasiado otimistas.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|

DFDBA – enxerto ósseo desmineralizado congelado. DODB – derivado de osso bovino desproteínizado. EP – estudo prospectivo. ER – estudo retrospectivo. H – horizontal. HA – hidroxiapatite. MA – meta-análise. RCT – ensaio clínico controlado randomizado. RS – revisão sistemática. SI – sem informação. V – vertical.

Tabela 16 – Aloy-Prósper et al. (2015) – Colocação imediata/tardia de implantes após o enxerto ósseo

| Autor/Data | Objetivos | Tipo de estudo | Estudos incluídos | Amostra | Procedimentos Avaliados | Resultados | Conclusão | Críticas |
|----------------------------|---|----------------|---|--|--|--|---|--|
| Aloy-Prósper et al. (2015) | Avaliar se devemos fazer a colocação de implantes ao mesmo tempo que o enxerto ósseo ou só depois do período de cicatrização. | RS | 2 CS: Ozkan et al., 2007; Peñarrocha-Diago et al., 2013. 1 RPS: Meijndert et al., 2007. 1 ER: Cordaro et al., 2011. | Aumento Horizontal: total de 167 pacientes e 254 implantes. Um total de 160 pacientes com 216 implantes dentários receberam aumento de rebordo lateral com enxertos de blocos ósseos intra-orais: 38 foram colocados em simultâneo e 216 adiados após o procedimento de enxerto ósseo. Aumento vertical: 2 estudos incluíram 54 pacientes com 120 implantes dentários. Um total de 28 pacientes com | Aumento vertical (Chiapasco et al., 2007; Peñarrocha-Oltra et al., 2014); Aumento horizontal (Ozkan et al., 2007; Cordaro et al., 2011; Peñarrocha-Diago et al., 2013; Meijndert et al., 2007). | Para o aumento horizontal, as complicações pós-operatórias mais frequentes dizem respeito à deiscência da mucosa com ou sem exposição dos enxertos ou membrana (4 casos de exposição de membrana e 17 exposições dos enxertos). O completo fracasso dos enxertos ósseos em bloco foi relatado por Peñarrocha-Diago et al. (2013). Os autores relatam também distúrbios neuronais temporários que envolveram ramos do nervo alveolar inferior, especialmente quando os enxertos eram do ramo mandibular. Nenhuma informação sobre complicações foi encontrada nos restantes estudos (Ozkan et al., 2007; Meijndert et al., 2007). A sobrevivência do implante para a colocação tardia variou de 96,9% um ano após carga (Peñarrocha-Diago et al., 2013) a 100% (Ozkan et al., 2007; Cordaro et al., 2011), com um tempo médio de seguimento de 12-24 meses. No que respeita à | As taxas de sobrevivência e de sucesso de implantes colocados em sulcos desdentados horizontalmente e verticalmente reabsorvidos reconstruídos com enxertos ósseos em bloco são semelhantes aos dos implantes colocados em osso nativo, em locais distraídos ou com a ROG. Mais desafios cirúrgicos e morbidade surgem de aumentos verticais, assim implantes curtos podem ser uma opção viável. Assim, apesar do pequeno número de estudos analisados, parece que a colocação do implante tardio pode ser preferível à colocação simultânea. Os autores propuseram que quando a altura do osso residual sobre o canal mandibular é entre 7 e 8 mm, os implantes curtos (com um | Nenhum artigo estudou a cicatrização dos tecidos moles ou os resultados estéticos. O estudo de Meijndert et al. (2007) teve um baixo risco de viés, enquanto os outros apresentaram um alto risco de viés. Devido à heterogeneidade dos dados destes estudos (diferentes grupos de controlo) não foi possível realizar uma meta-análise. A diferença na perda de osso peri-implantar marginal entre estes estudos pode ser atribuída ao facto de que Chiapasco, M. et al. colocaram implantes dentários em posição supracrestal, enquanto Peñarrocha-Oltra, D. et al. colocaram implantes submerso, de modo que uma reabsorção ligeira podia ser esperada a esse nível. O principal limite encontrado nesta revisão da literatura foi a falta de |

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | <p>64 implantes dentários sofreu aumento de rebordo vertical com enxertos ósseos onlay em bloco intra-orais, todos com colocação de implante tardio.</p> | <p>colocação simultânea de implantes, apenas o estudo de Peñarrocha-Diago <i>et al.</i> (2013) relatou uma sobrevivência de 100% aos 12 meses de <i>follow-up</i>. As taxas de sucesso para implantes com colocação diferida variaram de 96,9% a 100%, com uma média de tempo de <i>follow-up</i> de 12-24 meses. Relativamente aos implantes simultâneos, a taxa de sucesso foi de 89,5% aos 12 meses. A perda de osso marginal peri-implantar variou de $0,08 \pm 0,9$ (Meijndert <i>et al.</i>, 2007) a $0,20 \pm 0,50$ mm (Peñarrocha-Diago <i>et al.</i>, 2013) para implantes diferidos e de $0,69 \pm 0,67$ mm para implantes simultâneos. Para o aumento vertical, Chiapasco <i>et al.</i> (2007) relataram 3 parestesias e 1 enxerto ósseo parcial. A reabsorção óssea, antes da colocação do implante, foi significativamente maior no grupo com enxerto ósseo em bloco. Peñarrocha-Oltra <i>et al.</i> (2014) relataram 4 exposições do enxerto, 2 perdas do enxerto, a exposição da cabeça de um parafuso e uma parestesia. Também foi relatado que o ganho ósseo</p> | <p>comprimento intra-ósseo de 5,5 mm) podem ser uma opção de tratamento preferível em relação ao aumento vertical, reduzindo o tempo de cadeira, custo económico e morbidade. Na presente revisão sistemática, as taxas de sobrevivência variaram de 96,9% a 100%. Não foram encontradas diferenças nas taxas de sobrevivência de implantes colocados com enxertos ósseos em bloco ou com a ROG e estes resultados foram semelhantes aos implantes colocados em osso nativo. A taxa de sobrevivência e de sucesso de implantes colocados em cristas desdentadas horizontalmente e verticalmente reabsorvidas regeneradas com enxertos ósseos em bloco são semelhantes aos dos implantes colocados em osso nativo, em locais distraído ou com a ROG. Mais desafios cirúrgicos</p> | <p>estudos com um design comparativo e estudos randomizados controlados. Uma pesquisa futura deve incluir grupos de controlo e critérios padronizados para definir o sucesso ou o fracasso do implante para os protocolos simultâneos e tardios, a fim de obter resultados com base em provas rigorosas. Desta forma, os dados apresentados nesta revisão devem ser considerados indicativos e não conclusivos. As recomendações são para o foco de pesquisas futuras sobre o desempenho de grande escala de estudos randomizados e controlados com maior tempo de seguimento que envolvam a avaliação de parâmetros estéticos e a estabilidade do tecido peri-implantar duro e mole.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|---|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|---|--|
| | | | | | | <p>não foi suficiente para permitir colocar implantes de 10 mm de comprimento em 7 pacientes, tendo-se por isso optado pela colocação de implantes com 7 mm de comprimento. Em ambos os estudos, os implantes não foram colocados até 4 a 5 meses após o procedimento de enxerto ósseo. A taxa de sobrevivência dos implantes variou de 95,6% depois de um ano de carga (Peñarrocha-Oltra et al., 2014) a 100% para uma média de 38 meses pós-carga (Chiapasco et al., 2007). As taxas de sucesso dos implantes variaram de 91,1% depois de um ano de carga (Peñarrocha-Oltra et al., 2014) a 89,5% para uma média de 38 meses pós-carga (Chiapasco et al., 2007). Chiapasco <i>et al.</i>, obteve uma taxa de sucesso de 85,9% para o grupo do enxerto e de 94,7% para o grupo de DO. No estudo de Peñarrocha-Oltra <i>et al.</i> (2014), a taxa de sucesso foi de 91,1% para o grupo com enxertos e de 97,1% para o grupo de implantes curtos. Os resultados sugeriram que havia uma taxa de sucesso ligeiramente inferior para</p> | <p>e morbilidade surgem de aumentos verticais, assim implantes curtos podem ser uma opção viável.</p> | |
|--|--|--|--|--|--|---|---|--|

Correção de colapsos da crista alveolar com tecidos duros

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | <p>implantes colocados com enxertos ósseos do que os seus respectivos grupos controle. Peñarrocha-Oltra <i>et al.</i> (2014) obteve uma perda óssea peri-implantar no grupo de enxerto ósseo de $0,7 \pm 1,1$ mm aos 12 meses de <i>follow-up</i>, enquanto Chiapasco <i>et al.</i> (2007) obteve $0,22 \pm 0,24$ mm aos 12 meses e de $0,3 \pm 0,5$ mm após um <i>follow-up</i> de 4 anos. Embora no estudo de Peñarrocha-Oltra <i>et al.</i> (2014) não se tenham verificado diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no que respeita às taxas de sobrevivência ou de sucesso, a perda de osso marginal foi maior para os implantes colocados em osso regenerado do que para implantes curtos.</p> | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

CS – série de casos. DO – distração osteogénica. ER – estudo retrospectivo. ROG – regeneração óssea guiada. RPS – estudo prospetivo randomizado. RS – revisão sistemática.