

RODRIGO DA COSTA SEABRA

**Preservação da crista alveolar e sua importância
estética na implantodontia**

**FACULDADE DE ODONTOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
BELO HORIZONTE
2013**

RODRIGO DA COSTA SEABRA

**Preservação da crista alveolar e sua importância
estética na implantodontia**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

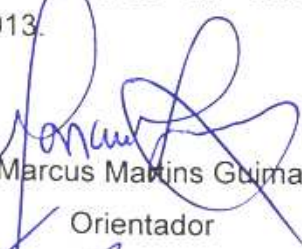
Orientador: Prof. Marcus Martins Guimarães

**FACULDADE DE ODONTOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
BELO HORIZONTE
2013**



Ata da Comissão Examinadora para julgamento de Monografia do aluno **RODRIGO DA COSTA SEABRA**, do Curso de Especialização em Implantodontia, realizado no período de 14/03/2011 a 28/03/2013.

Aos 25 (vinte e cinco) dias do mês de março de 2013, às 09:00 horas, na sala de Pós-Graduação (3403) da Faculdade de Odontologia, reuniu-se a Comissão Examinadora, composta pelos professores Marcus Martins Guimarães (orientador), Jose Augusto César Discacciati e Milton do Carmo Junior. Em sessão pública foram iniciados os trabalhos relativos à Apresentação da Monografia intitulada **"Preservação da Crista alveolar e sua importância na estética na Implantodontia"**. Terminadas as arguições, passou-se à apuração final. A nota obtida pelo aluno foi 95 (noventa e cinco) pontos, e a Comissão Examinadora decidiu pela sua aprovação. Para constar, eu, Marcus Martins Guimarães, Presidente da Comissão, lavrei a presente ata que assino, juntamente com os outros membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 25 de março de 2013.


Prof. Marcus Martins Guimarães
Orientador


Prof. Jose Augusto Cesar Discacciati


Prof. Milton do Carmo Junior

DEDICATÓRIA

Em memória da minha maior referência de vida, meu pai que junto à minha mãe me ensinaram a não precisar de muito para ser feliz.

À Carolina, presente de Deus, esposa, companheira, mãe dedicada, guardiã dos meus tesouros e razões de minha vida, meus filhos Sofia e Daniel.

AGRADECIMENTOS

À querida vovó Zinha, pelo carinho e pelas constantes orações.

Aos meus sogros Sr. Hélio, D. Cleide.

Á minha irmã Renata a quem tanto admiro, especialmente pela ajuda na conclusão deste trabalho.

Aos meus cunhados irmãos Heimar, Lucas, Fernanda e Jonas.

Aos Professores do Curso, em especial ao Prof. Célio e Prof. Ricardo Vaz, os quais numa convivência extremamente agradável, conheci e aprendi a admirar.

Às queridas funcionárias do curso Vanessa e Rosângela pelo carinho, atenção especial e apoio.

À minha companheira de trabalho, Dra Vanessa Frazão, pela amizade, dedicação e parceria constante.

Aos colegas do curso pela amena convivência, principalmente aos quais me aproximei mais, Raquel, Vinícius, Patrícia, Carol, Fernanda e Aline.

Ao Laboratório Feito Dente, em especial à Cássia pela boa vontade de sempre.

Aos meus queridos funcionários da PMMG, Sgt Luciana, Sgt Janilda, Sgt Sandra e Cb Serra, bem com à minha secretária Márcia.

Aos pacientes que nos proporcionaram aprendizado e aos quais devemos todo o respeito e extremo zelo nos tratamentos realizados.

Ao Centro Universitário Newton Paiva pelo auxílio financeiro.

"Cada ser humano vive numa parte limitada do tempo e do espaço e circunscribe o afeto às poucas pessoas que lhe são próximas. A nossa função, enquanto pessoa consiste em evadir-se deste recinto fechado, ampliando o círculo da compaixão até abraçar todas as criaturas vivas e toda a natureza na sua beleza".

(Albert Einstein)

RESUMO

O objetivo desta revisão foi buscar na literatura a descrição do que há de mais contemporâneo na discussão sobre a importância da preservação da crista óssea alveolar, avaliando as diversas técnicas e biomateriais disponíveis bem como seu impacto na estética em implantodontia. Desta forma, uma pesquisa bibliográfica foi feita nos bancos de dados PUBMED, BIREME, COCHRANE com as seguintes palavras chaves: *esthetics, buccal bone, bundle bone, dental implants, bridge preservation*. Foram inicialmente encontrados 88 títulos, dos quais, após a leitura do resumo escolheu-se 45 para a dissertação e discussão deste trabalho. Baseadas nesta revisão de literatura, as principais conclusões do trabalho foram que: os procedimentos de preservação da crista óssea alveolar parecem não evitar algum grau de alteração dimensional, mas seriam capazes de minimizar a reabsorção das paredes alveolares bem como diminuir a necessidade de procedimentos complementares de aumento de rebordo; a instalação de implantes imediatos parece não modificar o processo de reabsorção e alteração dimensional alveolar; o correto posicionamento do implante tridimensionalmente, sempre guiado pelo objetivo restaurador favorece a preservação dos tecidos moles e duros bem como os alcances de melhores resultados estéticos.

Palavras chaves: estética, tábua vestibular, osso fasciculado, implantes dentais, preservação, crista alveolar.

ABSTRACT

The purpose of this paper was review all the scientific evidence regarding the therapeutic interventions for socket preservation after tooth extraction and to assess the potential benefit of such techniques and biomaterials disposable and its impact on dental implants therapy and esthetics. On this way, a search was performed on data basis: MEDLINE-Pubmed, BIREME, COCHRANE using the following key words: *esthetics, buccal bone, bundle bone, dental implants, bridge preservation*. Preliminarily a total of 88 studies were selected and after summary evaluation, 45 were included on this review. The mainly conclusions found were that alveolar ridge preservation cannot avoid totally the resorption of the socket after tooth extraction but dimensional changes should be minimized by some ARP techniques; immediate implants seems do not modify the magnitude of alveolar bone shrinkage; correct 3D positioning of the implants always guided by the prosthesis is a essential factor for soft and hard tissues preservation as well aesthetical outcomes.

Key words: esthetics, buccal bone, bundle bone, dental implants, bridge preservation.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Corte transversal feito através do processo alveolar da maxila ao nível da porção mediana das raízes dentárias. 19
- Figura 2. Mostrando a porção cervical anterior do processo maxilar. a) deiscências; b) fenestração 20
- Figura 3. Terço coronal da tábua óssea vestibular (TOV) apresentando-se sem espaços medulares, diferente do mesmo terço da tábua óssea lingual (TOL). 21
- Figura 4. Ligação direta entre perióstio (P) e espaço medular (EM) na tábua óssea vestibular (TOV), assim como entre ligamento periodontal (LP) e espaço medular. 22
- Figura 5. Corte do alvéolo de exodontia após 1 semana de cicatrização. Nota-se uma grande quantidade de matriz e no centro do alvéolo, remanescentes do coágulo. C, coágulo; B, parede vestibular; L, parede lingual; PM, matriz. Coloração H.E. Aumento 16x. 25
- Figura 6. Aumento maior da Fig. 5. O osso fasciculado cobre as paredes do alvéolo. Lateralmente ao osso fasciculado o ligament periodontal injuriado pode ser identificado. BB, osso fasciculado; PDL, ligament periodontal injuriado; aumento de 200x. 25
- Figura 7. Uma semana de cicatrização. A crista óssea da parede lingual (a) e vestibular (b). A crista óssea vestibular é composta exclusivamente de osso fasciculado, enquanto a crista lingual é composta de uma mistura de osso cortical e osso fasciculado. Observa-se a presença de osteoclastos nas regiões cristais (setas). A, superfície externa do osso fasciculado; BB, osso fasciculado; CB, osso cortical; O, superfície óssea externa. Coloração H.E.. Aumento de 50x. 26
- Figura 8. Vista do sítio de exodontia após 2 semanas de cicatrização. Observe a grande quantidade de tecido osteóide disposto nas porções lateral e apical do alvéolo. B, vestibular; L, lingual; PM, matriz; WB, tecido osteóide. Coloração H.E.; aumento de 16x. 26
- Figura 9. Duas semanas de cicatrização. A crista das paredes lingual (a) e vestibular (b). Observe o grande número de osteoclastos na superfície externa da região cristal. A superfície interna da parede óssea; BB, osso fasciculado; CB, osso cortical; O, superfície externa da parede óssea; setas, osteoclastos. Coloração H.E.; aumento de 50x. 27
- Figura 10. Corte do sítio da exodontia após 8 semanas. A entrada do alvéolo encontra-se selada por uma ponte de tecido duro constituído de tecido osteóide e osso lamelar. Na porção central do alvéolo predomina-se a medula óssea. Observe que a porção marginal da parede vestibular (seta) tem cerca de 2mm "apicais" ao término marginal da parede lingual. B, vestibular; BM, medula óssea; L, lingual; seta, porção marginal da parede vestibular. Coloração H.E.; aumento de 16x. 27
- Figura 11. Crista óssea da parede vestibular após oito semanas de cicatrização. Observe o grande número de osteoclastos (setas) que estão presentes na superfície cortical do osso antigo. O tecido osteóide está em processo de remodelação. CO, osso cortical antigo; WB, tecido osteóide; O, superfície externa da parede óssea; setas, osteoclastos; linha pontilhada, linha divisória entre o tecido osteóide e o osso cortical antigo. Coloração H.E.; aumento de 200x. 28
- Figura 12. Medida da largura das paredes palatinas e vestibulares. 29
- Figura 13. Frequência de distribuição das larguras das paredes lingual e vestibulares. 29
- Figura 14. Frequência de distribuição das larguras das paredes ósseas anteriores e posteriores. 30
- Figura 15. (a) Utilização do periótomo na remoção minimamente traumática de um incisivo central superior direito. (b) Aspecto do alvéolo imediatamente após a exodontia por periótomo e o fórceps sendo usado apenas para retirar o dente. 34
- Figura 16 (a) Remoção da coroa e secção das raízes de um molar para exodontia. (b) Aspecto do alvéolo após a secção das raízes e sua remoção individual. 35
- Figura 17. Corte vestibulo-lingual representado um implante após 3 meses de cicatrização. Observe a localização da crista óssea vestibular e lingual. BB, parede de osso fasciculado; I, implante; LB, parede óssea lingual; PM, mucosa peri-implantar. Coloração azul de Toluidina; aumento de 16x. 40

Figura 18 Corte vestibulo–lingual mostrando o sítio de dente envolvido pelo retalho total. Observe que a crista óssea está mais próxima à CEJ (setas) na parede lingual que do aspecto vestibular do dente. O nível apical da junção (setas). BB, parede de osso fasciculado; LB, parede óssea lingual; CEJ, junção cimento esmalte. Coloração azul de Toluidina; aumento de 16x.	40
Figura 19 Após 12 semanas de implantação imediata, as peças contendo implantes e tecidos peri-implantares foram seccionadas no sentido bucolingual para comparar as dimensões da tábua óssea vestibular e lingual. Esta é uma imagem representativa do grupo tratado com a elevação de retalho mucoperiosteal (grupo controle). Compare as alturas das tábuas ósseas vestibular e lingual (setas), determinando a perda significativa em altura da vestibular. Note também as diferenças de densidade óssea entre a tábua óssea vestibular (TOV) e a tábua óssea lingual (TOL), verificando a quantidade de espaços medulares nas mesmas, de ambas as imagens. A espessura das tábuas também é visivelmente diferente e a TOV, constituída por osso cortical, mostra-se extremamente fina e frágil à reabsorção.	49
Figura 20 Imagem representativa do grupo tratado sem a elevação de retalho mucoperiosteal (grupo teste). Compare com a Figura 3 e observe a diferença entre os níveis de perda óssea vestibular. Na Figura 4 observe-se que a altura da tábua óssea vestibular (TOV) manteve-se semelhante à tábua óssea lingual (TOL) – setas. .	49
Figura 21. Mostra os perfis das imagens iniciais e finais sobrepostas tanto nos sítios teste e controle. Uma menor redução do processo alveolar foi encontrada nos sítios teste em comparação com os sítios controle.	60
Figura 22 Fotomicrografia de um implante de titânia instalado em área de raízes residuais (R). Um ligamento o periodontal em continuidade com os raízes residuais pode ser visto contornando a parte inferior do implante. Uma camada distinta de cimento (setas) é vista na superfície do implante.	63
Figura 23: Vista em maior aumento do cimento formado no lado esquerdo do implante mostrado na Fig. 21. Os cimento neoformado é visto tanto na superfície do implante quanto da raiz (R). Em algumas áreas, as camadas de cimento novo se fusionam, constituindo uma ponte da raiz ao implante (aumento de 40x).	64
Figura. 24. Meta-análise mostrando a prevenção da perda óssea vertical (esquerda) e horizontal (direita) dos grupos ARP X controle.	70
Figura 25 Correto posicionamento méso-distal. O ombro do implante deve estar localizado dentro da zona de conforto, evitando as zonas de perigo que estão localizadas próximas às raízes dos dentes adjacentes. A zona de perigo possui cerca de 1.0 a 1.5mm de largura.	72
Figura 26. Correto posicionamento vestibulo-lingual. O ombro do implante deve ser posicionado cerca de 1mm palatinamente ao ponto de emergência do dente vizinho. A zona de perigo é considerada quando o implante é instalado muito vestibularmente, o que pode provocar recessão da margem dos tecidos moles e uma segunda zona de perigo, quando o implante é posicionado muito palatinamente, o que requer um grande sobrecontorno.	73
Figura 27. Falha estética pós reabilitação sobre implante. Incorreto posicionamento vestibulo-lingual do implante.	73
Figura 28. Correto posicionamento ápico-coronal do implante. O ombro do implante deve ser posicionado a cerca de 1mm apical à junção cimento-esmalte dos dentes adjacentes. A zona de perigo é quando o implante é instalado muito profundamente, trazendo complicações biológicas ou muito coronalmente resultando em exposição do metal.	73
Figura 32. Porção do exposta da junção implante-intermediário (IAJ) quando os tecidos são posicionados para fora da plataforma (esquerda) e em contraste, no lado direito, a posição mais interna da IAJ, deslocando os tecidos para uma área mais confinada.	78
Figura 33 Classificação do formato da crista óssea residual	86
Figura. 34 Razão de decisão baseada em evidência. Questões que devem ser respondidas no momento que a extração é considerada sugestões de abordagens que deveriam ser seguidas.	91

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Meta-análise: alterações na altura óssea.	49
GRÁFICO 2 Meta-análise: alterações na espessura óssea	50
GRÁFICO 3 Meta-análise: alterações da sobrevida dos implantes.	50
GRÁFICO 4 Meta-análise: diferença na altura óssea.	65
GRÁFICO 5 Meta-análise: diferença na largura óssea.	65

LISTA DE ABREVIATURAS

AOI	Implante Astra Osseospeed®
ARP	Preservação da crista alveolar
CCT	Estudo caso controle
DBBM	Substituto ósseo Bio-Oss Colagen® (Osteohealth)
DFDBA	OssO homólogo liofilizado desmineralizado
e-PDGF-BB	Fator de crescimento derivado de plaquetas recombinante
e-PTFE	Politetraflúoretileno expandido
EXT	Exodontia e cicatrização natural
FDDBA	OssH homólogo liofilizado
IAJ	Junção implante intermediário
ITI	<i>International Team for Implantology</i>
NBTI	Implante Nobelplace® Tapered Groovy
PES	Escala estética de rosa (gengival)
RCT	Estudos clínicos randomizados
ROG	Regeneração óssea guiada
RP	Preservação da crista
RRR	Redução da crista residual
SBC	Substituto ósseo Bone Ceramic® (Straumann)
SBLI	Implante Bone Level® (Straumann)
β-TCF	Beta-Tricálcio Fosfato
STL	Implante Tissue Level® (Straumann)
WES	Escala estética de branco (dental)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE GRÁFICOS	10
1.INTRODUÇÃO	14
2.OBJETIVO.....	16
3.METODOLOGIA.....	17
4.REVISÃO DA LITERATURA	18
4.1 Bases biológicas.....	18
4.1.1 Processo Alveolar.....	16
4.1.2 Histologia da tábua óssea vestibular e lingual	20
4.1.3 Fisiologia do reparo alveolar pós exodontia.....	22
4.2 Preservação da Crista Óssea Alveolar (ARP)	32
4.2.1 Técnicas de Preservação da Crista Alveolar	32
4.2.2 Exodontias atraumáticas.....	33
4.2.3 Implantes imediatos	35
4.2.4 Regeneração óssea guiada (membranas e substitutos ósseos)	53
4.3. Conceitos protéticos aplicados á ARP.....	69
4.3.1 Importância do correto posicionamento dos implantes	71
4.3.2 Plataforma reduzida (platform switching) e Cone Morse.	77
5.DISSCUSSÃO	83
5.1. Bases biológicas.....	83
5.2. Preservação da crista óssea alveolar	86
6. CONCLUSÕES	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

1. INTRODUÇÃO

A preservação da crista óssea alveolar pós exodontia representa um desafio na prática clínica diária. Atualmente, muitos esforços têm sido dedicados nas pesquisas baseadas na preservação, aumento e manutenção do contorno ósseo alveolar, pois isto facilitaria sobremaneira os passos subsequentes da terapia de reabilitação oral, particularmente quando realizada sobre implantes (Hammerle et al, 2012).

O processo alveolar, por ser um tecido dento-dependente, tem seu volume e forma influenciados pelo formato, bem como da direção de erupção, da presença ou ausência dental (Tan et al, 2012). Consequente à exodontia, este contorno ósseo alveolar se submete a alterações dimensionais. Estas mudanças podem dificultar o procedimento restaurador sobre implante (Wang e Lang, 2012).

Vários fatores afetam a condição da maxila desdentada e podem resultar em uma redução na sobrevida dos implantes ou em um aumento das complicações estéticas e protéticas. A tábua cortical vestibular da pré-maxila que por natureza já é bastante delgada sobre as raízes dos dentes anteriores, pode ser reabsorvida na doença periodontal ou danificada com frequência durante a exodontia. Além disto, a crista óssea alveolar é reabsorvida rapidamente durante o remodelamento ósseo inicial, de maneira que o rebordo anterior perde cerca de 25% de sua espessura no primeiro ano, principalmente às expensas da tábua óssea vestibular. Como resultado, o osso residual disponível migra pra uma posição mais palatina (Schropp et al, 2003).

A instalação de implantes osseointegráveis na chamada zona estética está bem documentada na literatura e inúmeros ensaios clínicos controlados mostram que as taxas de longevidade e de sucesso globais respectivas são similares àquelas relatadas para outros segmentos maxilares. Entretanto, a maioria dos estudos não incluem parâmetros estéticos bem definidos. Atualmente, a literatura a respeito do desfecho estético é inconclusiva quanto à implementação de rotina de determinadas abordagens cirúrgicas, tais como, cirurgias sem retalho e colocação de implantes imediatos na maxila anterior (Belzer et al, 2004).

Uma prótese estética sobre implante é definida como aquela que está em harmonia com as estruturas faciais periorais do paciente. Os tecidos perimplantares devem estar em conformidade com a dentição saudável circundante, incluindo saúde, altura, volume, cor, forma, textura e contorno. A restauração deve imitar a aparência natural dos dentes ausentes (Belzer et al, 2004).

Para alcançar uma estética previsível em uma prótese, o volume e as características dos tecidos moles e duros devem ser adequados em vários aspectos. O osso disponível deve ser cuidadosamente avaliado para a instalação de implantes nestas áreas críticas, devido à sua influência no contorno do tecido mole, na escolha do desenho e tamanho do implante, na sua correta inserção (angulação e profundidade) e o como consequência no resultado protético. (Misch, 2008)

Para contrapor a estas mudanças teciduais após a exodontia, diferentes terapias de preservação alveolar tem sido propostas, variando de remoções atraumáticas com o intuito de interferir o mínimo possível na cicatrização, passando pelos implantes imediatos bem como do preenchimento do alvéolo com diferentes materiais de enxerto com ou sem a colocação de barreiras (Vignoletti et al., 2012).

2. OBJETIVO

Geral

- ✓ Buscar na literatura fundamentação científica a respeito do processo de reabsorção alveolar que frequentemente ocorre após as exodontias.

Específico

- ✓ Abordar as técnicas cirúrgicas e biomateriais utilizados para preservação da crista óssea alveolar e sua importância na reabilitação oral sobre implantes, principalmente na região anterior da maxila (zona estética).
- ✓ Discutir sobre os conceitos protéticos aplicados à manutenção dos tecidos peri-implantares, bem como de sua estabilidade a longo prazo.

3. METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica foi realizada nos bancos de dados: BIREME, PUBMED (MEDLINE), COCHRANE com as seguintes palavras chaves: *dental implants, buccal bone, esthetics, anterior maxila, bundle bone, ridge preservation*. Foram pré-selecionados 88 estudos, sendo escolhidos 45 após a leitura dos resumos. A revisão de literatura então foi baseada na análise destes artigos e pela leitura de determinados trabalhos referenciados pelos autores consultados.

4. REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Bases biológicas

4.1.1 Processo alveolar

O processo alveolar é definido como sendo a estrutura da maxila e mandíbula que formam e dão suporte aos alvéolos dos dentes. Sua formação se dá em associação com o desenvolvimento e a erupção dos dentes e é gradativamente reabsorvido quando os dentes são perdidos. Em conjunto com o cimento radicular e a membrana periodontal, o osso alveolar constitui o aparelho de inserção dos dentes, cuja função principal é distribuir e absorver as forças geradas, por exemplo, pela mastigação e outros contatos dentários (Araújo e Lindhe, 2010).

As paredes do alvéolo consistem em um osso lamelar denso, parte dele disposta em sistemas harvesianos e osso fasciculado. O osso fasciculado, descrito na língua inglesa como *bundle bone*, é a denominação dada ao osso adjacente ao ligamento periodontal que contém um grande número de fibras provenientes deste, chamadas fibras de *Sharpey*. É caracterizado por finas lamelas dispostas em camadas paralelas à raiz, entremeadas por linhas de aposição. O osso fasciculado não é exclusivo dos maxilares, pois ocorre em todo sistema ósseo onde ligamento e músculos estão inseridos (Carranza et al., 2004).

A porção medular do osso alveolar consiste em trabéculas que encerram espaços medulares de formatos irregulares, recobertos por uma camada de células de endóstio, fina e achatada. Há uma grande variação no padrão trabecular do osso medular, que é afetado por forças oclusais. O osso medular é encontrado

predominantemente nos espaços interdentais e inter-radiculares e em quantidades reduzidas nas faces vestibular e lingual, com exceção da face palatina (Carranza et al., 2004).

Anatomicamente, o osso que recobre as superfícies vestibulares das raízes é bem mais delgado que o osso palatino (Figura 1). As paredes dos alvéolos são revestidas por osso compacto e a área entre os alvéolos, inclusive a parede de osso compacto, é preenchida por osso esponjoso. O osso esponjoso ocupa a maior parte dos septos interdentais, mas apenas uma pequena porção das lâminas vestibular e palatina. O osso esponjoso contém trabéculas ósseas, cuja arquitetura e tamanho são em parte, determinadas geneticamente e, por outro lado, constituem o resultado das forças a que os dentes estão expostos durante a função.

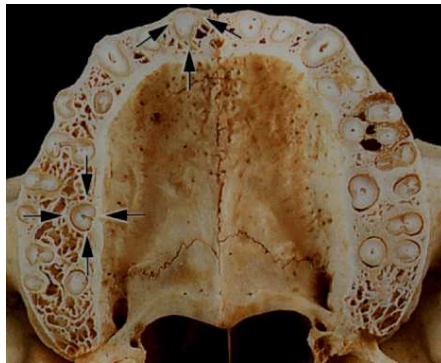


Figura 1. Corte transversal feito através do processo alveolar da maxila ao nível da porção mediana das raízes dentárias. Fonte: Araújo e Lindhe, 2010.

No lado vestibular dos maxilares, a cobertura óssea por ser tão delicada, está muitas vezes ausente na porção cervical, formando uma deiscência (Figura 2 – a), ou quando há algum osso presente na porção mais coronária de tal área, ocorre uma fenestração (Figura 2 – b). Quando estes dentes são removidos este osso delgado é facilmente reabsorvido (Araújo e Lindhe, 2010).

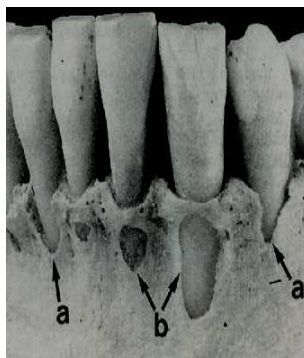


Figura 2. Mostrando a porção cervical anterior do processo maxilar. a) deiscências; b) fenestração
Fonte: Araújo e Lindhe, 2010.

4.1.2 Histologia da tábua óssea vestibular e lingual

Para se discorrer sobre a preservação da crista óssea faz necessário rever pesquisas científicas com bases histológicas e que são capazes de revelar de forma única informações sobre a reparação tecidual. Desta forma, Novaes Jr et al. (2011) investigaram se as características morfológicas das cristas ósseas poderiam influenciar o processo de remodelação que ocorre após a instalação de implantes imediatos. Através de análise histológica e imunohistoquímica de blocos compreendendo dente, periodonto e osso de cães, seccionados no sentido vestibulolingual, avaliou-se a largura, a densidade óssea e também a porcentagem de vasos sanguíneos no ligamento periodontal e no perióstio da tábua óssea vestibular e lingual, as quais foram divididas em terços de estudo no sentido coronoapical. Observou-se que a largura de ambas as tábuas ósseas aumenta do terço coronal para o terço apical, porém, sendo sempre as vestibulares significativamente mais finas do que as linguais. Mais especificamente, a porção coronal da tábua óssea vestibular apresentou uma morfologia extremamente delicada, ou que está de acordo com os estudos de Araújo et al (2005) e pode

explicar em parte porque esta porção óssea é mais vulnerável à reabsorção. Neste sentido, por exemplo, um estudo demonstrou uma correlação entre a largura do rebordo alveolar e a extensão da reabsorção óssea, sugerindo que a largura de pelo menos 2mm seria suficiente para manter o nível do osso alveolar (Qahash et al, 2008).

As tábuas ósseas vestibulares apresentaram um número muito reduzido de espaços medulares ou até mesmo a ausência destes, o que as define como de constituição majoritária de osso cortical, especialmente quando comparadas com as tábuas ósseas linguais nos terços coronais (Figura 3). De forma comprobatória, a densidade óssea dos terços coronal e médio das tábuas ósseas vestibulares revelou valores estatisticamente maiores do que as tábuas ósseas linguais.

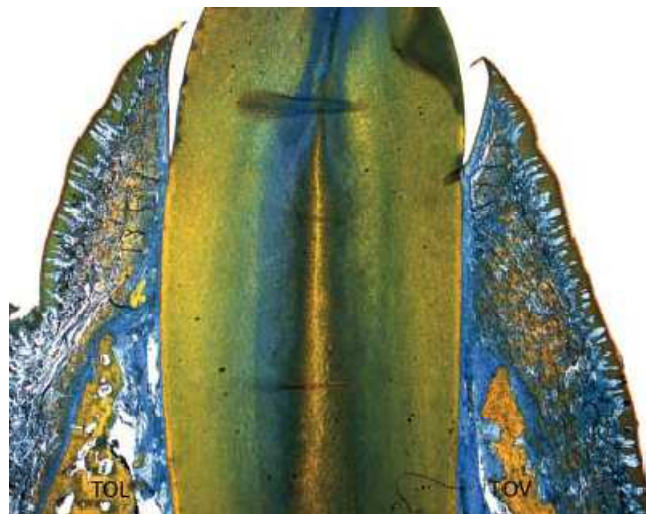


Figura 3. Terço coronal da tábua óssea vestibular (TOV) apresentando-se sem espaços medulares, diferente do mesmo terço da tábua óssea lingual (TOL). Fonte: Novaes Jr et al, 2011

Novaes Jr et al (2012) ainda ressaltam dados na literatura que demonstram que o osso vestibular que reveste a porção radicular, por sua característica de osso compacto, sofre com maior frequência deformidades após cirurgias periodontais a retalho em função da reabsorção óssea.

Finalmente, neste trabalho os autores ainda mostram algumas imagens interessantes demonstrando uma ligação direta entre o periósteo e os espaços medulares na tábua óssea vestibular deste estudo, confirmando a função dos espaços medulares como fonte de suprimento sanguíneo, sendo os vasos sanguíneos do ligamento periodontal e do periósteo capazes de fornecer nutrientes aos osteoblastos no osso alveolar (Figura 4).



Figura 4 Ligação direta entre periósteo (P) e espaço medular (EM) na tábua óssea vestibular (TOV), assim como entre ligamento periodontal (LP) e espaço medular. Fonte: Novaes Jr et al., 2011.

4.1.3 Fisiologia do reparo alveolar pós exodontia

Esse tópico inicialmente foi abordado por Atwood (1971) que descreveu a reabsorção da crista óssea alveolar como uma entidade patológica crônica, progressiva, irreversível e incapacitante.

Após a exodontia, diversas alterações ocorrem na crista alveolar e estas tem sido elucidadas através de estudos histológicos posteriores, como feito por Cardapoli et al. (2003), em cães. Este trabalho descreve a cicatrização alveolar minuciosamente. No primeiro dia após a exodontia, o alvéolo é preenchido por coágulo, constituído basicamente por plaquetas e hemácias presos numa matriz de fibrina. Imediatamente adjacente à parede de tecido duro está o chamado *bundle*

bone (osso fasciculado) e as principais fibras do ligamento periodontal (fibras de Sharpey) podem ser encontradas penetrando neste tecido que está em contato direto também com o coágulo. No terceiro dia, este coágulo foi substituído por um tecido de granulação ricamente vascularizado. No sétimo dia, uma neoformação vascular é evidente nesta matriz primária, vários tipos de leucócitos e fibras colágenas tomam o lugar do ligamento periodontal residual bem como do tecido de granulação. No décimo quarto dia, a maior parte do *bundle bone* terá desaparecido e no lugar, adjacente aos novos vasos formados, o chamado *woven bone* (tecido ósseo imaturo), se estender a partir do osso antigo das paredes do alvéolo em direção ao centro do alvéolo. No trigésimo dia, este novo osso passou por uma reabsorção, sugerindo que o processo de remodelação começou. No sexagésimo dia, pontes de tecido ósseo separam a mucosa marginal do alvéolo e a medula óssea substitui o novo osso no centro do alvéolo prévio. A partir do nonagésimo dia, este novo osso vai sendo substituído por um osso lamelar, progredindo nos dias 120 e 180, quando a maior parte já foi substituída.

Outro estudo clássico, conduzido por Schropp et al. (2003), foi feito através por acompanhamento da cicatrização de alvéolos pós exodontia de dentes posteriores pelo método de análise e subtração radiográfica bem como das medidas em modelos de gesso. Foram acompanhados 46 pacientes por um ano. O estudo demonstra que as maiores alterações dimensionais se instalam nos doze primeiros meses pós exodontia. A redução da largura do alvéolo foi de cerca de 50% neste período, correspondendo a cerca de 5 a 7mm. Aproximadamente dois terços desta perda ocorrem nos três primeiros meses de cicatrização. A altura óssea nas regiões mesiais e distais dos dentes adjacentes foram preservadas durante este período, sendo que a perda em altura na região do alvéolo foi de cerca de 1.2mm, dando um

aspecto curvo à crista alveolar. Os autores concluíram que as alterações dimensionais da crista alveolar podem interferir na futura terapia de reabilitação sobre implantes tanto em relação à função quanto à estética. Desta forma, seria vantajoso se utilizar de procedimentos de preservação para evitar esta perda tecidual e instalação do implante o mais precoce possível.

O papel do *bundle bone* na mudança das dimensões da crista alveolar foi investigado por diversos estudos também em cães. Araújo e Lindhe (2005) demonstraram que uma semana após a exodontia, a crista óssea vestibular estava 0.3mm coronal em relação à crista óssea lingual. Após duas semanas, esta crista vestibular se torna 0.3mm apical à crista lingual. Esta distância relativa foi aumentando para 0.9 e 1.9mm na quarta e oitava semanas respectivas após a exodontia. Foi observado que a região da crista óssea vestibular era constituída exclusivamente de *bundle bone* (osso fasciculado), enquanto a correspondente crista lingual é composta de uma combinação de *bundle bone* com osso lamelar. Obviamente, a função do *bundle bone* é a de ancoragem do dente no osso alveolar através das fibras inseridas do ligamento periodontal. Como o dente foi extraído, o *bundle bone* perde sua função e subseqüentemente reabsorve. Isto explica a reabsorção mais pronunciada na crista óssea vestibular. Os autores concluíram que a reabsorção das paredes lingual e vestibular ocorre em duas fases subseqüentes: durante a fase 1, o *bundle bone* é reabsorvido e substituído pelo *woven bone* (osso imaturo) e na fase 2 a reabsorção ocorre mais às custas das superfícies externas das tábuas ósseas. A razão desta perda adicional ainda não é muito bem explicada. As figuras abaixo ilustram as observações feitas pelos autores (Figuras 5 a 11):

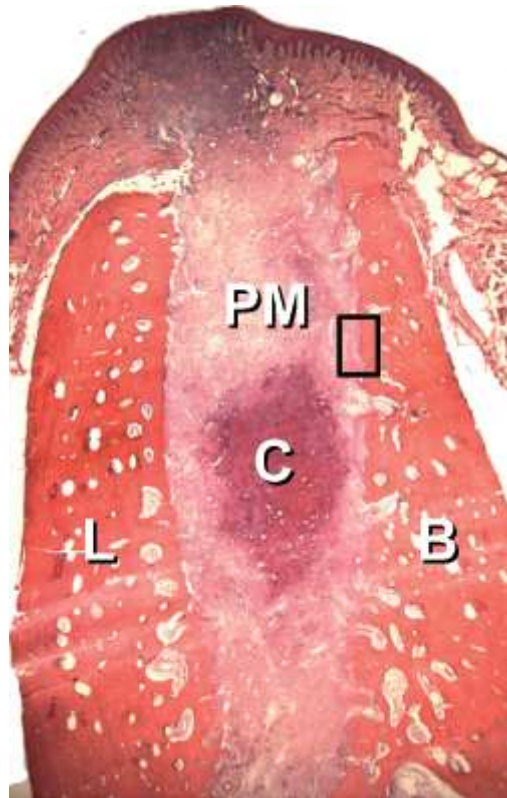


Figura. 5. Corte do alvéolo de exodontia após 1 semana de cicatrização. Nota-se uma grande quantidade de matriz e no centro do alvéolo, remanescentes do coágulo. C, coágulo; B, parede vestibular; L, parede lingual; PM, matriz. Coloração H.E. Aumento 16x. Fonte: Araújo e Linde, 2005.

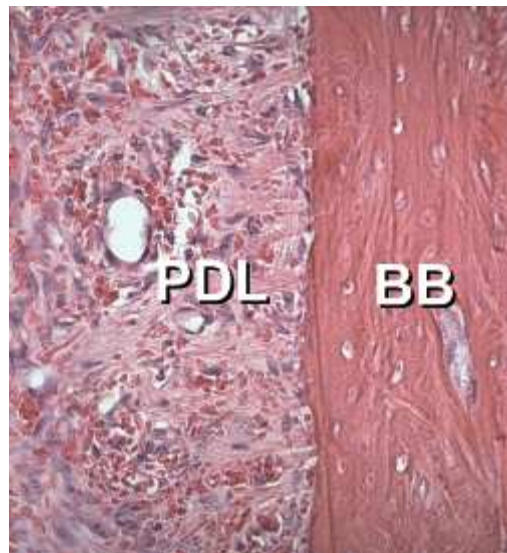


Figura. 6. Aumento maior da Fig. 5. O osso fasciculado cobre as paredes do alvéolo. Lateralmente ao osso fasciculado o ligamento periodontal injuriado pode ser identificado. BB, osso fasciculado; PDL, ligamento periodontal injuriado; aumento de 200x. Fonte: Araújo e Linde, 2005.

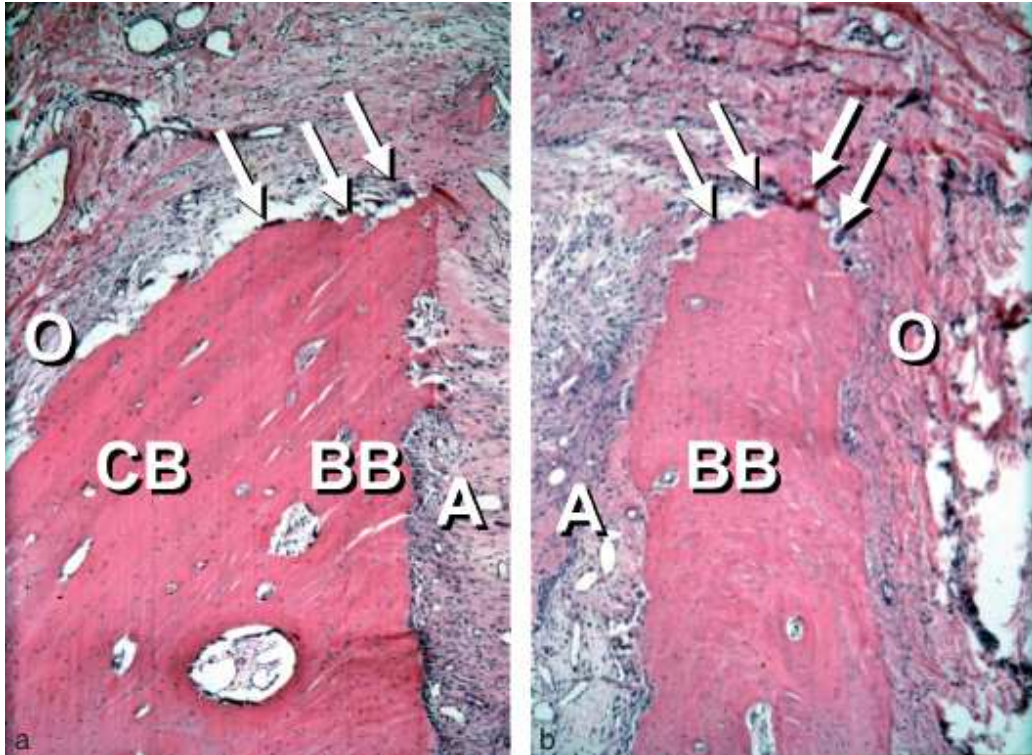


Figura 7. Uma semana de cicatrização. A crista óssea da parede lingual (a) e vestibular (b). A crista óssea vestibular é composta exclusivamente de osso fasciculado, enquanto a crista lingual é composta de uma mistura de osso cortical e osso fasciculado. Observa-se a presença de osteoclastos nas regiões cristais (setas). A, superfície externa do osso fasciculado; BB, osso fasciculado; CB, osso cortical; O, superfície óssea externa. Coloração H.E.. Aumento de 50x. Fonte: Araújo e Linde, 2005.

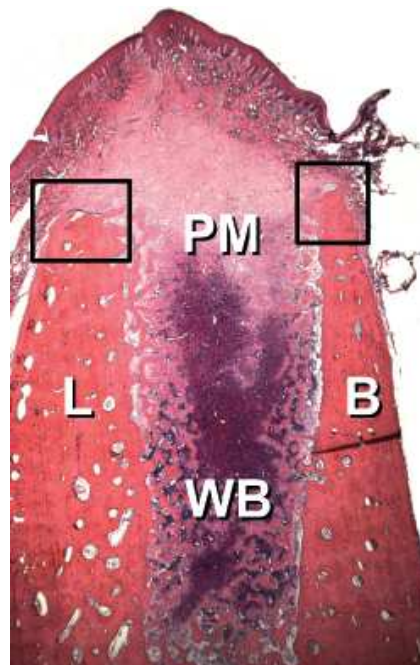


Figura 8. Vista do sítio de exodontia após 2 semanas de cicatrização. Observe a grande quantidade de tecido osteóide disposto nas porções lateral e apical do alvéolo. B, vestibular; L, lingual; PM, matriz; WB, tecido osteóide. Coloração H.E.; aumento de 16x. Fonte: Araújo e Linde, 2005.

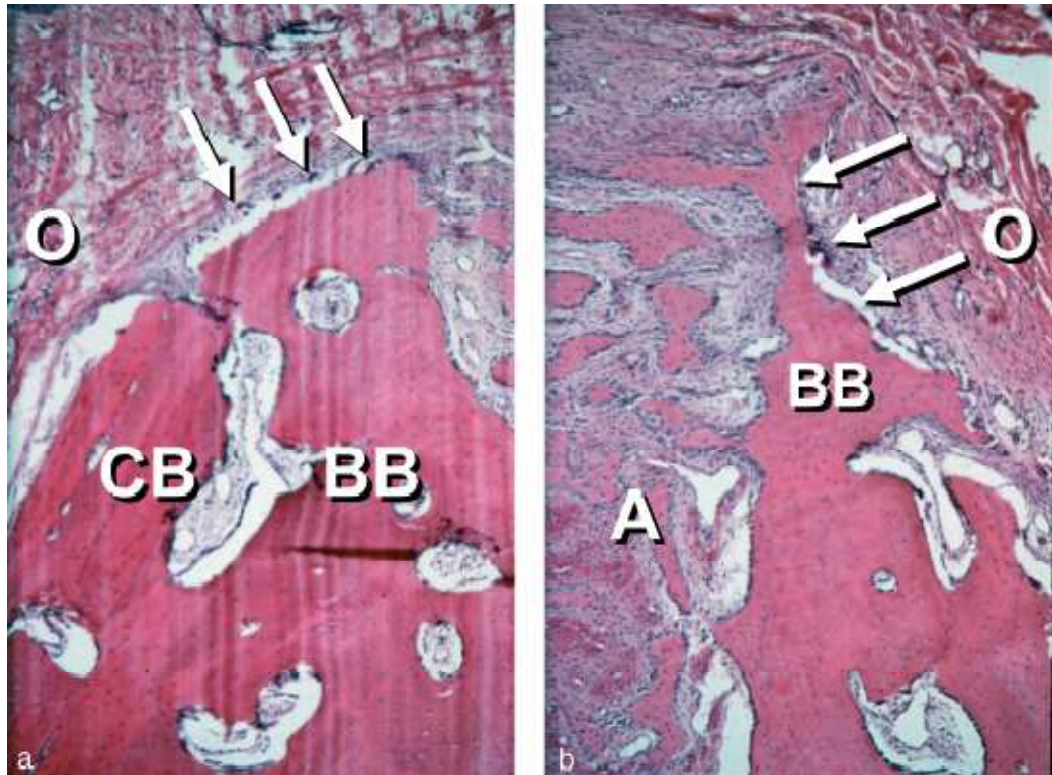


Figura 9 Duas semanas de cicatrização. A crista das paredes lingual (a) e vestibular (b). Observe o grande número de osteoclastos na superfície externa da região cristal. A superfície interna da parede óssea; BB, osso fasciculado; CB, osso cortical; O, superfície externa da parede óssea; setas, osteoclastos. Coloração H.E.; aumento de 50x. Fonte: Araújo e Linde, 2005.

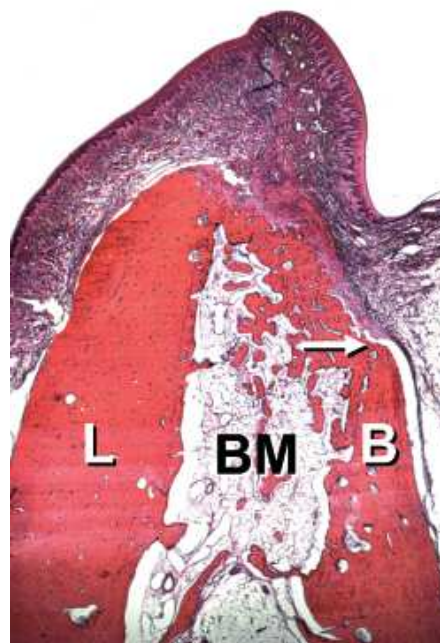


Figura 10. Corte do sítio da exodontia após 8 semanas. A entrada do alvéolo encontra-se selada por uma ponte de tecido duro constituído de tecido osteóide e osso lamelar. Na porção central do alvéolo predomina-se a medula óssea. Observe que a porção marginal da parede vestibular (seta) tem cerca de 2mm "apicais" ao término marginal da parede lingual. B, vestibular; BM, medula óssea; L, lingual; seta, porção marginal da parede vestibular. Coloração H.E.; aumento de 16x. Fonte: Araújo e Linde, 2005.

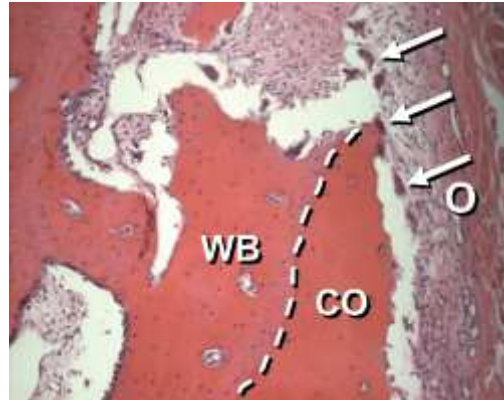


Figura 11 Crista óssea da parede vestibular após oito semanas de cicatrização. Observe o grande número de osteoclastos (setas) que estão presentes na superfície cortical do osso antigo. O tecido osteóide está em processo de remodelação. CO, osso cortical antigo; WB, tecido osteóide; O, superfície externa da parede óssea; setas, osteoclastos; linha pontilhada, linha divisória entre o tecido osteóide e o osso cortical antigo. Coloração H.E.; aumento de 200x. Fonte: Araújo e Linde, 2005.

Alguns estudos tem sugerido que uma parede óssea mínima de 1 a 2mm seria necessária para manter a estabilidade de dimensão vertical da crista alveolar. Desta maneira, Huynh-Ba et al. (2010) fizeram um estudo para determinar as dimensões das paredes ósseas em sítios de exodontia na zona estética e relacioná-las a instalação de implantes imediatos. Foram feitas medidas da espessura das paredes ósseas vestibulares e palatinas de 93 pacientes pós-exodontia. Os resultados obtidos demonstraram uma média geral de 1 a 1.2mm na espessura das paredes vestibulares e palatais respectivamente. Nas regiões anteriores (canino a canino), a média da espessura da parede vestibular foi de 0.8mm e na região de pré-molares esta foi de 1.1mm. Nos sítios anteriores, 87% das paredes ósseas vestibulares tinham uma espessura ≤ 1 mm e 3% destas paredes mediam 2mm ou mais. Os autores concluíram que se o critério de espessura óssea vestibular for de 2mm para se manter uma estabilidade dimensional em implantes imediatos, apenas um pequeno número de sítios na maxila anterior teriam esta condição clínica. Os dados sugerem que na maioria dos sítios de extração na região anterior da maxila, paredes vestibulares de ≤ 1 mm estão presentes. Estes achados demonstram desta forma que na maioria das situações clínicas encontradas, os procedimentos de

aumento e preservação do rebordo são necessários para o adequado contorno ósseo ao redor dos implantes. Abaixo, as figuras 12,13 e 14 ilustram os achados deste trabalho:

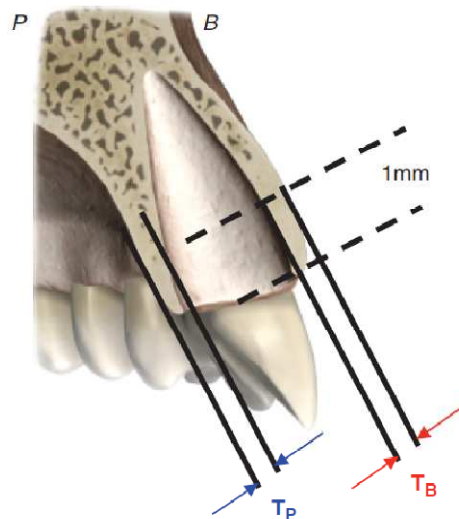


Figura 12 Medida da largura das paredes palatinas e vestibulares. Fonte: Huynh-Ba et al., 2010.

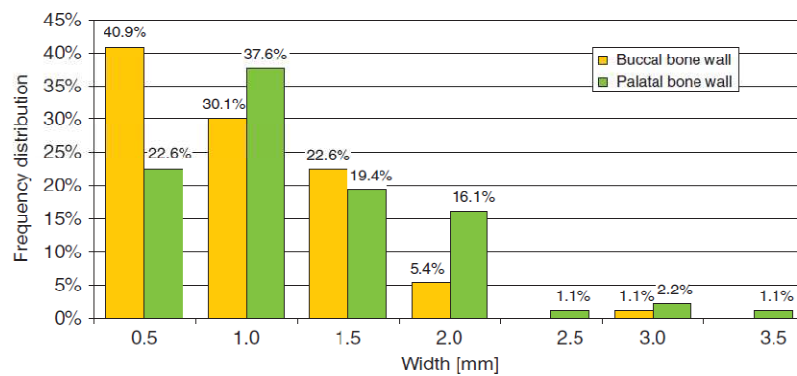


Figura 13 Frequência de distribuição das larguras das paredes lingual e vestibulares. Fonte: Huynh-Ba et al., 2010.

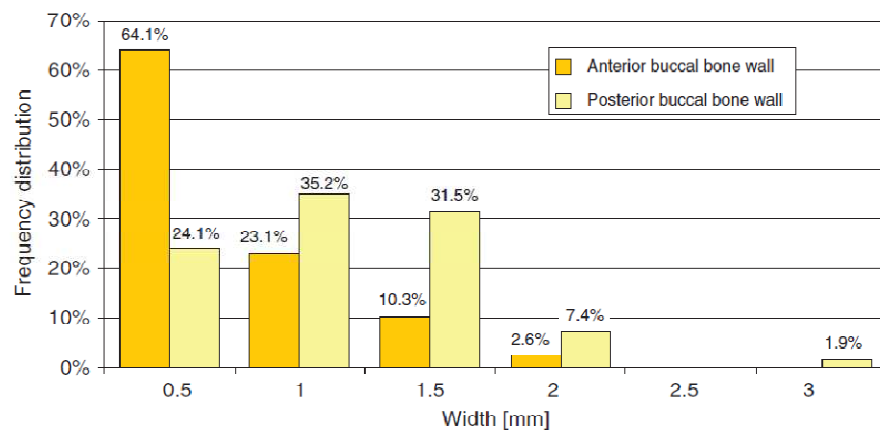


Figura 14 Frequência de distribuição das larguras das paredes ósseas anteriores e posteriores. Fonte: Huynh-Ba et al., 2010.

O estudo de Barone et al. (2012), também discorrendo sobre a espessura da tábua vestibular, demonstra que em alvéolos pós exodontia não enxertados, a reabsorção óssea horizontal foi significativamente maior (média de $4.3 \pm 0.8\text{mm}$) para aqueles sítios onde a parede vestibular tinha 1mm quando comparados àqueles com a parede vestibular de 3mm (média de $2.6 \pm 0.5\text{mm}$). Esta tendência não foi confirmada nos sítios enxertados. Os autores apontam que provavelmente os procedimentos de enxertos ósseos contraponham ao padrão observado em sítios não enxertados, podendo diminuir o risco de reabsorção óssea horizontal indesejada.

Uma revisão sistemática feita por Tan et al (2012) como o objetivo de quantificar a magnitude das alterações dimensionais de tecidos duros e moles na crista alveolar pós exodontia. Foram incluídos 20 estudos que abordavam alterações em alvéolos cicatrizados naturalmente. Eles relatam que em tecidos duros, a redução na dimensão horizontal foi de $3.79\text{mm} \pm 0.23\text{mm}$ enquanto a dimensão vertical foi de $1.24 \pm 0.11\text{mm}$ (vestibular), $0.84 \pm 0.62\text{mm}$ (mesial) e $0.80 \pm 0.71\text{mm}$ (distal) em seis meses. O percentual de alteração na dimensão vertical foi de 11-22% em seis meses e na dimensão horizontal foi de 32% aos três meses e 29 a 63%

aos 6-7 meses. As alterações de tecido mole demonstraram ganho de 0.4-0.5mm aos seis meses nas faces vestibular e lingual. No período de 12 meses, as alterações dimensionais horizontais foram bem mais substanciais (perda de 0.1-6.1mm) que as a mudanças verticais (perda de 0,9 a ganho de 0.4mm). Eles concluem que em humanos uma perda óssea horizontal de 29 a 63% (média de 3,79mm) e vertical de 11 a 22% (média de 1,24mm) pode ser esperada aos seis meses pós exodontia e que as reduções mais rápidas acontecem nos primeiros 3 a 6 meses seguidos de uma redução mais gradual a partir de então. Os tecidos moles tanto nas superfícies vestibular/lingual quanto verticalmente têm uma tendência de aumento (0,4-0.5mm e 2.1mm, respectivamente), cuja explicação mais plausível seria uma compensação pela redução do tecido ósseo.

Em contra partida, Baffone et al. (2013) fizeram um estudo em cães para avaliar a influência da espessura da tábua óssea vestibular nas dimensões da crista alveolar após a instalação de implantes imediatos. Para isto, foram removidos os pré-molares e o primeiro molar de seis cães labradores. Após três meses de cicatrização, os sítios foram reabertos e foram criadas duas cavidades em cada lado da mandíbula no intuito de obter uma parede vestibular de 2mm no lado controle e 1mm no lado teste após a instalação do implante (equicristais). Foi utilizada a técnica não submersa. Três meses mais tarde, os animais foram sacrificados e as amostras analisadas histologicamente. Todos os implantes se osseointegraram. Os resultados demonstraram que o contato osso implante mais coronal se encontrava apicalmente à plataforma do implante em $1.04 \pm 0.91\text{mm}$ e $0.94 \pm 0,87\text{mm}$ nos sítios teste e controle respectivamente. O topo da crista óssea estava localizado a $0.3 \pm 0.4\text{mm}$ nos sítios teste e $0.57 \pm 0.49\text{mm}$ nos sítios controle. Não houve diferenças estatisticamente significantes. Uma fina mucosa (2.4-2.6mm) foi encontrada no

momento da instalação dos implantes. Após três meses de cicatrização um espaço biológico de 3.90-4.40mm foi observado sem diferença estatisticamente significativa entre os lados teste e controle. Os autores concluíram que uma parede de 1 a 2mm de espessura em sítios que serão submetidos a instalação de implantes apresentam resultados similares após 3 meses de cicatrização em relação às dimensões dos tecidos duros e moles.

4.2 Preservação da Crista Óssea Alveolar (ARP)

4.2.1 Técnicas de Preservação da Crista Alveolar

Segundo Darby et al. (2008), preservação da crista alveolar (ARP) diz respeito a qualquer procedimento utilizado no momento ou após a exodontia realizado para minimizar a reabsorção externa do rebordo e maximizar a formação óssea dentro do alvéolo. Segundo os autores, há situações em que não seria aconselhável utilizar-se dos procedimentos de RP no momento da exodontia (ex: presença de infecções agudas). Nestas situações, a RP deveria ser adiada por cerca de 6 a 8 semanas.

Diversos procedimentos de RP têm sido sugeridos pela literatura recente e serão descritos subsequentemente neste trabalho: exodontias atraumáticas, implantes imediatos, regeneração óssea guiada (ROG), uso de biomateriais e conceitos protéticos aplicados à RP.

4.2.2 Exodontias atraumáticas

Muito embora o procedimento de exodontia seja necessariamente um procedimento traumático, a utilização de instrumentos apropriados com força mínima é recomendada para se limitar o dano aos tecidos moles e duros. O periótomo, uma espécie de alavanca delicada, pode ser usado inserido no espaço do ligamento periodontal para romper a inserção das fibras mais coronais. Desta forma, o dente pode ser luxado antes da utilização de um fórceps para sua remoção cuidadosa do alvéolo. Os dentes multi radiculares podem ter suas raízes seccionadas e retiradas individualmente facilitando todo o procedimento. Com a crescente aceitação da terapia de implantes, pode ser inferido que sempre que possível a exodontia devem ser realizadas da maneira mais atraumática possível, preservando ao máximo os tecidos circundantes, pois mesmo que não sendo um planejamento imediato, a instalação de implantes pode ser uma alternativa futura (Darby et al. 2008), (Figura 15 e 16).

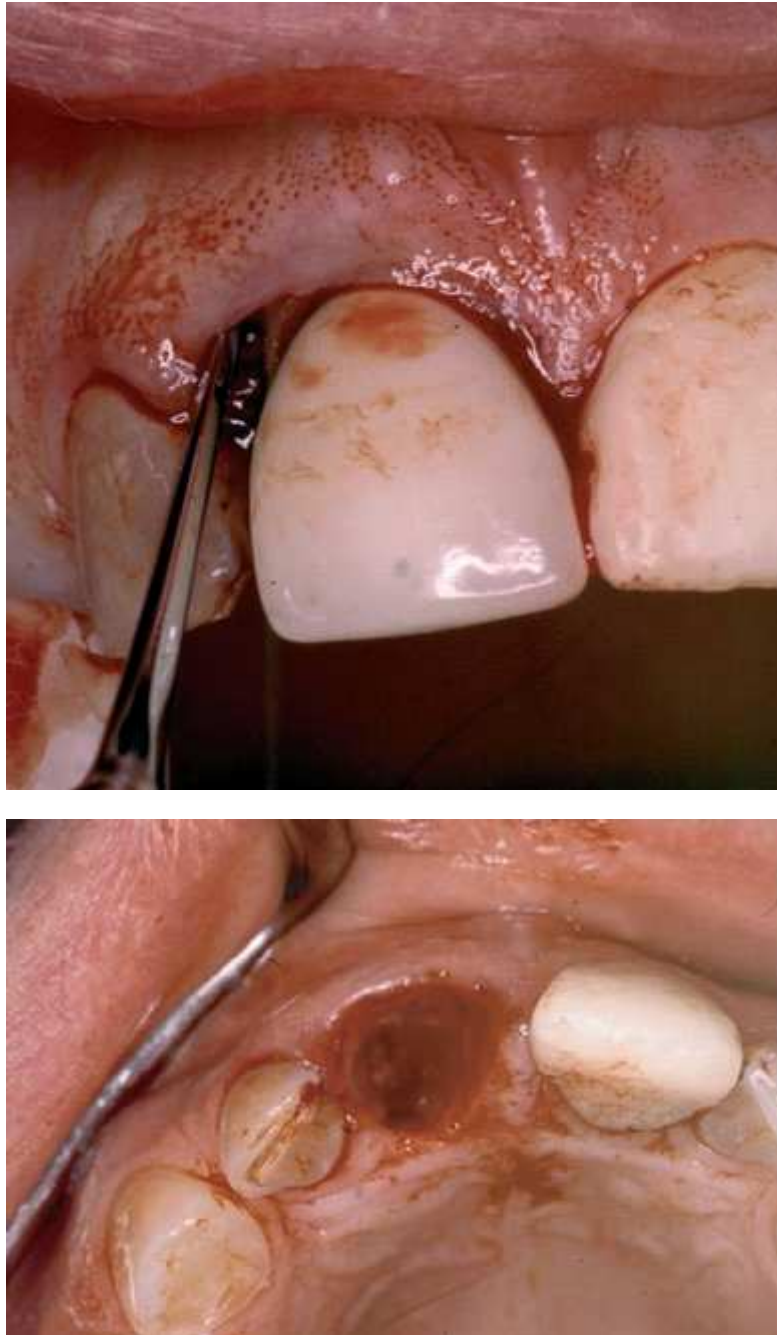


Figura 15. (a) Utilização do periótomo na remoção minimamente traumática de um incisivo central superior direito. (b) Aspecto do alvéolo imediatamente após a exodontia por periótomo e o fórceps sendo usado apenas para retirar o dente. Fonte: Darby et al., 2008.

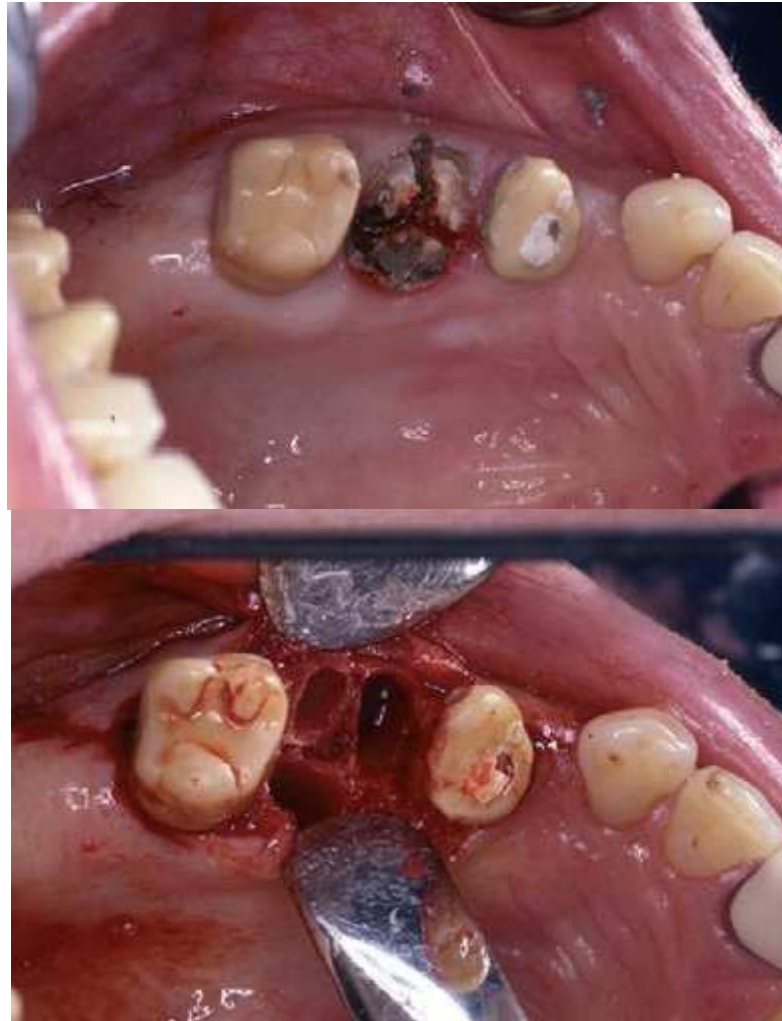


Figura 16 (a) Remoção da coroa e secção das raízes de um molar para exodontia. (b) Aspecto do alvéolo após a secção das raízes e sua remoção individual. Fonte: Darby et al., 2008.

4.2.3 Implantes imediatos

A instalação imediata de implantes em alvéolos pós exodontia foi introduzida na década de 70. Esta abordagem tem sido revista extensivamente na última década com resultados muitas vezes demonstrados de forma promissora. Alguns estudos, inclusive, descrevem protocolos clínicos para a seleção de casos e obtenção de resultados adequados. Desta forma, a instalação de implantes imediatos parece oferecer diversas vantagens e aparentemente poucas

desvantagens quando comparados às abordagens tradicionais. O impacto social e econômico da redução no número de procedimentos e do tempo de tratamento é evidente. No entanto, outros aspectos como o sucesso da terapia, os resultados estéticos, a preservação da crista alveolar, o impacto das infecções remanescentes e a utilização de substitutos ósseos e/ou membranas são tópicos a serem discutidos (Quirynen et al., 2007).

Um estudo feito por Paolantonio et al. (2001) apresentou resultados bastante promissores em relação aos implantes imediatos. Foram feitos 2 implantes experimentais bilateralmente em 48 pacientes que seriam submetidos a implantes para reabilitação. De um lado o implante era instalado em área de alvéolo cicatrizado (maduro) considerado controle e do lado contrário, instalado em área de alvéolo fresco pós exodontia. Não foram utilizadas membranas e os espaços entre os implantes e a tábua óssea eram $\leq 2\text{mm}$. Após seis meses, na reabertura, foram feitas as medidas clínicas e radiográficas sendo então removidos os implantes através de trefinas e submetidos à análise histológica. Os resultados demonstraram que não havia diferença nos parâmetros clínicos e radiográficos em ambos os lados. Os autores concluíram que quando o implante é instalado em condições favoráveis em sítios pós exodontia, os resultados clínicos e o grau de osseointegração parece não diferir do implante instalado em alvéolo maduro já cicatrizado.

O momento ideal para instalação de implantes após a exodontia tem sido extensivamente estudado na literatura e as vantagens e desvantagens podem ser atribuídas aos diferentes protocolos, muito embora haja um aumento no interesse contínuo de se encurtar o tempo de tratamento e minimizar o número de procedimentos. Os implantes tardios, cujo período de cicatrização varia de 6-12 meses tem sido tradicionalmente considerados como padrão de tratamento, pois um

alvéolo totalmente preenchido assegura a inserção do implante em uma crista com estabilidade dimensional. Porém, a disponibilidade óssea após este período pode estar comprometida por reabsorções que ocorrem na crista alveolar pós exodontia (Sanz et al., 2012)

Para contrapor a este potencial de perda tecidual, diferentes abordagens tem sido propostas, dentre elas a instalação imediata de implantes em alvéolos pós exodontia ou a instalação precoce de implantes seguida de poucas semanas de cicatrização alveolar. Em um *Consensus Workshop* realizado por Hammerle et al. (2004) os diferentes protocolos foram definidos:

- Tipo 1 ou imediato, quando o implante é instalado na mesma intervenção cirúrgica da exodontia;
- Tipo 2 ou precoce, quando o implante é instalado quando há cicatrização dos tecidos moles sem significativa formação óssea (de 4 a 8 semanas);
- Tipo 3 ou precoce, quando o implante é instalado quando há cicatrização dos tecidos moles com significativa formação óssea (de 12 a 16 semanas);
- Tipo 4 ou tardio, quando o implante é instalado após a cicatrização completa do alvéolo (de 3 a 6 meses).

Neste consenso, as potenciais vantagens e desvantagens foram discutidas. O protocolo de implante imediato, obviamente resulta na redução do tempo de tratamento e utiliza do mesmo leito cirúrgico da exodontia evitando inclusive o levantamento de retalhos. De outra forma, as desvantagens seriam: risco de infecção associado a infecções no alvéolo; presença de espaços ou *gaps* pela discrepância com paredes ósseas com a possibilidade de se combinar com

procedimentos adicionais de aumento ou preenchimento; a necessidade de recobrimento tecidual para implantes submersos e o risco aumentado de comprometimento dos resultados estéticos (Sanz et. al., 2010)

Em um estudo clínico, Botticelli et al. (2004) estudou as alterações dimensionais pós instalação de implantes imediatos em alvéolos frescos pós exodontia. Dezoito pacientes, com um total de 21 extrações foram incluídos no estudo. Após a remoção do dente e a instalação de implantes imediatos, as medidas da crista alveolar foram tomadas bem como dos defeitos residuais. Não foram utilizados membranas ou materiais de preenchimento. Após 4 meses de cicatrização, na reabertura, as medidas foram refeitas. Os resultados demonstraram redução dimensional horizontal da parede vestibular em cerca de 56% e da parede palatina em cerca de 30%. A reabsorção vertical da crista óssea foi de $0.3 \pm 0.6\text{mm}$ (vestibular), $0.6 \pm 1.0\text{mm}$ (palatina), $0.2 \pm 0.7\text{mm}$ (mesial) e $0.5 \pm 0.9\text{mm}$ (distal). Os espaços marginais entre as paredes e os implantes foram preenchidos por um tecido ósseo neoformado. O estudo, portanto, demonstrou que em implantes imediatos parece haver um previsível preenchimento interno dos espaços (*gaps*) e uma esperada reabsorção das paredes externas da crista alveolar.

Lang et al. (2012) afirmam que instalação de implantes imediatos tornou-se atraente nos últimos anos devido principalmente à redução do tempo de tratamento e do número de procedimentos aos quais os pacientes são submetidos. Entretanto, o desafio ainda é lidar com os tecidos moles, que podem ser inadequados para a adaptação do retalho e a dificuldade em se obter a estabilidade primária. Alguns estudos mostram também que certo grau esperado de reabsorção óssea é um processo biológico inevitável que pode comprometer os resultados satisfatórios principalmente na área estética.

Araújo et al. (2005) fizeram um estudo com o objetivo de avaliar as alterações dimensionais que ocorrem nos sítios pós exodontia que recebem implantes imediatos. Para isto, utilizaram de 05 cães *beagle*, que foram submetidos a remoção das raízes distais dos terceiros e quarto pré-molares mandibulares, sendo instalados dois implantes do lado direito e do lado esquerdo os alvéolos cicatrizaram naturalmente. As raízes mesiais foram mantidas também representando o controle cirúrgico dental. Após três meses, os animais foram sacrificados e as mandíbulas preparadas para análise histológica. Os resultados demonstraram que nos sítios de implantes, o nível do contato osso-implante estava localizado a $2.6 \pm 0.4\text{mm}$ (lado vestibular) e a $0.2 \pm 0.5\text{mm}$ (lado lingual) apicalmente á linha lisa-rugosa do implante. Nos alvéolos não implantados, a média da distância vertical entre o término das paredes lingual e vestibular foi de $2.2 \pm 0.9\text{mm}$. Nas áreas em que as raízes foram expostas (elevação de retalho mucoperiósteo), a média de perda de inserção foi de $0.5 \pm 0.5\text{mm}$ (vestibular) e $0.2 \pm 0.3\text{mm}$ (lingual), demonstrando que o retalho total por separar o periósteo da superfície óssea potencializa a remodelação óssea da área exposta. Os autores concluíram que marcantes alterações dimensionais do alvéolo foram encontradas após três meses das exodontias. A instalação de implantes imediatos não preveniu a remodelação óssea que ocorreu nas paredes alveolares. As medidas de altura e espessura das paredes ósseas pós exodontia foram similares ao lado controle (não implantado) e que a reabsorção vertical da parede vestibular foi mais pronunciada que do aspecto lingual. Desta forma, este estudo demonstrou que a instalação do implante imediato não evitou a perda óssea da tábua vestibular (Figuras 17 e 18).

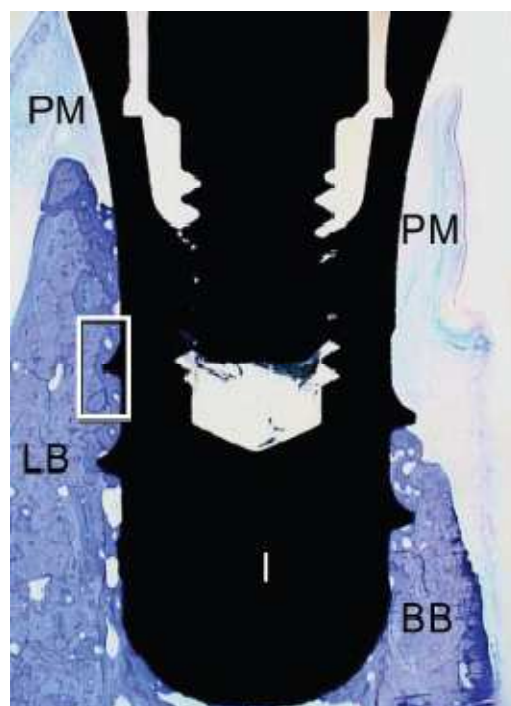


Figura 17 Corte vestibulo-lingual representado um implante após 3 meses de cicatrização. Observe a localização da crista óssea vestibular e lingual. BB, parede de osso fasciculado; I, implante; LB, parede óssea lingual; PM, mucosa peri-implantar. Coloração azul de Toluidina; aumento de 16x. Fonte: Araújo et al., 2005.

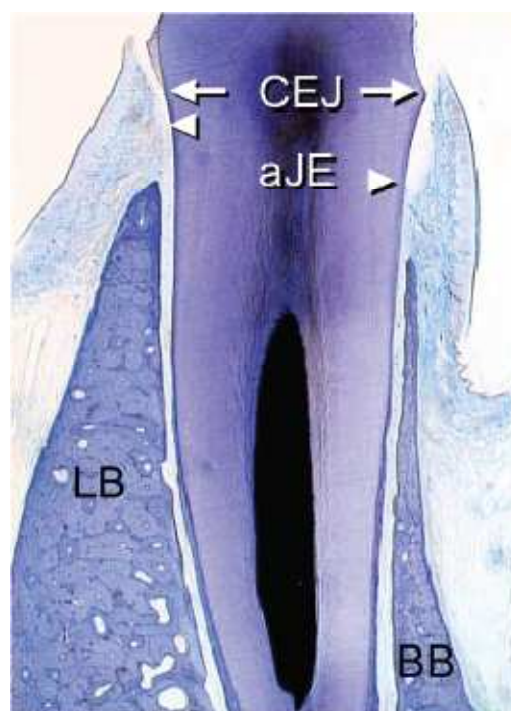


Figura 18 Corte vestibulo-lingual mostrando o sítio de dente envolvido pelo retalho total. Observe que a crista óssea está mais próxima à CEJ (setas) na parede lingual que do aspecto vestibular do dente. O nível apical da junção (setas). BB, parede de osso fasciculado; LB, parede óssea lingual; CEJ, junção cimento esmalte. Coloração azul de Toluidina; aumento de 16x. Fonte: Araújo et al., 2005.

Este mesmo grupo de pesquisadores, publica então outro estudo em cães (Araújo et al., 2006) com uma metodologia semelhante com o objetivo de verificar se a remodelação da crista alveolar pode ser influenciada pela espessura óssea das paredes. Foi observado que, um mês após a cicatrização, no aspecto vestibular, uma boa osseointegração havia sido alcançada acima da primeira rosca do implante. No entanto, com três meses de cicatrização, o nível ósseo estava localizado abaixo desta primeira rosca como resultado da reabsorção da tábua óssea vestibular. Nas regiões de molares, esta remodelação foi bem menor devido à espessura mais pronunciada das paredes ósseas desta região. Os autores concluíram que, há uma forte evidência de que o processo de remodelação óssea parece continuar com um padrão de reabsorção da parede vestibular apesar de uma boa osseointegração nas fases iniciais e que, obviamente, este fenômeno foi bem menos evidente em áreas de paredes ósseas mais espessas. Neste estudo, o implante imediato também não evitou a perda óssea vestibular.

Quirynen et al. (2007) fizeram uma revisão de literatura sistemática sobre os resultados e as complicações associadas a implantes imediatos e implantes precoces. Estudos prospectivos e bem como retrospectivos foram considerados com um período mínimo de acompanhamento de 1 ano e que incluíssem e pelo menos 8 pacientes e/ou 10 implantes. Foram avaliados 34 estudos selecionados (17 prospectivos e 17 retrospectivos). Os resultados demonstraram uma incidência de perda de implantes em torno de 4 a 5% (cerca de 2.5% antes da reabilitação e de 2 a 3% pós função). Esta revisão demonstrou que a incidência de perda de implantes foi maior quando implantes imediatos foram associados à carga imediata. Os dados a respeito de complicações em tecidos moles não foram insuficientes. Observações recentes sobre a reabsorção da tábua óssea vestibular, nos primeiros meses após a

exodontia, independentemente da instalação imediata de implantes deve ser considerada quando da seleção do protocolo imediato ou precoce.

Recentemente, alguns dos principais fabricantes do mercado interno e externo, desenvolveram os chamados implantes cônicos, desenhados com o formato aproximado de uma raiz (mais largos na sua porção coronal) com a proposta de reduzir os espaços ao redor entre estes e os alvéolos pós exodontia. Com o objetivo de comparar as diferenças entre implantes cônicos e cilíndricos em relação às alterações que ocorrem na crista alveolar e nos espaços (*gaps*) entre implantes e tábuas ósseas, Sanz et al. (2010) fizeram um estudo prospectivo acompanhando sítios de implantes imediatos nas regiões entre dentes 15 e 25. Medições foram feitas na crista óssea no momento da instalação dos implantes e repetidas na reabertura feita em 16 semanas. O estudo demonstrou que a remoção do dente e a instalação imediata do implante resultaram em alterações marcantes da dimensão da tábua óssea vestibular (36%), mais que o dobro da parede lingual (14%). O estudo também demonstrou que *gaps* de 2.0mm (vestibular) e 1.5mm (lingual) foram reduzidos para cerca de 0.4mm em ambos os aspectos na reentrada de 4 meses. As alterações dimensionais não foram significativamente diferentes entre os grupos (cilíndricos/cônicos). A conclusão dos autores foi de que a instalação de implantes imediatos em alvéolos pós exodontia resulta em alterações dimensionais da crista alveolar independentemente da geometria dos implantes utilizados.

Ferrus et al. (2010) fizeram um estudo com o objetivo de identificar os fatores que poderiam influenciar as alterações da crista alveolar que ocorrem principalmente na parede vestibular nos alvéolos de exodontia e instalação de implantes imediatos. Eles avaliaram 93 indivíduos que tiveram dentes anteriores extraídos e submetidos a instalação imediata de implantes na maxila. Os resultados

demonstraram que: a localização em que o implante é instalado (anterior/posterior), bem como a espessura da crista óssea influencia na alteração dimensional dos tecidos duros que ocorre em um período de quatro meses de cicatrização. Nos sítios de pré-molares o preenchimento do *gap* horizontal foi mais pronunciado que no segmento de incisivos e caninos, enquanto a redução da altura da crista foi significativamente menor. Desta forma, nos sítios onde a tábua óssea vestibular era mais espessa (>1mm) e onde o *gap* horizontal era mais largo (>1mm), o grau de preenchimento ósseo foi substancialmente maior. Os autores concluem que a espessura bem como a dimensão do *gap* horizontal influenciam nas alterações dimensionais que ocorrem nos alvéolos subtidos a implantes imediatos.

Van Kesteren et al. (2010) fizeram um estudo clínico randomizado com o objetivo de comparar a eficácia de dois protocolos terapêuticos (instalação de implante imediato ou preservação da crista alveolar com instalação tardia de implantes) na manutenção da posição da margem dos tecidos moles pós exodontia na avaliação de 3 e 6 meses. Vinte quatro pacientes (26 sítios) foram distribuídos aleatoriamente no grupo de implante imediato ou no grupo de preservação da crista (enxerto de osso homólogo-FDBA + membrana de colágeno) e implante tardio (3 meses pós exodontia). Os resultados demonstraram que os tecidos marginais apresentaram uma média de recessão do tecido mole vestibular de $0.17 \pm 0.47\text{mm}$, não havendo diferenças significativas entre os grupos. As alturas interproximais reduziram-se significativamente na avaliação de 6 meses (mesial $1.73 \pm 0.71\text{mm}$; distal $1.48 \pm 0.80\text{mm}$) sem diferença significativa entre os grupos. Os sítios de implantes imediatos apresentaram maior redução na espessura na crista alveolar na avaliação de 6 meses em relação ao grupo de preservação seguido de implantes tardios. Os autores concluíram que, embora ambos os protocolos possam ser

consideradas abordagens terapêuticas viáveis nas áreas anteriores, este estudo fornece alguma evidência de que implantes imediatos apresentam comprometimento estético afetado pela posição apico-coronal mais desfavorável em relação ao grupo de preservação alveolar seguida de implante tardio.

Siebers et al. (2010) compararam restaurações implanto suportadas instaladas em carga imediata ou de forma precoce em estudo caso controle longitudinal. Eles acompanharam 76 pacientes com 222 implantes. Em um grupo 111 implantes em 45 pacientes foram submetidos a carga imediata funcional ou não funcional (estética) e comparados ao outro grupo de também 111 implantes em 51 pacientes que receberam carga precoce após uma cicatrização submersa. A observação média foi de 3.36 anos. Apenas 5 implantes (4 imediatos) foram perdidos durante o período de observação, alcançando um sucesso de 97.7%. Os implantes submetidos a cargas pós cicatrização mostraram melhores resultados (100%) que os implantes de carga imediata (95.5%). Algumas significantes vantagens estéticas foram observadas em relação ao grupo de implantes imediatos. A profundidade e sangramento à sondagem foram significativamente menos no grupo de carga imediata. Os autores concluíram que o implante imediato associado à função imediata pode trazer bons resultados, entretanto, os riscos de perda do implante parecem aumentar quando se considera a função imediata como um parâmetro isolado. Desta forma, os efeitos mútuos da combinação de implante imediato e função imediata precisam ser mais estudados e identificados.

Em uma revisão sobre os resultados clínicos e estéticos dos implantes realizados em sítios pós exodontia, Chen e Buser (2009) incluíram 91 estudos clínicos realizados com no mínimo 10 pacientes e um período de 12 meses ou mais. Os autores fizeram as seguintes constatações:

- ✓ Os procedimentos de aumento ósseo do rebordo são eficazes em promover o preenchimento dos defeitos em implantes imediatos e precoces;
- ✓ Os espaços peri-implantares (*gaps*) associados a implantes imediatos e precoces podem cicatrizar espontaneamente quando este defeito é $\leq 2\text{mm}$;
- ✓ A instalação de implantes imediatos não previne a reabsorção horizontal e vertical da crista alveolar;
- ✓ Os procedimentos de aumento de rebordo são mais eficazes combinados com implantes imediatos e precoces do que a implantes tardios;
- ✓ Não há evidências demonstrando a superioridade de um protocolo sobre o outro no que tange ao momento da implantação;
- ✓ Complicações pós-operatórias são mais comuns nos implantes imediatos;
- ✓ A sobrevida dos implantes é alta com a maioria dos estudos acerca de 95%;
- ✓ Há evidências que os implantes precoces estão associados a uma menor frequência de recessão da mucosa comparados aos implantes imediatos;
- ✓ Os fatores de risco para recessão em implantes imediatos incluem: biótipo tecidual fino, má posição vestibularizada do implante e uma parede óssea fina ou danificada.

Uma revisão de literatura seguida de meta-análise foi realizada por Esposito et al.(2010) avaliando comparativamente o melhor momento para instalação, o índice de sucesso, as complicações, a estética e a satisfação do paciente entre os implantes imediatos, precoces ou tardios em alvéolos pós exodontia, se e quando são necessários e qual é a técnica de aumento mais efetiva. Foram selecionados 14 estudos RCT (estudos clínicos randomizados). Após dois anos, os pacientes do grupo de implantes imediatos perceberam o tempo de tratamento significativamente curto. Esta percepção desaparece após cinco anos de

carga e mais complicações ocorreram neste grupo. Um dos estudos comparou implantes imediatos com precoces em 16 pacientes por dois anos e nenhuma diferença foi encontrada. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada quando avaliando se o osso autógeno é necessário nos sítios pós exodontia. Os autores concluíram que há evidências insuficientes para determinar as possíveis vantagens e desvantagens dos implantes imediatos, precoces ou tardios. Sugere-se que os implantes imediatos e precoces podem estar sujeitos a maior risco de falhas e complicações que os implantes tardios. De outra forma, os objetivos estéticos podem ser melhor alcançados quando os implantes são instalados logo após a exodontia. Não há evidência real que suporta ou refuta a necessidade de procedimentos de aumento nos alvéolos para instalação de implantes imediatos e se há técnicas de aumento superiores umas às outras.

Lang et al (2012) fizeram uma revisão sistemática sobre a sobrevivência e os índices de sucesso dos implantes instalados imediatamente em alvéolos frescos em estudos com acompanhamento mínimo de 1 ano. Eles selecionaram 46 estudos com uma média de *follow-up* de 2.08 anos. O índice de falhas anual foi de 0.82%, traduzindo em um índice de sobrevida em 2 anos de 98.4%. O sucesso da avaliação da terapia em implantes foi dificultado pelo escasso relato de complicações técnicas, estéticas e biológicas. As alterações no tecido mole ocorreram na maioria das vezes nos 3 primeiros meses após instalação dos provisórios e então se estabilizou a partir do final do primeiro ano. A perda óssea marginal se dá predominantemente no primeiro ano após a instalação do implante, com uma magnitude menor que 1mm. Uma possibilidade de minimizar estas mudanças poderia ser o uso da técnica de *platform-switching* (plataforma reduzida), onde um implante de diâmetro mais largo é restaurado com um intermediário de diâmetro reduzido. Em um estudo clínico

RCT, uma menor reabsorção óssea ocorreu ao redor das restaurações *platform-switching* que na técnica convencional (Canullo et al, 2009). Entretanto, em outro estudo RCT, não houve diferenças (Crespi et al, 2009). Desta forma, mais estudos clínicos precisam ser realizados para confirmar os possíveis benefícios desta técnica.

Wang & Lang (2012), em uma revisão de literatura sobre este tópico, encontraram que:

- Implantes instalados em alvéolos recentes não previnem a reabsorção do osso alveolar. Embora a osseointegração seja alcançada em estágio precoce (1 mês em cães), a remodelação óssea pode levar ao posicionalmente mais apical da crista.
- A carga imediata também não preserva a crista óssea alveolar nem em humanos tampouco em cães. O uso de preenchimento ósseo em defeitos residuais ao redor dos implantes instalados em alvéolos intactos em cães pode reduzir a recessão do tecido mole bem como a reabsorção horizontal e vertical da tábua óssea vestibular.
- Procedimentos simultâneos de regeneração óssea guiada podem contribuir parcialmente na redução da reabsorção alveolar. Entretanto, depende o tipo de membrana usada e da técnica aplicada.
- O uso de implantes cônicos com o intuito de obliterar os espaços entre a superfície e o osso alveolar não contribuem na preservação da crista óssea. Pelo contrário, seu uso acentua a reabsorção óssea.
- Demonstrou-se que paredes ósseas espessas resultam em menos reabsorção.

- O posicionamento tridimensional dos implantes é um fator essencial na preservação óssea. Instalando-se o implante 0.8mm mais apicalmente e mais lingualizado tende a reduzir a reabsorção óssea em 70% em cães após 4 meses de cicatrização.

Novaes Jr et al. (2011) fizeram uma pesquisa em cães com o objetivo de avaliar se a abordagem cirúrgica sem retalho poderia interferir na remodelação óssea da tábua vestibular após a instalação de implantes imediatos. Foram realizadas cirurgias nos hemi arcos mandibulares de forma aleatória, com um lado sendo tratado com abordagem sem retalho (teste) e outro com retalho mucoperiosteal (controle). Imediatamente após a exodontia dos pré-molares forma instalados implantes de 3,3 x 9,5mm (Ankylos®) nos alvéolos fresco mesiais. Os implantes foram posicionados ao nível da crista óssea e deixado propositalmente um espaço de 1mm entre eles e a tábua óssea vestibular. Os resultados mostraram que o grupo controle apresentou uma perda óssea de 2,14mm, pelo menos duas vezes maior que aquela encontrada no grupo teste que foi de 0,98mm ($p < 0,0001$). Desta forma, a abordagem cirúrgica sem retalho favoreceu significativamente a preservação e uma explicação razoável poderia ser a preservação do periósteo e a não ruptura da rede vascular do osso alveolar. Outro resultado interessante mostrado na mesma pesquisa foi de que não houve diferença significativa entre os grupos no que se refere à reabsorção óssea no lado lingual, comprovando que a morfologia das tábuas ósseas é determinante no montante da reabsorção óssea final. Confirmando outros estudos prévios, a tábua óssea vestibular apresentou-se significativamente mais fina e constituída de osso compacto com diminutos espaços medulares enquanto as tábuas ósseas linguais apresentavam se mais espessas e

com áreas medulares numerosas e volumosas. As figuras 19 e 20, constituintes do trabalho destes autores, ilustram de forma muito clara os achados encontrados.

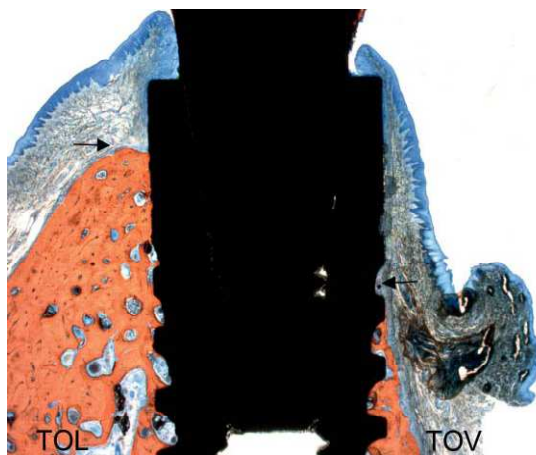


Figura 19 Após 12 semanas de implantação imediata, as peças contendo implantes e tecidos peri-implantares foram seccionadas no sentido bucolingual para comparar as dimensões da tábua óssea vestibular e lingual. Esta é uma imagem representativa do grupo tratado com a elevação de retalho mucoperiosteal (grupo controle). Compare as alturas das tábuas ósseas vestibular e lingual (setas), determinando a perda significativa em altura da vestibular. Note também as diferenças de densidade óssea entre a tábua óssea vestibular (TOV) e a tábua óssea lingual (TOL), verificando a quantidade de espaços medulares nas mesmas, de ambas as imagens. A espessura das tábuas também é visivelmente diferente e a TOV, constituída por osso cortical, mostra-se extremamente fina e frágil à reabsorção. Fonte: Novaes Jr et al, 2011.

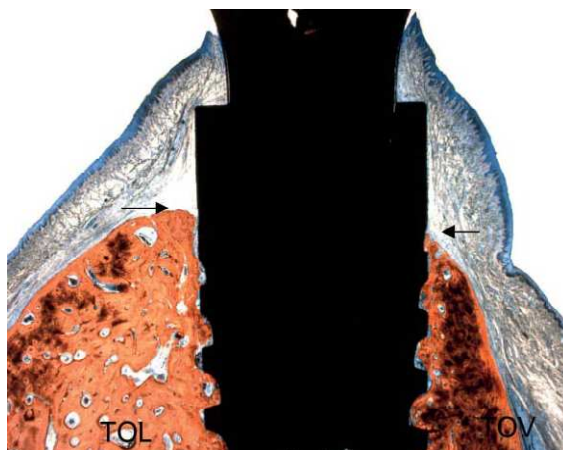


Figura 20 Imagem representativa do grupo tratado sem a elevação de retalho mucoperiosteal (grupo teste). Compare com a Figura 3 e observe a diferença entre os níveis de perda óssea vestibular. Na Figura 4 observa-se que a altura da tábua óssea vestibular (TOV) manteve-se semelhante à tábua óssea lingual (TOL) – setas. Fonte: Novaes Jr et al, 2011.

No consenso do Grupo de Osteologia, reunido em Zurique na Suíça (Hammerle et al., 2012) houve algumas colocações em relação ao tempo de instalação de implantes em alvéolos pós exodontia. Algumas conclusões em relação aos implantes imediatos em sítios estéticos foram elaboradas:

- apresentam alto índice de sobrevida;
- estão associados a um alto índice de recessão da mucosa;
- alguns fatores de risco relacionados à recessão foram descritos (tabagismo, tábua vestibular delgada < 1mm, presença de um biótipo tecidual fino e posição vestibularizada do implante);
- o aumento tecidual é frequentemente necessário;
- devem ser indicados de forma muito restrita em alvéolos frescos de áreas estéticas.

Em relação às áreas posteriores, os autores afirmam que sítios de molares apresentam indicações limitadas devido às limitações anatômicas e que o aumento de tecidos moles e duros é frequentemente necessário. Finalmente, as recomendações do grupo são de que: quando não há fatores de risco presentes (situações que raramente ocorrem), este procedimento pode ser realizado por clínicos experientes; os implantes imediatos devem ser recomendados primeiramente em áreas de pré-molares, pois há um baixo risco de complicações estéticas e anatomia favorável; em áreas de prioridade estética a instalação imediata de implantes em alvéolos frescos não é recomendada.

Em uma revisão sistemática, Sanz et al. (2012) estudaram o melhor momento para instalação de implantes pós exodontia comparando implantes precoces a implantes tardios, avaliando as alterações dimensionais em tecidos duros e moles e os resultados de sobrevivência dos implantes e o sucesso das próteses. Oito estudos foram incluídos, muito embora a meta-análise somente foi realizada utilizando-se dois deles. Os resultados demonstrados favoreceram os implantes precoces em relação à porcentagem de redução de altura e espessura ósseas com diferenças significantes entre os grupos. A sobrevida dos implantes entre os grupos

não foi demonstrada de forma significativamente diferente. Em relação à satisfação do paciente, as diferenças favoreceram inicialmente ao grupo de implantes precoces nos primeiros dois anos, embora não foi significante após 5 anos de instalação das próteses. Os autores concluíram que a instalação de implantes precoces após a exodontia pode oferecer vantagens em termo de preservação de tecidos duros e moles quando comparados aos implantes tardios. Entretanto, estudos clínicos randomizados bem delineados e de qualidade são necessários para, pois as evidências atuais são limitadas a poucos estudos. Os gráficos (Graf.1, 2 e 3) abaixo demonstram os principais resultados da meta-análise:

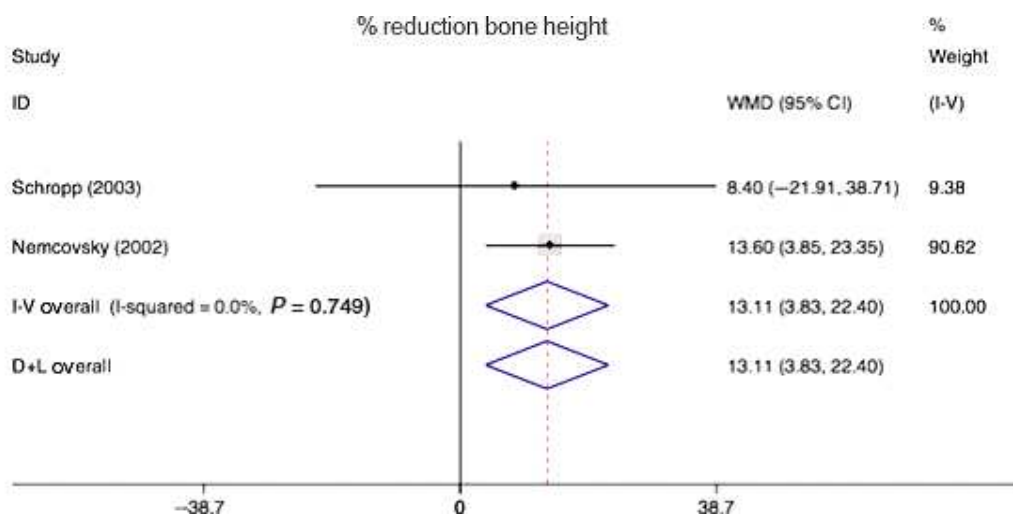


GRÁFICO 1. Meta-análise: alterações na altura óssea. Fonte: Sanz et al., 2012.

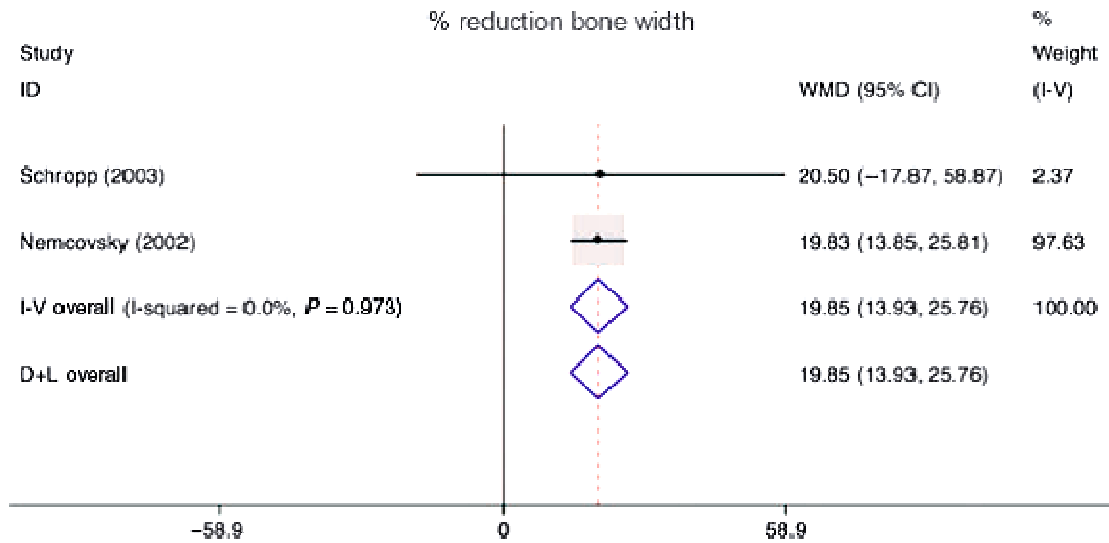


GRÁFICO 2 Meta-análise: alterações na espessura óssea .Fonte: Sanz et a., 2012.

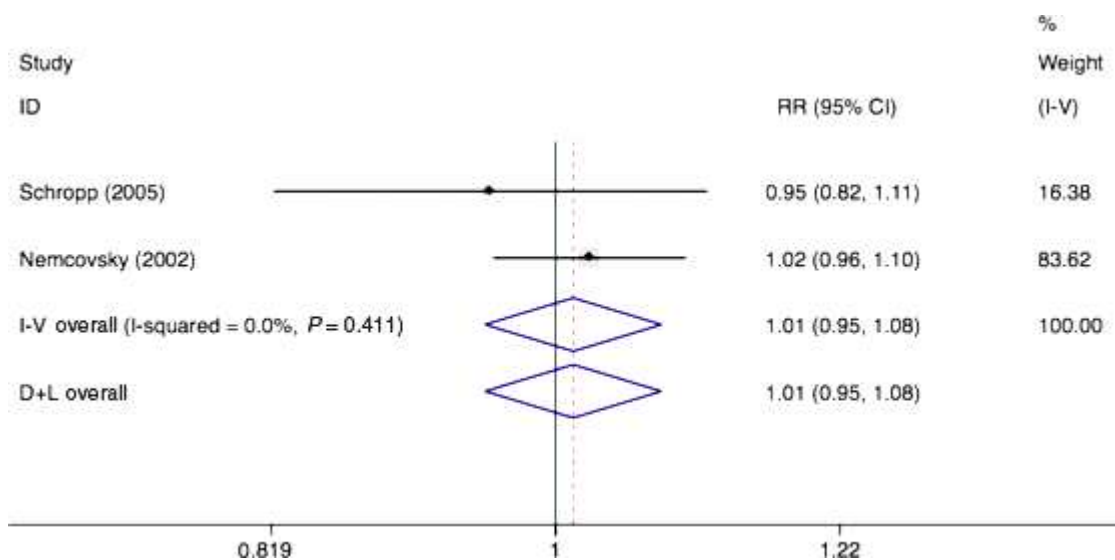


GRÁFICO 3 Meta-análise: alterações da sobrevida dos implantes. Fonte: Sanz et a., 2012.

Outra revisão sistemática e meta-análise foi feita pelo grupo de Atieh et al. (2010) com o objetivo de avaliar a sobrevida de implantes unitários imediatos instalados em alvéolos frescos pós exodontia em áreas de molares e implantes submetidos a carga imediata em áreas de alvéolos de molares já cicatrizados. Em relação a instalação de implantes na região de molares, nove estudos incluindo 1013 implantes foram descritos e alcançando um percentual de 99% de sobrevida. Não

houve diferenças significantes entre carga imediata ou precoce em sítios de molares. Considerando a carga imediata em implantes instalados em sítios de molares já cicatrizados, sete estudos foram descritos com um total de 188 implantes. Neste caso, a sobrevida foi de 97.9% sem diferença significativa entre carga imediata e carga precoce. Níveis marginais ósseos favoráveis no grupo de carga imediata foram detectados aos 12 meses de acompanhamento. Os autores concluíram que o sucesso do protocolo de instalação imediata de implantes unitários em alvéolos frescos de molares foi comparável ao protocolo de implantes instalados em sítios já cicatrizados. Os índices de sobrevida foram também elevados para carga imediata em áreas de molares já cicatrizados. Não há muitos estudos na literatura comparando os protocolos de implantes imediatos e carga imediata em relação ao protocolo tradicional em áreas de molares.

4.2.4 Regeneração óssea guiada (membranas e substitutos ósseos)

Um estudo longitudinal de cinco anos conduzido por Zitzmann et al. (2001) avaliou se a regeneração óssea guiada tinha algum efeito adverso sobre as taxas de longevidade a longo prazo dos implantes. O estudo envolveu 41 implantes no grupo teste (com ROG) e 112 do grupo controle (sem ROG). As taxas de longevidade cumulativas foram de 93% no grupo teste e 97% no grupo controle, respectivamente. Conclui-se que implantes colocados com ou sem técnicas de ROG podem ter taxas de longevidade comparáveis após cinco anos, porém a reabsorção óssea foi mais acentuada nos sítios de ROG. Além disso, os autores enfatizaram

que a ROG estaria bem indicada quando o tamanho do espaço entre o implante e a parede óssea fosse maior que 2mm.

Iasella et al. (2003) realizaram um estudo clínico longitudinal randomizado com o objetivo de avaliar se o procedimento de preservação alveolar pós exodontia poderia prevenir a reabsorção óssea e mudanças nos resultados clínicos e histológicos. 24 pacientes, sendo 10 homens e 14 mulheres (28 a 76 anos) com indicação de exodontia de dentes que não fossem molares foram agrupados aleatoriamente em dois grupos: exodontia e cicatrização natural (EXT) e grupo de preservação (RP) utilizando-se de osso homólogo liofilizado (FDBA) associado a tetraciclina hidratada e membrana de colágeno. O fechamento da ferida por primeira intenção não foi utilizado. As medidas iniciais foram feitas utilizando-se um paquímetro. Seis meses depois, foi feita a reabertura dos sítios para instalação dos implantes, sendo repetidas as medidas e uma amostra do leito coletada através do uso de trefinas. As medidas de largura da crista no grupo RP diminuíram de $9.2 \pm 1.2\text{mm}$ para $8.0 \pm 1.4\text{mm}$, enquanto no grupo EXT diminuíram de $9.1 \pm 1.0\text{mm}$ para $6.4 \pm 2.2\text{mm}$, uma diferença de 1.6mm. Ambos os grupos perderam em largura, no entanto, um melhor resultado foi encontrado no grupo RP. A maior reabsorção ocorreu na parede vestibular, sendo que a maxila perdeu mais que a mandíbula. A alteração da altura da crista foi de um ganho de $1.3 \pm 2.0\text{mm}$ no grupo RP a uma reabsorção de $0.9 \pm 1.6\text{mm}$ no grupo EXT, uma diferença de 2.2mm. A análise histológica demonstrou maior formação óssea no grupo RP. Os autores concluíram que o uso de FDBA associado à membrana de colágeno melhorou as alterações dimensionais em altura e espessura quando comparados ao grupo de exodontia e cicatrização natural e que estas dimensões podem ser fundamentais principalmente se consideradas as áreas estéticas. A quantidade de osso formada observada

histologicamente foi um pouco maior no grupo de preservação alveolar, embora estes sítios incluam osso vital e não vital.

Darby et al. (2009) fizeram uma revisão de literatura com o objetivo de avaliar as técnicas utilizadas para preservação da crista alveolar e os resultados encontrados em relação à sua eficácia em relação à subsequente terapia de implantes. Foram selecionados 37 estudos que preenchiam os critérios de seleção. Apesar da heterogeneidade dos estudos, os autores concluíram que: os procedimentos de preservação da crista alveolar podem ser eficientes em limitar as alterações em altura e espessura; dependendo das técnicas utilizadas pode haver diferentes graus de formação óssea e de materiais residuais; não há evidência demonstrando superioridade de uma técnica sobre a outra; o uso de membranas requer cobertura tecidual para obtenção de bons resultados; as membranas de e-PTFE apresentam mais complicações que as de colágeno quando expostas; o fechamento primário nem sempre é necessário; não há ainda dados de estudos longitudinais sobre a estabilidade da crista e a sobrevida e resultados funcionais e estéticos dos implantes instalados nestes sítios.

Com o objetivo de determinar se a reabsorção do processo alveolar seria influenciada pela utilização de osso xenógeno bovino (Bio-Oss® Collagen) no espaço entre o implante e tábua óssea vestibular em alvéolos pós exodontia Araújo et al. (2011) fizeram um estudo utilizando de cinco cães *beagle*. As raízes distais quartas pré molares de ambos quadrantes mandibulares foram seccionadas e removidas e implantes imediatos foram instalados nos alvéolos frescos. Em um lado, o espaço existente entre o implante e a tábua óssea vestibular foi preenchido com Bio-Oss® Collagen, enquanto do outro lado nenhum enxerto foi colocado neste espaço. Após seis meses de cicatrização, foram feitas biópsias dos sítios

experimentais e as análises histológicas realizadas. Os resultados demonstraram que enquanto a crista óssea do lado enxertado estava comparativamente mais espessa e posicionada mais próxima ou justaposta à linha lisa rugosa do implante, nos sítios controles a crista estava mais fina e localizada à uma distância variável abaixo da linha lisa-rugosa. Desta forma, os autores concluíram que a colocação de Bio-Oss® Collagen no espaço entre o implante e tábua óssea vestibular em alvéolos pós exodontia modifica o processo de cicatrização dos tecidos duros provendo quantidades de tecidos adicionais na entrada do alvéolo prévio e melhora o nível de contato osso-implante.

Araújo e Lindhe (2011) fizeram um estudo com cinco cães *beagle* com o intuito de avaliar se os alvéolos enxertados com osso autógeno poderiam provocar a preservação da crista alveolar após a exodontia. Para isto, eles removeram as raízes distais do terceiros e quartos pré-molares mandibulares. Os alvéolos de um lado do quadrante foram enxertados com osso autógeno e do outro lado com osso bovino (Bioss®). Após 3 meses de cicatrização, foram feitas biópsias das áreas enxertadas através de amostras preparadas através de cortes buco-linguais e examinadas em relação ao tamanho e composição. Foi observado que a maior parte do enxerto ósseo autógeno foi reabsorvida durante a cicatrização e que aparentemente não interferiu no processo o que resultou na reabsorção da crista alveolar, com uma pronunciada reabsorção da parede vestibular (- 25%). Em comparação, os alvéolos preenchidos com BioOss® exibiram um padrão de cicatrização mais retardado, adiando o processo de reabsorção. A conclusão do estudo foi que a colocação de enxerto ósseo em alvéolos pós exodontia não estimula nem retarda o processo de neoformação óssea, desta forma não prevenindo a reabsorção da crista óssea alveolar.

Wang e Lang (2012), numa revisão de literatura sobre este tópico, encontraram que:

- Alvéolos não preenchidos sofrem três vezes mais reabsorção que aqueles preenchidos com osso heterógeno (Bioss®). Entretanto, o material funciona apenas como arcabouço, não estimulando neoformação óssea.
- A preservação da crista óssea usando DFDBA foi efetiva independente do tamanho da partícula usada.
- Embora se afirme que o DFDBA pareça ser mais osteoindutivo, seu efeito foi similar ao FDBA.
- Uma combinação de hidroxiapatita e β -tricálcio fosfato (BoneCeramic®) foi duas vezes mais eficiente na preservação da crista óssea alveolar comparado com o osso bovino mineral desproteínizado (Bioss®). Entretanto, o uso de BoneCeramic® como material de enxertia em alvéolos frescos parece interferir no processo de cicatrização e por isto seu uso como material de preenchimento em conjunto com a instalação do implante precisa ser reconsiderado.
- A aplicação dos princípios de regeneração óssea guiada, usando substitutos ósseos com uma membrana de colágeno demonstrou claros efeitos na preservação de altura e espessura alveolares.
- Um estudo em cães revela que o uso de enxerto gengival livre em combinação com substitutos ósseos não provê efeitos adicionais em relação à preservação alveolar comparado ao substituto ósseo isolado.
- Um estudo clínico demonstrou que o fechamento primário da ferida cirúrgica não apresenta efeito benéfico na preservação da crista óssea. De outra

forma, os pacientes relatam mais desconforto com este procedimento, além do que a linha muco gengival fica deslocada coronalmente.

Um estudo realizado por Barone et al. (2012) foi delineado para comparar as mudanças no tecidos duro e mole em alvéolos pós exodontia com uso de enxerto de osso heterólogo comparado à cicatrização natural (apenas suturas). Para isto, eles selecionaram 58 pacientes, alocados aleatoriamente entre o grupo teste e o grupo controle. Após a exodontia, o grupo controle recebia curetagem de possíveis tecidos de granulação e sutura, enquanto no grupo teste foi utilizado osso suíno córtico medular (MP3 – Osteobiol-Tecnoss) e membrana de colágeno (Evolution – Osteobiol-Tecnoss). Todos os sítios experimentais foram deixados com a membrana exposta (segunda intenção). Foram feitas medições pós exodontia e 4 meses depois no momento da instalação do implante. Os seguintes parâmetros foram avaliados e os seguintes resultados encontrados: reabsorção óssea vertical no grupo controle ($1 \pm 0.7\text{mm}$, $2.1 \pm 0.6\text{mm}$, $1 \pm 0.8\text{mm}$ e $2 \pm 0.73\text{mm}$ – sítios mesial, vestibular, distal e lingual, respectivamente) e no grupo teste ($0.3 \pm 0.76\text{mm}$, $1.1 \pm 0.96\text{mm}$, $0.3 \pm 0.85\text{mm}$, $0.9 \pm 0.98\text{mm}$ – sítios mesial, vestibular, distal e lingual, respectivamente); reabsorção óssea horizontal no grupo controle ($3.6 \pm 0.72\text{mm}$) e no grupo teste ($1.6 \pm 0.55\text{mm}$). A faixa de gengiva queratinizada mostrou um deslocamento coronal de 0.7mm no grupo controle comparados a 1.1mm no grupo teste. Além disto, 42% dos sítios do grupo controle requereram procedimentos adicionais de aumento ósseo, comparados a 7% dos sítios do grupo teste. Os autores apontam que a técnica de preservação de crista alveolar utilizando-se de osso suíno associado à membrana de colágeno foi eficiente em limitar as alterações dimensionais pós exodontia. As áreas enxertadas possibilitaram a instalação de implantes mais longos e mais largos

comparados ao grupo teste. Os sítios teste mostraram também uma melhor preservação do tecido queratinizado comparado ao grupo controle.

Um estudo recente, feito em cães com uma metodologia bastante interessante foi descrito por Caneva et al. (2012). Foram removidas as raízes distais dos pré-molares bilateralmente de seis cães labradores. Imediatamente os implantes foram instalados, sendo que no lado teste partículas de osso bovino desproteínizado (Bioss®) foram colocadas nos defeitos residuais concomitantemente com a colocação de uma membrana de colágeno. Uma técnica não submersa foi utilizada. Nenhum tratamento de aumento foi feito nos sítios controle. Foram feitas moldagens pré-cirúrgicas e quando do sacrifício dos animais, quatro meses após a cirurgia. Os modelos obtidos foram analisados utilizando um sistema ótico para avaliar as alterações dimensionais, bem como análise histológica. Os resultados mostraram que não houve diferença nas dimensões do tecido mole comparando sítios controle e teste. A localização do tecido mole no aspecto vestibular estava, entretanto, mais coronal nos sítios teste em comparação com os sítios controle (1.8 ± 0.8 e 0.9 ± 0.8 mm, respectivamente). Na avaliação tridimensional, o deslocamento vertical foi de 1 ± 0.6 e 2.7 ± 0.5 mm nos sítios teste e controle, respectivamente. A área de perda de crista óssea alveolar foi significativamente menor nos sítios testes (5.9 ± 2.4 mm) comparada aos sítios controle (11.5 ± 1.7 mm), (Figura 21). Os autores concluíram que o uso de partículas bovinas ósseas protegidas por uma membrana de colágeno em implantes instalados imediatamente em alvéolos pós exodontia contribuem para a preservação do processo alveolar.

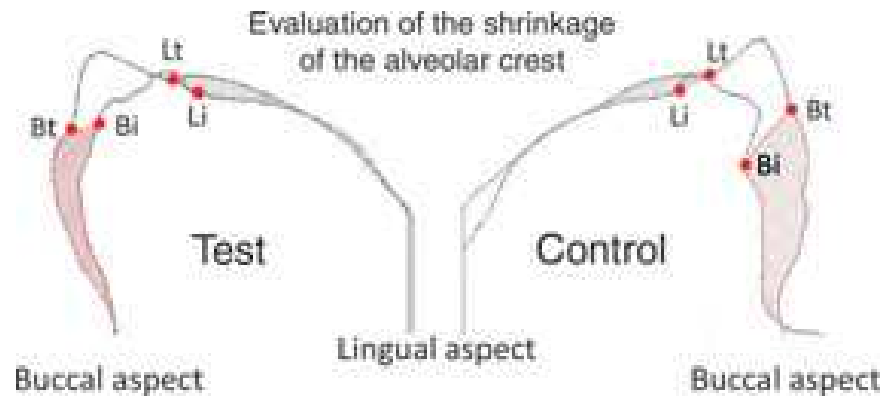


Figura 21. Mostra os perfis das imagens iniciais e finais sobrepostas tanto nos sítios teste e controle. Uma menor redução do processo alveolar foi encontrada nos sítios teste em comparação com os sítios controle. Fonte: Caneva et al. (2012).

Mardas et al. (2010) realizaram um estudo clínico longitudinal para comparar o potencial de um substituto ósseo sintético ou de um osso bovino xenógeno associado ao uso de membranas de colágeno para a preservação das dimensões da crista alveolar pós exodontia. 27 pacientes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: após exodontia de elementos unitários da região de incisivos, caninos ou pré-molares. No grupo teste, o enxerto ósseo foi realizado com Bone Ceramic® (Straumann) - SBC, enquanto no grupo controle foi utilizado Bio-Oss Collagen® (Osteohealth) - DBBM. Em ambos os grupos foi utilizada uma membrana de colágeno, porém não foi obtido fechamento primário das feridas. Após 8 meses de cicatrização, os sítios foram reabertos para instalação dos implantes e o material foi colhido para análise através de brocas trefinas. Os resultados demonstraram que as dimensões buco-linguais diminuíram 1.1 ± 1 mm no grupo SBC e $2;1 \pm 1$ no grupo DBBM. Os dois materiais foram capazes de preservar a altura da crista óssea mésio-distal. Não houve diferença na altura e espessura óssea nas paredes vestibular e palatina entre os grupos. Os autores concluíram que ambos os biomateriais avaliados podem ser capazes de preservar parcialmente a altura e espessura da crista óssea alveolar.

Segundo Darby et al. (2008) os avanços na área de preservação alveolar estaria baseado no uso de células-tronco. Baseado neste raciocínio, Pelegrine et al. (2010) avaliaram o potencial do enxerto de células de medula óssea na preservação alveolar pós exodontia. Treze pacientes com necessidade de extração de 30 dentes superiores foram recrutados. Eles foram divididos em dois grupos: teste, no qual foram realizadas 15 exodontias e imediatamente os alvéolos enxertados com células coletadas da medula óssea em íliaco (5ml) e 15 exodontias realizadas e os alvéolos preenchidos por coágulo e deixados cicatrizar naturalmente. Após 6 meses, os sítios foram reabertos para instalação de implantes, sendo feita as medições da crista e o material sendo colhido do leito para análise histológica. O grupo teste mostrou melhores resultados na preservação da largura da crista alveolar com $1.14 \pm 0.87\text{mm}$ de perda óssea contra $2.46 \pm 0.4\text{mm}$ no lado controle. A perda óssea em altura também foi maior no lado controle ($1.17 \pm 0.26\text{mm}$) contra $0.62 \pm 0.51\text{mm}$ do lado teste. Em cinco locais do grupo controle foram necessários procedimentos complementares de enxerto ósseo prévio a instalação de implantes o que não foi necessário em nenhum dos sítios do lado teste. A análise histomorfométrica demonstrou quantidade de mineralização óssea similar em ambos os grupos. Os autores concluíram com este estudo que o enxerto de células de medula óssea pode contribuir para a preservação alveolar pós exodontia.

Outra possibilidade de avanço tecnológico nesta área seria utilização de fatores de crescimento. Nevins et al. (2011) fizeram um estudo piloto para avaliar se o uso de um substituto ósseo colágeno mineralizado (Bio-Oss Colagen®, Osteohealth) associado a 0.3mg/ml de e-PDGF-BB (fator de crescimento-BB derivado de plaquetas recombinante) poderia promover formação óssea adequada em paredes vestibulares defeituosas para posterior instalação de implantes. Os

dados primários de qualidade óssea foram avaliados por um micro tomógrafo e por análise histológica, realizados em oito amostras colhidas de sete pacientes. Os resultados secundários de qualidade e quantidade óssea foram observados clínica e radiograficamente e pela estabilidade primária obtida pelos implantes. A cicatrização tecidual foi adequada e sem eventos adversos. Formação óssea bem como a reabsorção do Bioss Colagen® foi evidenciada em todas as amostras analisadas. O estudo não se utilizou de membranas.

MacAllister et al. (2010) fizeram uma avaliação histológica do uso de fator de crescimento-BB derivado de plaquetas recombinante (e-PDGF-BB) em alvéolos pós exodontia. Doze sítios pós exodontia de pré-molares foram aleatoriamente tratados com 0.3mg/ml de (e-PDGF-BB) associados a beta-tricálcio fosfato (β -TCF) ou a osso bovino desproteínizado (BioOss®). A análise histológica foi feita após 3 meses de cicatrização quando foi feita a reabertura para instalação dos implantes. Os achados histológicos foram similares para os dois grupos (β -TCF/BioOss®), tendo uma formação de osso vital de 21 e 24% respectivamente. A cicatrização em ambos os grupos aconteceu sem intercorrências. Foram instalados implantes em todos os sítios sem necessidade de procedimentos adicionais de enxertia e 100% dos implantes obtiveram sucesso na restauração final.

Um estudo interessante foi conduzido pelo grupo de Buser et al. (1990). Eles avaliaram a possibilidade de formação de ligamento periodontal ao redor de implantes de titânio. O objetivo do estudo foi avaliar se os eventos de cicatrização ao redor de implantes na presença de fragmentos radiculares poderiam funcionar como fonte de células que pudessem participar deste processo. Implantes cilíndricos foram instalados em mandíbulas de macacos em áreas onde haviam sido deixados fragmentos radiculares. Após um período de 12 meses de cicatrização, sem cargas

funcionais, os implantes eram removidos em conjunto com os tecidos circundantes e os fragmentos analisados histologicamente. O estudo descreve achados de seis implantes. A análise microscópica revelou que nas regiões onde os implantes estavam próximos aos fragmentos radiculares, um ligamento periodontal foi encontrado ao redor de grandes porções do implante. Além disto, havia uma camada de cimento distinta na superfície dos implantes e um ligamento periodontal com fibras colágenas orientadas perpendicularmente à esta superfície, inseridas no cimento do implante bem como no osso aposicionado. As observações realizadas sugerem que seria possível alcançar certo tipo de ancoragem nos implantes simulando-se o periodonto encontrado na dentição natural. Os autores sugerem que estes achados poderiam ser fonte para novos estudos com relação à regeneração de todo o aparato periodontal, incluindo cimento, ligamento e osso. As figuras 22 e 23 abaixo, como parte do estudo, ilustram os achados descritos.

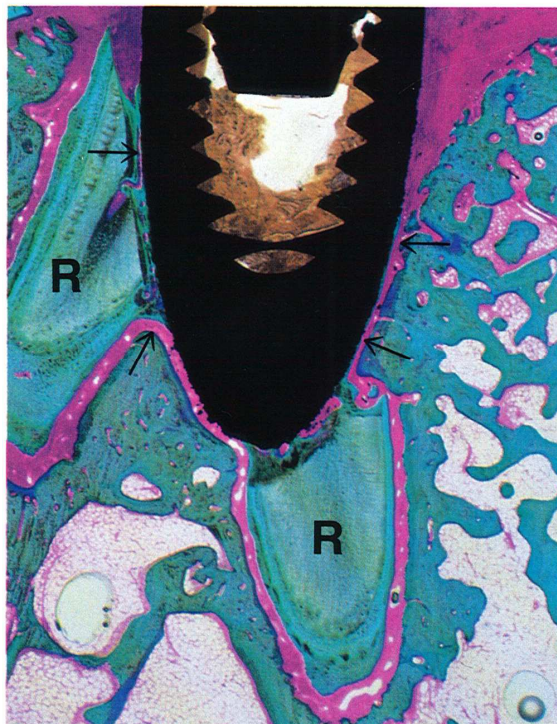


Figura 22 Fotomicrografia de um implante de titânio instalado em área de raízes residuais (R). Um ligamento o periodontal em continuidade com as raízes residuais pode ser visto contornando a parte inferior do implante. Uma camada distinta de cimento (setas) é vista na superfície do implante. Fonte: Buser et al., 1990.

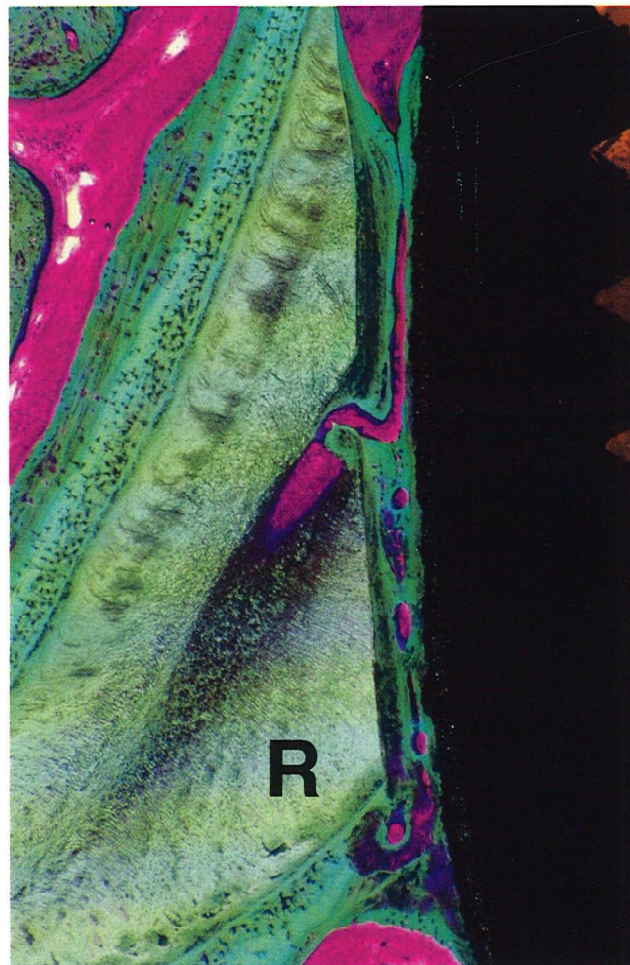


Figura 23: Vista em maior aumento do cimento formado no lado esquerdo do implante mostrado na Fig. 22. Os cimento neoformado é visto tanto na superfície do implante quanto da raiz (R). Em algumas áreas, as camadas de cimento novo se fusionam, constituindo uma ponte da raiz ao implante (aumento de 40x). Fonte: Buser et al., 1990.

Weng et al (2011) em uma revisão sistemática de literatura com o objetivo de obter um consenso sobre os procedimentos de preservação alveolar e da crista óssea no dia da exodontia. Dez estudos preencheram os critérios de seleção estabelecidos. Segundo os autores, a perda de tecido horizontal foi reduzida em 59% e a perda vertical em 109% se as técnicas são aplicadas no dia da extração. A necessidade de procedimentos de reconstrução tecidual seria cerca de cinco vezes maior se nenhum procedimento for feito no dia da extração. O fechamento primário do alvéolo não parece ser um pré-requisito para alcançar uma manutenção adequada dos procedimentos de preservação da crista. Os autores concluem que os

procedimentos de preservação parecem ser eficazes na manutenção das dimensões teciduais pós exodontia, no entanto ainda não há recomendação de materiais ou técnicas específicas.

Ten Heggeler et al. (2011) também revisaram a literatura com o objetivo de definir os benefícios dos procedimentos de preservação alveolar após exodontia buscando estudos que comparavam com sítios cicatrizados normalmente. Foram incluídos nove trabalhos dentro dos critérios de seleção. Os resultados encontrados demonstram que, em sítios de cicatrização natural, uma redução da espessura da crista óssea em torno de 2.6 e 4.6mm e na altura entre 0.4 e 3.9mm pode ser observada. Em relação à preservação óssea, a utilização de osso homólogo (FDBA) parece representar o melhor resultado em ganho em altura, embora ainda concorra com uma perda de 1.2mm em largura. Os autores afirmam que os estudos em humanos ainda são escassos e por isto não permitem confirmar tais achados. Os procedimentos de preservação alveolar podem contribuir na diminuição das alterações dimensionais dos sítios pós exodontia. Ainda assim, alguma reabsorção é ainda esperada em torno de 3.48mm em espessura e 2.64mm em altura.

Em outra revisão sistemática, feita por Vignoletti et al (2012) com o objetivo de avaliar evidências científicas sobre a eficácia de protocolos cirúrgicos desenhados para preservar a crista óssea alveolar após exodontia com no mínimo 3 meses de acompanhamento e como estas técnicas afetam a colocação dos implantes dentais e a prótese final. Dos 14 artigos selecionados na revisão, nove foram agrupados em uma meta-análise. De modo geral, os resultados demonstraram, de forma estatisticamente significativa, maior preservação da crista óssea alveolar tanto em altura quanto em espessura nos grupos testes (grupos intervencionais) quando comparados aos grupos controle (sem intervenção).

Considerando as alterações em altura e espessura óssea a diferença entre o grupo teste e controle foi de 1.47mm e 1.83mm, em favor do grupo teste. O procedimento cirúrgico a retalho foi considerado o fator mais importante a influenciar os resultados, demonstrando menor perda horizontal quando comparado às cirurgias sem retalho. Os autores explicam que isto pode ser atribuído à obtenção de um completo fechamento cirúrgico (primeira intenção), principalmente quando o alvéolo é preenchido com biomateriais ou coberto com uma membrana. Concluindo, os autores afirmam que algum grau de remodelação óssea deverá sempre ocorrer após a exodontia e que procedimentos de preservação alveolar resultam em significativa diferença com menor perda óssea horizontal e vertical. Os resultados, entretanto, não indicam qual o tipo de procedimento ou biomaterial é mais apropriado para indicação clínica, embora o uso de barreiras (membranas), a cirurgia a retalho com fechamento em primeira intenção demonstra obter melhores respostas. Os dados ainda são limitados sobre a influência destes procedimentos a longo prazo no sucesso da terapia sobre implante. Os gráficos abaixo ilustram os resultados encontrados na meta-análise (Graf.4 e 5).

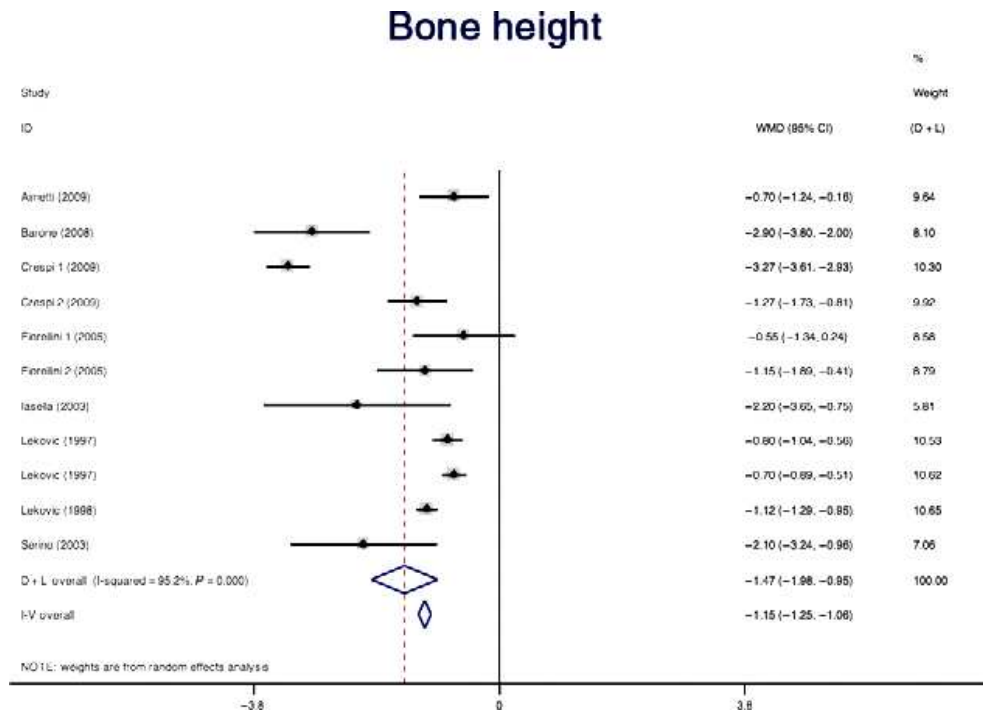


GRÁFICO 4 Meta-análise: diferença na altura óssea. Fonte: Vignoletti et al., 2012.

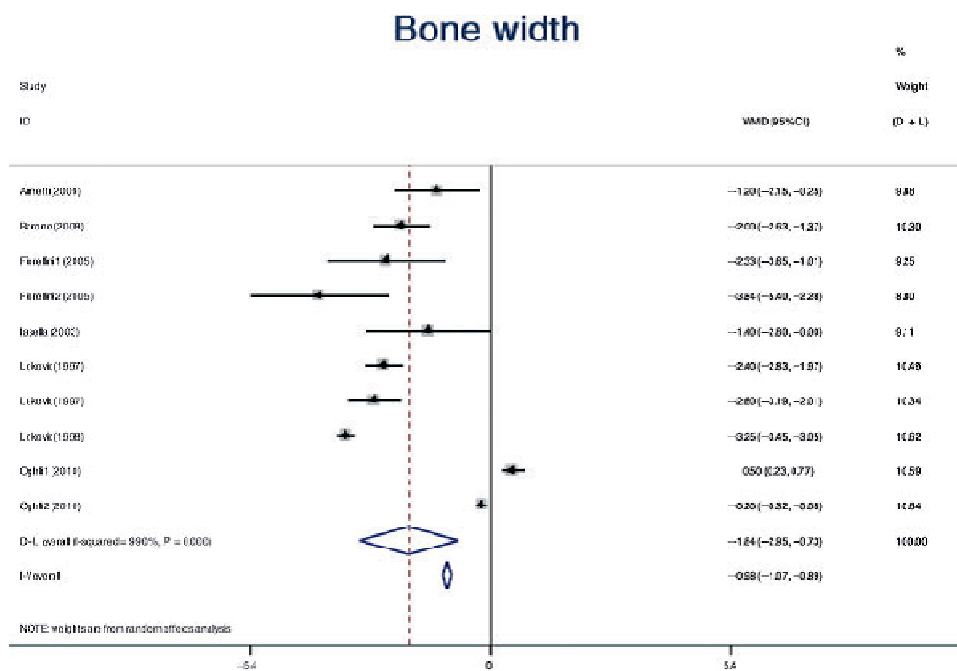


GRÁFICO 5 Meta-análise: diferença na largura óssea. Fonte: Vignoletti et al., 2012.

Em outra revisão sistemática, realizada com o objetivo de avaliar o efeito da preservação da crista alveolar (ARP) comparado à cicatrização normal, Horvarth

et al. (2012) utilizaram-se de oito estudos RCTs (*randomised control trial*) e seis CCTs (*controlled clinical trial*). A heterogeneidade não permitiu fazer uma meta-análise. A alteração clínica da largura da crista alveolar variou de -1.0 e -3.5 ± 2.7 mm nos grupos teste (ARP) e entre -2.5 e -4.6 ± 0.3 mm nos grupos controle, resultando em uma menor redução significativa em sete dos cinco grupos de ARP. A média de alteração da altura da crista alveolar variou de $+1.3 \pm 2.0$ mm e -0.7 ± 1.4 mm nos grupos teste (ARP) e entre -0.8 ± 1.6 e -3.6 ± 1.5 mm nos grupos controle. As análises histológicas demonstraram variados graus de formação óssea em ambos os grupos. Alguns enxertos interferiram na cicatrização. Dois dos oito estudos analisados indicaram mais formação de osso trabecular nos grupos ARP. Nenhuma técnica pode ser identificada como superior às outras, entretanto, em certos casos, a regeneração óssea guiada foi mais efetiva. Estatisticamente, menos procedimentos de aumento de rebordo foram necessários nos grupos de preservação alveolar. Os resultados dos grupos controle confirmam que a cicatrização natural leva a uma maior reabsorção da crista, comparada ao grupo teste (ARP). A magnitude da redução horizontal parece ser mais pronunciada que a redução vertical. Os procedimentos de ARP parecem limitar, mas não eliminar a reabsorção da crista alveolar. A presença de paredes ósseas intactas e fechamento da ferida por primeira intenção estão frequentemente associados a resultados favoráveis. Ainda há conflitos nos resultados histológicos em se tratando dos benefícios da ARP, sendo que alguns materiais interferem na cicatrização. Não há evidência científica suficiente para afirmar sobre a superioridade entre as diversas técnicas ou biomateriais embora em certos casos a regeneração óssea guiada apresente-se mais efetiva.

No consenso do Grupo de Osteologia, reunido em Zurique na Suíça (Hammerle et al., 2012), foram definidos alguns pontos em relação à preservação óssea alveolar. Baseados em revisões sistemáticas, o grupo demonstrou que as mudanças dimensionais da crista óssea nos primeiros 6 meses pós exodontia apresentam uma média de redução horizontal de 3.8mm e de redução vertical de 1.24mm. Eles também concluíram que as razões para preservação alveolar incluem: manutenção do envelope tecidual mole e duro pré-existente; manutenção de um volume ósseo estável para otimização dos resultados funcionais e estéticos; simplificação dos procedimentos subsequentes. As indicações principais seriam:

- Instalação de implante planejada posterior ao momento da exodontia, por exemplo: quando a instalação imediata não é recomendada; quando o paciente não se encontra disponível para instalação imediata ou precoce; quando a estabilidade primária não pode ser obtida; em adolescentes;
- Recontorno da crista óssea para tratamento de prótese convencional;
- Relação custo x benefício favorável;
- Redução da necessidade de levantamento sinusal.

As contra-indicações consideradas foram: infecções no sítio que não poderiam ser tratadas durante os procedimentos cirúrgicos de preservação; pacientes irradiados na área planejada para o procedimento e uso de bisfosfonatos. Finalmente, o grupo descreveu as seguintes recomendações clínicas:

- O procedimento deve ser realizado com levantamento de retalho e colocação de biomateriais para preenchimento e/ou barreiras (membranas);
- Fechamento primário do retalho (primeira intenção);
- Utilização de materiais com baixa taxa de reabsorção.

Em uma meta-análise publicada recentemente, Pommer et al. (2012) buscaram estabelecer o quanto de perda óssea pode ser evitado pelos procedimentos de ARP. Dentre 531 referências consultadas inicialmente, quatro estudos foram considerados adequados para comparação dos resultados, o que representou 74 sítios de ARP (teste) comparados a 61 sítios controle (cicatrização natural). O tempo de avaliação foi de 6 a 7 meses pós-cirurgias. Os autores demonstraram que a prevenção da perda óssea no sentido horizontal ficou em cerca de 28% (12-55% com Odds ratio = 1.6). sendo menos efetiva que a prevenção da perda óssea no sentido vertical (média de 74%, variando de 60-88%, com Odds ratio = 4,9). A principal conclusão dos autores é que, mesmo diante das limitações impostas pela meta-análise, a preservação do rebordo parece ser eficiente em cerca de 1mm no sentido vertical e horizontal. O quadro e a figura 24 abaixo ilustra os achados deste trabalho.

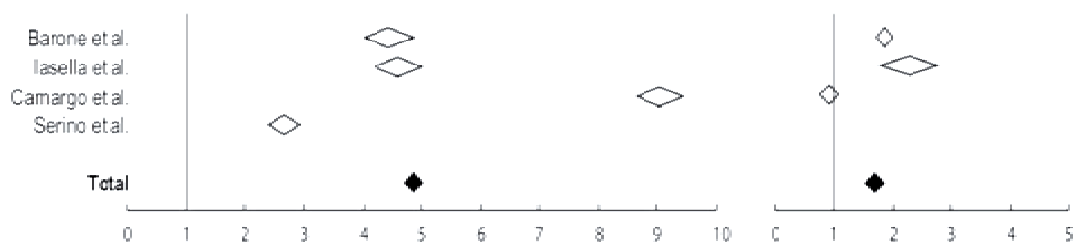


Figura. 24. Meta-análise mostrando a prevenção da perda óssea vertical (esquerda) e horizontal (direita) dos grupos ARP X controle. Fonte: Pommer et al. 2012.

QUADRO 1

Diferença entre as médias obtidas pelos grupos teste e controle.

Grupos	Perda óssea em altura	Perda óssea em espessura
Controle (sem cirurgia)	1,2 mm	3,5 mm
Experimental (com cirurgia)	0,3 mm	2,5 mm
Diferença entre as médias	0,9 mm	1,0 mm

Fonte: Pommer et al. 2012.

4.3 Conceitos protéticos aplicados à ARP

4.3.1 Importância do correto posicionamento dos implantes

Buser et al. (2004), a partir de uma discussão de consenso sobre as considerações cirúrgicas no tratamento com implantes em áreas estéticas, se posicionaram sobre alguns pontos importantes:

- ✓ Planejamento e execução. O tratamento em região estética deve ser considerado um procedimento complexo ou avançado requer planejamento pré-operatório abrangente e execução cirúrgica precisa, baseada em uma abordagem conduzida pela restauração.
- ✓ Seleção do paciente. A seleção apropriada do paciente é essencial para se obter desfechos de tratamento estéticos. O tratamento de pacientes de alto risco, identificados através da análise do sítio e de uma avaliação geral devem ser realizados cuidadosamente, pois os resultados estéticos são menos constantes.

- ✓ Seleção do implante. O tipo e tamanho do implante deve ser baseado na anatomia do sítio e na restauração planejada. A escolha inapropriada das dimensões do corpo e do ombro do implante pode resultar em complicações de tecido duro e/ou mole.
- ✓ Posicionamento do implante. A colocação correta tridimensional do implante é essencial para o resultado estético. O respeito às zonas de segurança nessas dimensões resulta em um ombro do implante localizado na posição ideal, permitindo uma restauração estética com suporte de tecido peri-implantar estável a longo prazo.
- ✓ Estabilidade do tecido mole. Para se alcançar a estabilidade estética a longo prazo é essencial um volume ósseo vertical e horizontal suficiente. Quando existem deficiências, são necessários procedimentos de enxerto de tecido duro e/ou mole. A correção dos defeitos ósseos verticais é um grande desafio e muitas vezes levam a limitações estéticas.

Os autores ilustram o posicionamento correto da instalação dos implantes (Figuras 25 a 28).



Figura 25 Correto posicionamento méso-distal. O ombro do implante deve estar localizado dentro da zona de conforto, evitando as zonas de perigo que estão localizadas próximas às raízes dos dentes adjacentes. A zona de perigo possui cerca de 1.0 a 1.5mm de largura. Fonte: Buser et al., 2004.

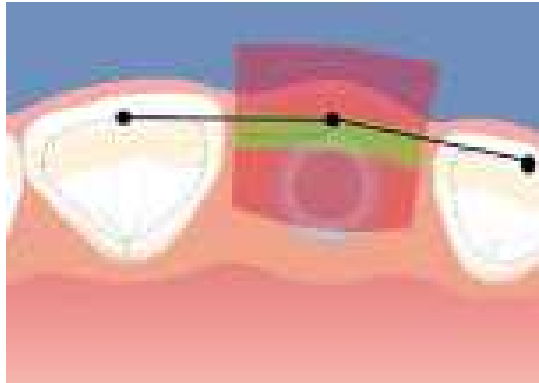


Figura 26. Correto posicionamento vestibulo-lingual. O ombro do implante deve ser posicionado cerca de 1mm palatinamente ao ponto de emergência do dente vizinho. A zona de perigo é considerada quando o implante é instalado muito vestibularmente, o que pode provocar recessão da margem dos tecidos moles e uma segunda zona de perigo, quando o implante é posicionado muito palatinamente, o que requer um grande sobrecontorno. Fonte: Buser et al., 2004.



Figura 27. Falha estética pós reabilitação sobre implante. Incorreto posicionamento vestibulo-lingual do implante. Fonte: Buser et al., 2004.

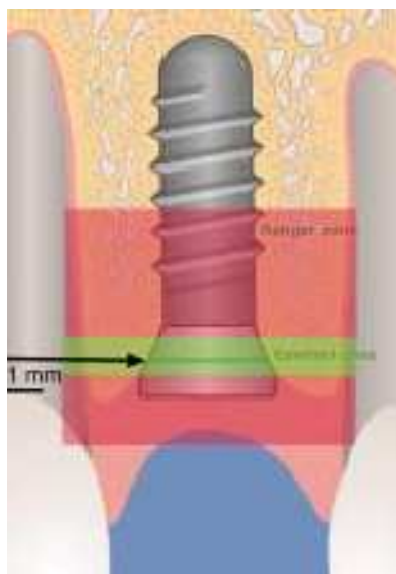


Figura 28. Correto posicionamento ápico-coronal do implante. O ombro do implante deve ser posicionado a cerca de 1mm apical à junção cimento-esmalte dos dentes adjacentes. A zona de perigo é quando o implante é instalado muito profundamente, trazendo complicações biológicas ou muito coronalmente resultando em exposição do metal. Fonte: Buser et al., 2004.

Grunder et al. (2005) em um artigo sobre a influência do posicionamento 3D do implante em relação à estética descreve que a correta instalação é um dos fatores chave para estabelecimento de um ótimo volume de tecidos moles e duros. Uma ótima posição de instalação seria no centro do dente a ser substituído, 1.5 a 2.0mm mais palatal que o perfil de emergência esperado na gengiva marginal da coroa. Baseando-se na constatação de que, nos sistemas de implantes convencionais, o contato mais apical osso-implante acontece cerca de 1.5 a 2.0mm da plataforma e que esta reabsorção ocorre também horizontalmente (cerca de 1.3 a 1.4mm) devido ao reconhecido efeito de “saucerização”, os autores fazem algumas considerações importantes: apontam que a espessura mínima da tábua óssea vestibular deveria ser de 2mm para evitar possíveis recessões e caso não haja esta espessura, estariam então indicados os procedimentos de aumento de rebordo; a distância entre o ombro do implante e o dente não deveria ser menor que 1.5mm e entre implantes ≥ 3 mm para que se tenha uma esperada formação de papilas. Os autores também colocam que o conceito de *platform switching* parece ser uma estratégia promissora para reduzir ou eliminar a perda óssea ao redor dos implantes especialmente quando em casos especiais uma relação anatômica ideal não existe.

Em um estudo recente, Siqueira Jr. et al. (2013) avaliaram o biótipo tecidual, as dimensões interproximais entre implantes adjacentes, a presença da papila, bem com a ocorrência de espaços negros (*black spaces*) em um acompanhamento de 18 pacientes reabilitados em área estética. Os resultados demonstraram que a papila esta sempre presente quando a distância entre o ponto de contato e a crista alveolar é ≤ 5 mm e está frequentemente presente quando esta distância é ≥ 4 mm. Os autores afirmam que, dentro dos limites do estudo, a largura e

o biótipo tecidual mole parecem não influenciar a altura da papila bem como na incidência de *black spaces*.

Segundo Quirynen et al. (2007) os resultados recentes de estudos clínicos e experimentais sugerem que quando se trabalha na zona estética pode ser razoável permitir uma cicatrização de tecidos moles e duros antes da instalação de implantes para assim então ser capaz de compensar a reabsorção da tábua vestibular ou como uma alternativa a enxertia conjunta de tecido conjuntivo ou ósseo com a instalação do implante. Quando o implante é inserido em um alvéolo fresco pós exodontia parece ser prudente direcioná-lo para a parede palatal do alvéolo com sua porção marginal bem abaixo da crista para compensar a esperada reabsorção alveolar. Entretanto, mais estudos clínicos de longa duração serão necessários para confirmar estas diretrizes e avaliar o impacto deste tratamento no sucesso dos implantes (incluindo aspectos como osso marginal, e estabilidade tecidual e estética).

Darby et al (2009) afirmam que a instalação dos implantes deve ser baseada na orientação restauradora com o correto posicionamento 3D do implante, permitindo assim, a estabilidade dos tecidos duros e moles circundantes. Esta relação é particularmente importante nos resultados estéticos. O incorreto posicionamento do implante resultada em dificuldades no correto alinhamento da restauração. Se o implante é posicionado muito vestibularmente, aumenta-se o risco de recessão do tecido marginal. Se ele é instalado muito palatinamente, isto resulta em um perfil de emergência deficiente e muitas vezes com sobrecontorno. Uma posição inapropriada méso-distal afeta o tamanho e a forma da papila bem como da embrasura. Um posicionamento ápico-coronal incorreto pode trazer complicações

biológicas se o implante está muito profundo ou comprometimento estético se o ombro fica exposto.

Favero et al. (2012) com o intuito de avaliar a influência da presença de dentes adjacentes sobre o nível da crista óssea alveolar em sítio onde os implantes foram instalados imediatamente após a exodontia realizaram uma pesquisa em animais. Foram utilizados seis cães labradores. Foram extraídos todos os dentes do segundo pré-molar ao primeiro molar do lado direito mandibular (controle) enquanto do lado esquerdo após tratamento endodôntico das raízes mesiais dos terceiro e quarto pré-molares, as raízes distais foram removidas (teste). Imediatamente, implantes foram instalados nos sítios de exodontia bilateralmente. Os implantes foram instalados no centro do alvéolo na região do terceiro pré-molar e direcionados para lingual na região do quarto pré-molar. Após 3 meses os animais foram sacrificados. Todos os implantes se ósseo integraram. Os resultados demonstraram maior reabsorção óssea no lado teste comparada ao lado controle e uma também uma menor perda óssea nos implantes do lado controle, posicionados mais lingualmente. Os autores concluíram que quando múltiplas exodontias são realizadas adjacentes a sítios de instalação de implantes imediatos, maior reabsorção óssea é induzida quando comparada a sítios onde os dentes adjacentes são preservados. Além disso, o posicionamento mais lingualizado dos implantes permite menor perda óssea no aspecto vestibular. Em uma continuação deste estudo (Favero et al., 2013), os autores confirmam esta constatação.

4.3.2 Plataforma reduzida (platform switching) e Cone Morse.

A utilização de um intermediário transmucoso mais estreito que a plataforma do implante tem sido considerada como tendo efeito na preservação marginal óssea peri-implantar (Canullo et al., 2012; Lazzara e Porter, 2006).

Após a cirurgia de segundo estágio (reabertura), uma reabsorção de 1.5 a 2.0mm a partir da junção implante-intermediário (IAJ) durante o primeiro ano de função tem sido aceito como uma consequência natural da terapia de implantes de duas peças (Hermann et al., 2001). Uma das explicações para este fenômeno seria a existência de alguns fatores como um micro espaço existente nessa junção que possibilitaria a contaminação bacteriana e conseqüentemente a formação de um tecido inflamatório seguido de reabsorção óssea. Alguns autores afirmam que quanto mais próxima esta junção estiver da crista óssea, mais reabsorção poderá ser esperada, particularmente nas áreas estética quando propositadamente a IAJ é posicionada mais apicalmente (sub cristais) para permitir um melhor perfil de emergência da coroa (Pieri et al., 2011).

A história da plataforma reduzida, descrita na língua inglesa com *platform switching* se iniciou em 1991, quando a *3i Implant Innovations* iniciou a produção de implantes de plataforma estendida de 5.0 e 6.0mm. Entretanto, como no início da fabricação não havia muita disponibilidade de intermediários com este diâmetro, muitas das restaurações eram realizadas com intermediário padrão 4.1mm. As observações radiográficas destas plataformas reduzidas demonstraram uma menor alteração da crista óssea comparados aos implantes considerados de plataforma regular. Estes resultados foram explicados pelo fato de que todo o processo biológico ao redor das restaurações seria alterado, uma vez que interface

implante-intermediário sendo deslocada para a parte mais interna da plataforma distanciaria assim da margem externa do implante e conseqüentemente do tecido óssea, resultando em menor reabsorção da crista (Lazzara e Porter, 2006). A Figura 29 ilustra o conceito das conexões tipo plataforma reduzida.



Figura 29. Porção exposta da junção implante-intermediário (IAJ) quando os tecidos são posicionados para fora da plataforma (esquerda) e em contraste, no lado direito, a posição mais interna da IAJ, deslocando os tecidos para uma área mais confinada. Fonte: Lazzara e Porte, 2006.

De acordo com Rompen (2012), alguns estudos de elementos finitos demonstraram que o conceito de plataforma reduzida poderia também direcionar a concentração da área stress para distante da região de osso cervical à interface do implante. Este achado, no entanto, não foi confirmado por outros autores. Ao lado desta hipótese mecânica positiva em relação aos efeitos da plataforma reduzida, uma hipótese biológica também existe, a de que as células do infiltrado inflamatório observadas nos implantes equicristais poderiam ser deslocadas lateralmente e então movidas para distante da margem óssea.

Canullo et al. (2009) avaliaram as resposta teciduais após a instalação de implantes imediatos utilizando-se do conceito de *platform switching*. Em 22 pacientes foram instalados 22 implantes de diâmetro de 5.5 em alvéolos frescos pós exodontia. Eventuais defeitos entre as paredes e os implantes foram preenchidos com osso bovino associado com colágeno. Após a instalação dos implantes, os pacientes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos: 11 implantes foram

restaurados com coroas provisórias utilizado-se de um intermediário de diâmetro de 3.8mm (grupo teste) e 11 implantes receberam intermediário de 5.5mm (grupo controle). Dois meses depois foram feitas as coroas definitivas e então os parâmetros clínicos foram medidos de 6 em 6 meses por um período médio de 25 meses. Todos os implantes foram osseointegrados. Os autores concluíram que, em um período limitado de acompanhamento de 2 anos, os implantes imediatos plataforma reduzida podem promover uma estabilidade tecidual peri-implantar.

Em uma revisão sistemática e meta-análise recente, que incluíram 10 estudos, Atieh et al (2010) demonstraram que a plataforma reduzida pode preservar altura do osso peri-implantar e os níveis dos tecidos moles. O grau de reabsorção óssea seria inverso à extensão do deslocamento da plataforma para dentro do diâmetro do implante. Uma diferença de $\geq 0,4\text{mm}$ estaria associada a uma resposta óssea mais favorável (0,5mm menos perda óssea marginal). Algum cuidado deve ser tomado nestas conclusões, devido à heterogeneidade observada nos estudos incluídos nesta revisão.

Outra abordagem que tem sido utilizada para diminuir a presença da inflamação na IAJ seria a configuração de conexão interna, utilizado de um sistema tipo cone Morse combinado com intermediários de plataforma reduzida. Esta conexão permite um contato de alta resistência friccional e foi desenhado para promover um selamento hermético da IAJ com uma ausência de micromovimentos. Um intermediário com um diâmetro menor que a plataforma (assim com acontece na plataforma reduzida) desloca a margem do intermediário para dentro da plataforma, e conseqüentemente afastaria a inflamação tecidual para distante da crista óssea, reduzindo a remodelação óssea. Este tipo de conexão, segundo alguns autores, poderia demonstrar radiograficamente uma reabsorção óssea bastante limitada de

cerca de 0.01mm após um ano de carga em implantes imediatos unitários (Pieri et al., 2011).

Um estudo retrospectivo, conduzido por Mangano et al. (2012) foi feito com o objetivo de avaliar os resultados estéticos de implantes de conexão cone Morse instalados em regiões de alvéolos frescos (imediatos). Foram utilizados parâmetros de escores estéticos, chamados PES (*pink aesthetic score*) para estética rosa (cinco variáveis com escores de 0, 1 ou 2: papila mesial, papila distal, curvatura vestibular da mucosa, nível da mucosa vestibular e coloração e textura dos tecidos vestibulares na região do implante) e WES (*white aesthetic score*) estética branca (cinco variáveis com escores de 0, 1 ou 2: forma, volume, contorno, cor, e textura). Os autores avaliaram 26 implantes unitários instalados na região de maxila anterior. Todos os implantes preenchem os critérios de sucesso estabelecidos em relação à osseointegração, incluindo ausência de dor, supuração ou mobilidade, bem como sucesso no resultado protético, com um sucesso de implante e prótese de 100%. O *score* PES/WES médio obtido foi de 14,30 (escala de 0-20). Eles concluíram que a instalação de implantes imediatos tipo cone Morse representa uma alternativa de tratamento de sucesso do ponto de vista estético. Os autores, porém sugerem que novos estudos devem ser feitos para avaliar tais resultados.

Pieri et al. (2011) realizaram um estudo com o objetivo de comparar os resultados clínicos e radiográficos de implantes unitários instalados e restaurados com dois tipos de conexão diferentes. Foram incluídos 45 indivíduos necessitando de instalação de implantes unitários que foram acompanhados por um período de 12 meses. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos de acordo com o sistema de implante e conexão protética utilizados: grupo teste (conexão cone Morse) e grupo controle (conexão convencional, hexágono externo). Foram

instaladas coroas provisórias parafusadas sem função dentro de 24 horas pós implantação. Quatro meses mais tarde, as coroas definitivas foram instaladas. Os resultados demonstraram que: não houve perdas de implantes no grupo controle enquanto no grupo teste um implante foi perdido. Na avaliação realizada aos 12 meses, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os dois grupos em ser tratando de parâmetros periodontais, alteração do nível dos tecidos moles ou altura de papila, mas uma maior perda óssea foi observada nos sítios controle ($0.51 \pm 0.24\text{mm}$) comparada ao grupo teste ($0.2 \pm 0.17\text{mm}$). Os autores concluíra que embora o grupo controle apresente um pequeno aumento de perda óssea marginal comparado ao grupo teste, os tecidos moles peri-implantares se mostraram bastante estáveis em ambos os tipos de conexão após 12 meses de avaliação. Eles sugerem que estudos longitudinais de longo prazo sejam realizados com um maior número de pacientes para permitir concluir mais apropriadamente em relação à resposta dos tecidos duros e moles aos diferentes protocolos restauradores.

Em um estudo recente, Heitz-Mayfield (2013) compararam a remodelação óssea em três sistemas de implantes baseados no conceito *bone level* (posicionados ao nível ósseo): Astra Osseospeed Implant® (AOI), Straumann® Bone Level Implant (SBLI) e Nobelplace® Tapered Groovy Implatn (NBTI). Os estudo foi realizado em 12 mini porcos. Cada tipo de implante foi instalado em um lado da mandíbula pela técnica submersa. A plataforma dos implantes foi posicionada ao nível ósseo (Grupo 0) e 1mm coronal ao nível ósseo (Grupo + 1mm). Além destes, um implante Straumann® Tissue Level foi instalado como controle em cada lado da mandíbula. Após 4 semanas, seis animais foram sacrificados. Os outros seis animais receberam parafusos cicatrizadores por mais 12 semanas. As análises clínicas, radiográficas e

histológicas foram realizadas. Em 4 semanas não houve diferença estatisticamente significativa na remodelação da crista óssea entre os sistemas de implante. Em 12 semanas, o Grupo + 1mm apresentou pequenas alterações ósseas sem diferenças significativas entre os sistemas. No Grupo 0, o AOI e o SBLI preservaram mais osso que o NBTI. As distâncias médias entre a plataforma dos implantes e o osso vestibular foram de -0.1 ± 0.2 mm para AOI, -0.3 ± 0.3 mm para SBLI, e -1.0 ± 0.3 mm para NBTI. Os autores em sua discussão colocam que as similaridades nos desenhos de AOI e SBLI poderiam ser responsáveis em contribuir para o melhor resultado na preservação da crista óssea, pois ambos apresentam um sistema de conexão interna cônica descrito na literatura como horizontal *offset* ou *platform switching*. Por outro lado, o NBTI apresenta conexão paralela diferindo do sistema utilizado pelos outros dois desenhos de implantes. Os autores concluíram então que as características de desenho dos diferentes sistemas de implantes podem influenciar na remodelação da crista óssea alveolar, sendo que maior preservação ocorreu nos sistemas AOI e SBLI (*platform switching*) comparados ao NBTI.

5. DISCUSSÃO

Nesta seção é feita a discussão dos resultados encontrados na literatura, ordenando-se as informações na sequência apresentada anteriormente.

5.1. Bases biológicas

O conhecimento da anatomia, da fisiologia e histologia dos maxilares é fundamental para se compreender as particularidades do processo alveolar. A literatura recente tem se baseado no estudo dos processos de alterações dimensionais da crista óssea pós exodontia.

Segundo Novaes Jr. et al. (2012) grande parte dos avanços acerca dos implantes dentais deve ser atribuída às pesquisas científicas com bases histológicas, capazes de revelar informações únicas sobre a resposta tecidual. Inicialmente as análises sobre a osseointegração se baseavam nas porcentagens de contato osso/implante e na densidade óssea obtidas de cortes histológicos realizados no sentido mesiodistal; atualmente, estas evoluíram e uma série de outras informações tem sido descritas com o intuito de aprofundar o entendimento das inúmeras variáveis que compõe o microambiente formado entre os implantes dentais e o tecido ósseo. Alguns exemplos disto se aplicam ao estudo da ARP, como a avaliação da remodelação óssea, aplicação de colorações que permitem diferenciar o osso neoformado do osso preexistente, a contagem do número de osteócitos e a realização de cortes bucolinguais dos blocos ao invés dos tradicionais cortes

mesiodistais que ganhou destaque principalmente nas pesquisas relacionadas à remodelação da tábua óssea vestibular e aos implantes imediatos.

Baseados nestas premissas, diversos estudos foram feitos na última década e são descritos nesta revisão. Estas investigações tem sido feitas na tentativa de identificar a chave dos processos de remodelação após a extração dentária.

Cardapoli et al. (2003), em um estudo histológico em cães descreve com detalhes as várias fases da cicatrização alveolar pós exodontia, incluindo os processos de remodelamento, mostrando a substituição do coágulo formado no interior do alvéolo, bem como do osso fasciculado (*bundle bone*) que recobre as paredes por um tecido osteóide e posteriormente por osso maduro sequencialmente com um acompanhamento de 180 dias.

Outro estudo clássico realizado por Schropp et al. (2003), através do método de subtração radiográfica, acompanhou a cicatrização de alvéolos humanos pós exodontia por 12 meses. Os autores demonstraram uma alteração de cerca de 50% na largura da crista (5 a 7mm) e de 1.2mm em altura, sendo que dois terços destas alterações ocorreram nos 3 primeiros meses.

Com os trabalho de Araújo et al. (2005; 2006), este grupo de autores inicia uma série de publicações que se tornaram referência obrigatória em todos os estudos de ARP. Estas pesquisas demonstram que a reabsorção da tábua óssea vestibular ocorre de forma mais acentuada que a tábua lingual por ter uma constituição predominantemente de osso fasciculado, que diante da extração dentária perde sua função e é reabsorvido. Novaes Jr. et al. (2011) confirmam estes achados através de um estudo histológico, demonstrando que a tábua vestibular tem por característica ser bastante delgada e constituída basicamente por osso

compacto e que seu suprimento sanguíneo estaria muito correlacionado com os vasos periosteos. Este fato, em tese, explicaria a reabsorção mais acentuada da crista óssea quando na utilização de técnicas cirúrgicas com levantamento de retalho.

Barone et al. (2012) confirmam a importância de se ter uma tábua óssea vestibular com espessura mínima. Os autores inclusive afirmam que alvéolos enxertados tendem a se contrapor ao padrão de reabsorção da parede vestibular. Em um estudo recente, Baffone et al. (2013) não encontra diferenças quando na técnica de implantes imediatos em sites com paredes ósseas de 1 ou 2mm, No entanto, os procedimentos foram realizados em sítios já cicatrizados (3 meses após a exodontia), não se esperando desta forma que houvesse osso fasciculado nestes alvéolos.

Tan et al. (2012) em uma revisão sistemática de literatura procurou quantificar estas alterações dimensionais na crista alveolar em estudos em humanos. Eles demonstram que uma redução óssea horizontal de 29 a 63% (média de 3,79mm) e vertical de 11 a 22% (média de 1,24mm) pode ser esperada aos seis meses pós exodontia e que as reduções mais rápidas acontecem nos primeiros 3 a 6 meses. Interessante também neste estudo é que os autores demonstram que para contrapor a esta redução óssea, há uma tendência de aumento dos tecidos moles tanto nas superfícies vestibular/lingual quanto verticalmente (0,4-0.5mm e 2.1mm, respectivamente). Schropp et al., (2003) já havia postulado que a extração de um ou mais dentes resultam não somente em alterações na arquitetura óssea, mas também em consequência afeta os tecidos moles subjacentes.

5.2. Preservação da crista óssea alveolar

A extração dental é ainda hoje um dos procedimentos odontológicos mais amplamente realizados. De maneira geral, a cicatrização tecidual pós exodontia se procede naturalmente. Entretanto, como descrito na seção anterior, alterações dimensionais de tecidos duros e moles são esperadas. A magnitude destas alterações trazem repercussões importantes no planejamento e nas decisões de tratamento reabilitador, principalmente quando há grandes implicações estéticas envolvidas.

Em um artigo clássico realizado na década de 70, Atwood (1971) descreve a reabsorção da crista óssea alveolar, que ele chamou de *reduction of residual ridges* (RRR) ou redução da crista residual, como uma entidade patológica bucal e que deveria ser reconhecida desta forma pelos danos físicos, psicológicos e econômicos causados a milhões de pessoas no mundo. O autor a caracteriza como uma doença crônica, progressiva, irreversível e incapacitante e que o objetivo das pesquisas deveria estar focado no desenvolvimento de métodos de prevenção, controle e tratamento. O autor propõe uma classificação da crista óssea, baseada na forma do rebordo residual (Figura 30): Classe I, pré-exodontia; classe II, pós-exodontia; classe III, rebordo alto e arredondado; classe IV, ponta de faca; classe V, rebordo baixo e arredondado e classe VI, ausência de crista (osso basal).

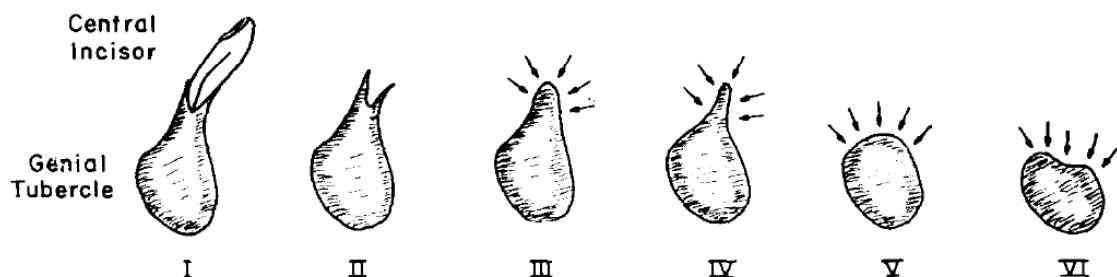


Figura 30 Classificação do formato da crista óssea residual. Fonte: Atwood, 1971.

A preservação da crista alveolar (ARP) diz respeito a qualquer procedimento utilizado no momento ou após a exodontia realizado para minimizar a reabsorção externa do rebordo e maximizar a formação óssea dentro do alvéolo (Darby et al., 2008). Estes procedimentos têm sido introduzidos na prática clínica de forma a facilitar a correta instalação do implante na posição guiada pela prótese e na manutenção de um contorno da crista alveolar residual adequado do ponto de vista estético. Diversas técnicas e biomateriais têm sido propostos nas últimas décadas. Muitos estudos foram realizados em modelos animais e outros conduzidos através de ensaios clínicos prospectivos. Infelizmente, poucos estudos clínicos bem delineados para avaliar a eficácia das diferentes modalidades e materiais propostos. Algumas meta-análises sobre a ARP foram publicadas e também são descritas nesta revisão.

O primeiro passo da preservação passa pela extração atraumática dos dentes através da utilização de periótomos e das técnicas de secção radiculares. A cuidadosa remoção cuidados dos elementos dentais deveria ser um procedimento de rotina englobando não apenas os especialistas nas áreas de implantodontia ou reabilitação, mas também os profissionais clínicos à frente de uma ampla gama de pacientes que se não beneficiados imediatamente, podem posteriormente usufruir da alternativa de terapia sobre implante.

Uma discussão bastante frequente na literatura é sobre a instalação de implantes imediatos como o objetivo de preservação dos tecidos alveolares. Sendo pioneiro neste tipo de estudo, o trabalho de Paolantonio et al. (2001) apresentou resultados muito animadores em relação a este protocolo. Neste estudo, não foram demonstradas diferenças entre implantes realizados imediatamente em alvéolos frescos ou instalados em alvéolos maduros. No entanto, após uma análise crítica,

vale ressaltar que os implantes eram instalados em áreas posteriores, cuja configuração anatômica é bastante diferente comparados às regiões anteriores.

Obviamente, há um aumento interesse contínuo de se encurtar o tempo de tratamento e minimizar o número de procedimentos. Baseado nisto em 2004, foi feito uma reunião de consenso do Grupo da ITI (International Team for Implantology). Nela foram definidos alguns pontos como a classificação dos protocolos (imediate, precoce ou tardio), bem como discutidas as possíveis vantagens e desvantagens de cada uma das alternativas (Hammerle et al., 2004).

Um estudo chave para se entender o comportamento do implante imediato frente as alterações dimensionais do rebordo foi feito por Araújo e Lindhe (2005). Neste estudo os autores demonstraram que instalação de implantes imediatos não preveniu a remodelação óssea que ocorreu nas paredes alveolares e que a reabsorção vertical da tábua vestibular foi mais pronunciada que do aspecto lingual assim como acontece nos alvéolos cicatrizados normalmente. Estes resultados foram corroborados por Novaes Jr et al. (2011) em um estudo em cães e Quirynen et al. (2007) através de uma revisão de literatura sistemática em que observaram que a reabsorção da tábua óssea vestibular, nos primeiros meses após a exodontia, independentemente da instalação imediata de implantes deve ser considerada quando da seleção do protocolo imediato ou precoce.

Botticelli et al. (2004) demonstrou que uma esperada redução das paredes alveolares pode ocorrer, através de um estudo clínico com 18 pacientes (21 implantes imediatos sem membranas ou materiais de preenchimento). Após 4 meses, a redução dimensional horizontal da parede vestibular em cerca de 56% e da parede palatina em cerca de 30%. A reabsorção vertical da crista óssea foi de $0.3 \pm 0.6\text{mm}$ (vestibular), $0.6 \pm 1.0\text{mm}$ (palatina).

Algumas revisões sistemáticas e meta-análises realizadas sobre o protocolo de implantes imediatos (Quirynen et al., 2007; Chen e Buser.,2009; Esposito et al.,2010; Lang et al, 2012; Wang e Lang,2012), bem como o consenso do grupo de Hammerle et al. (2004). Embora os critérios de comparação pudessem variar dentre os estudos analisados, algumas constatações quase sempre comuns podem ser assim descritas:

- ✓ A taxa de sobrevida dos implantes imediatos é alta (bastante similar ao protocolo tardio convencional) com a maioria dos estudos mostrando variações entre 95 e 97%;
- ✓ Não previne a reabsorção horizontal e vertical da crista alveolar;
- ✓ O correto posicionamento tridimensional constitui um fator essencial na preservação óssea.
- ✓ Os defeitos ósseos residuais (*gaps*) associados aos implantes imediatos e as paredes ósseas podem cicatrizar espontaneamente quando este espaço é \leq 2mm;
- ✓ As complicações pós-operatórias apresentam-se mais frequentemente nos implantes imediatos principalmente, relacionadas às recessões de mucosa. Isto parece ocorrer com menor frequência no protocolo de implantes precoces.
- ✓ Os fatores de risco para recessão tecidual marginal incluem: biótipo tecidual fino, mau posicionamento (vestibularização) do implante e paredes ósseas finas (<1mm) e/ou danificadas.
- ✓ O uso de implantes cônicos com o intuito de obliterar os espaços entre a superfície e o osso alveolar parece não contribuir para a preservação da crista alveolar.

De maneira geral, a literatura ainda preconiza que os implantes imediatos em alvéolos pós exodontia devem ser indicados de forma muito restrita, principalmente em áreas de risco estético e que estudos clínicos longitudinais randomizados bem delineados são necessários para determinar a consistência desta técnica e seus possíveis benefícios para a preservação da crista alveolar e dos tecidos moles subjacentes.

Darby et al. (2008) afirma que, embora a literatura possa apresentar uma visão confusa com dificuldade na comparação de estudos, os procedimentos de ARP realmente parecem limitar a perda de tecidos duros e moles comparando se aos sítios de não preservação. Enquanto pode haver alvéolos adequados para a instalação de implantes, uma manutenção mais previsível da altura e espessura óssea do rebordo parece ser alcançada com os procedimentos de ARP.

Estes autores recomendam que o material de escolha para a ARP deveria ter um reconhecido potencial osteocondutivo, uma baixa taxa de reabsorção e coberto com uma membrana que pudesse ser estabilizada. Eles também discutem as corretas indicações para ARP que seriam: sítios com tábua óssea vestibular menor que 1.5-2mm de espessura (muito frequente nas áreas estéticas anteriores) e com risco de perda ou danos a uma ou mais paredes; sítios onde fatores complicadores poderiam ser evitados pela preservação óssea como áreas de seio maxilar e do nervo alveolar inferior; pacientes com bastante demanda estética em situações de linha de sorriso alta e biótipo fino mais sujeito a recessões; pacientes com muitos dentes a serem extraídos. Um diagrama de decisão é descrito neste artigo e ilustrada na figura 31 (Darby et al. 2008).

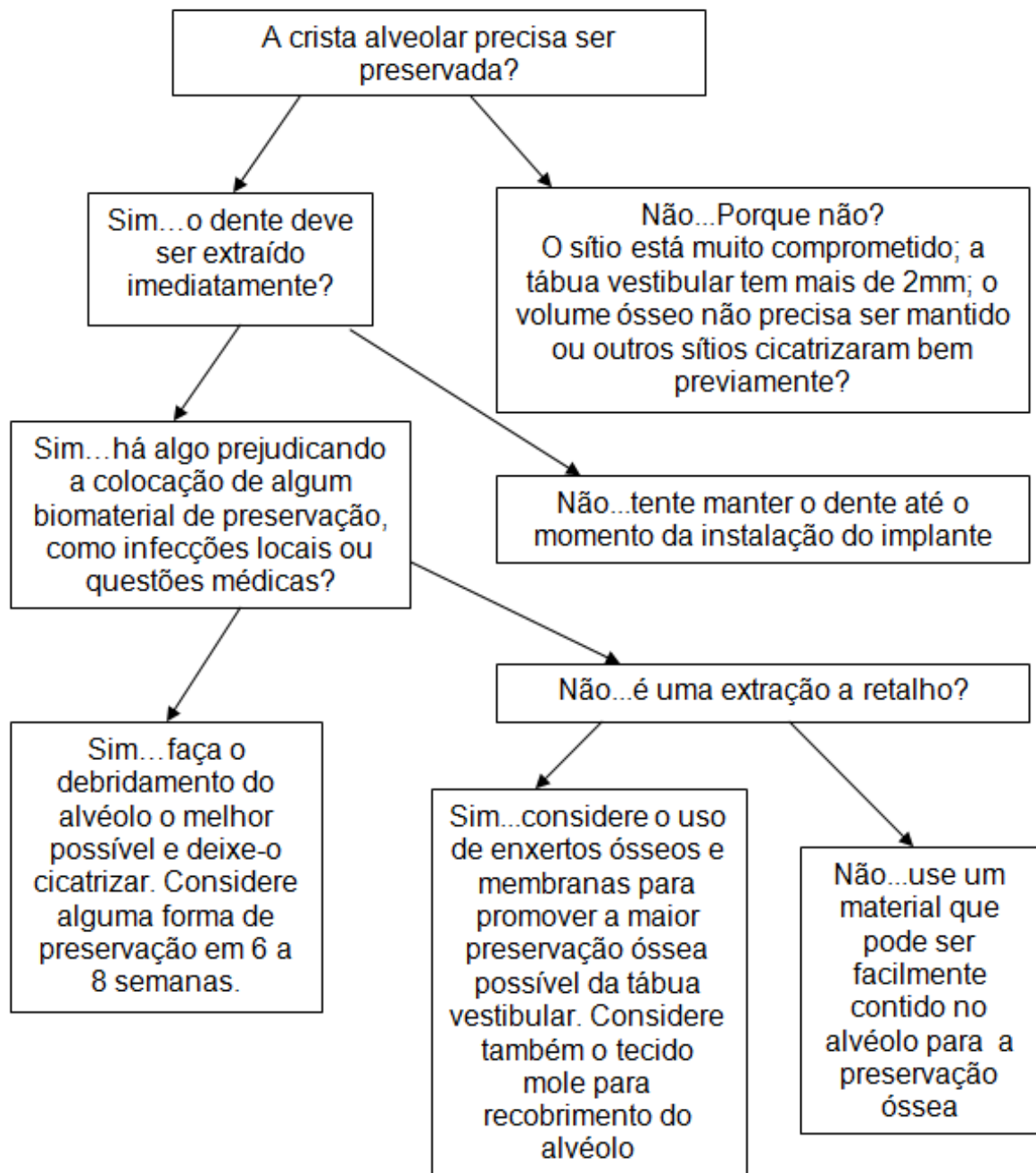


Figura 31 Razão de decisão baseada em evidência. Questões que devem ser respondidas no momento em que a extração é considerada sugestões de abordagens que deveriam ser seguidas. Fonte: Darby et al, 2008.

Dentre os diversos materiais utilizados nas pesquisas analisadas estão os substitutos ósseos homólogos (DFDA, FDBA), xenógenos (osso bovino ou suíno) ou aloplásticos, bem como das membranas absorvíveis ou não-absorvíveis.

Iasella et al. (2003) mostrou que o uso de FDBA associado à membrana de colágeno melhorou as alterações dimensionais em altura e espessura quando comparados ao grupo de exodontia e cicatrização natural e que estas dimensões podem ser fundamentais principalmente se consideradas as áreas estéticas. Wang e Lang (2012) em sua revisão sistemática de literatura confirmam os achados destes autores, mostrando que o DFDBA também apresenta resultados similares.

O material mais prevalente nas comparações entre os sítios de preservação (teste) e os sítios de cicatrização natural (controle) parece ser o osso bovino desproteínizado (BioOss® e BioOss Colagen®). Um estudo recente fundamentou bastante a utilização deste material (Araújo et al. 2011). Nele os autores apontam que a colocação de Bio-Oss® Collagen no espaço entre o implante e tábua óssea vestibular em alvéolos pós exodontia modifica o processo de cicatrização dos tecidos duros provendo quantidades de tecidos adicionais na entrada do alvéolo prévio e melhora o nível de contato osso-implante. Estes achados foram realçados com os resultados do grupo de Caneva et al. (2012) de que o uso de partículas bovinas ósseas protegidas por uma membrana de colágeno em implantes instalados imediatamente em alvéolos pós exodontia contribuem para a preservação do processo alveolar.

Um estudo clínico feito nesta direção também aponta resultados semelhantes. Barone et al. (2012) confirmam que a técnica de preservação de crista alveolar utilizando-se de osso suíno associado à membrana de colágeno foi eficiente em limitar as alterações dimensionais pós exodontia. As áreas enxertadas possibilitaram a instalação de implantes mais longos e mais largos comparados ao grupo teste. Os sítios teste mostraram também uma melhor preservação do tecido queratinizado comparado ao grupo controle.

Mardas et al. (2010) em estudo clínico longitudinal comparou um substituto ósseo sintético Bone Ceramic® (Straumann) ao osso xenógeno (Bio-Oss Colagen®) e demonstrou que ambos os biomateriais avaliados podem ser capazes de preservar parcialmente a altura e espessura da crista óssea alveolar.

Muito embora o uso do osso autógeno tenha sido considerado por muitos anos como “padrão ouro” para aumentos teciduais. Araújo e Lindhe (2011) demonstram que este material não seria eficiente nos procedimentos de ARP, não demonstrando resultados favoráveis na redução da reabsorção alveolar.

O futuro parece nos apontar para a tecnologia de biomateriais sendo utilizados na ARP. Pelegrine et al. (2010) avaliaram o potencial do enxerto de células de medula óssea na preservação alveolar pós exodontia e demonstraram com este estudo que o enxerto de células de medula óssea pode contribuir para a preservação alveolar pós exodontia. Utilizando-se fator de crescimento-BB derivado de plaquetas recombinante (e-PDGF-BB), MacAllister et al. (2010) e Nevins et al. (2011) apresentaram resultados preliminares bastante animadores.

Como curiosidade, surge o artigo de Buser et al. (1990) que demonstraram a possibilidade de formação de ligamento periodontal ao redor de implantes, através da instalação destes próximos a raízes residuais mandibulares.

Através das revisões sistemáticas de literatura analisadas (Weng et al ,2011; Ten Heggeler et al. 2011; Horvarth et al. 2012), meta-análises (Vignoletti et al 2012; Pommer et al., 2012) e do consenso do Grupo de Osteologia (Hammerle et al., 2012), pode-se inferir alguns posicionamentos como:

- ✓ A reabsorção do processo alveolar é um processo natural que ocorre após a exodontia, sendo mais acentuada na parede vestibular.

- ✓ Os procedimentos de ARP parecem limitar mais não impedir totalmente o remodelamento do rebordo.
- ✓ O fechamento primário da ferida (primeira intenção) parece estar associado a resultados mais favoráveis.
- ✓ A aplicação dos princípios de ROG associados às membranas de colágeno parece favorecer os resultados de preservação da crista alveolar.

Finalmente, este trabalho também se propôs a avaliar alguns fundamentos protéticos importantes e de influência demonstrada cientificamente em relação à preservação tecidual.

O correto posicionamento de instalação do implante parece ser o ponto chave no planejamento cirúrgico baseado nos objetivos protéticos (guiados pelo planejamento reabilitador). Buser et al. (2004), Grunder et al. (2005), Favero et al. (2012) Siqueira Jr. et al. (2013) apontam que a chave para a estabilidade dimensional dos tecidos duros e moles, bem como da harmonia estética está relacionado a disposição tridimensional dos implantes. Considerações nestes artigos são feitas em relação aos planos apico-coronais, vestibulo-linguais e méso-distais bem como da influência da presença ou não dos dentes adjacentes sobre o nível da crista óssea alveolar e dos tecidos moles.

A discussão também passa pelos conceitos de sistemas de implantes que com o advento das conexões baseadas na plataforma reduzida (Lazzara e Porter, 2006) e cone Morse fomentaram a realização de diversos estudos, alguns deles citados nesta revisão (Canullo et al., 2009; Atieh et al, 2010; Mangano et al. 2012; Pieri et al., 2011; Rompen, 2012; Heitz-Mayfield, 2013). Certos trabalhos apontam para a direção de que tais sistemas comparados às conexões convencionais de hexágono externo trariam algum benefício adicional na preservação tecidual da

crista óssea ao redor dos implantes. No entanto, a literatura ainda é controversa a respeito destas afirmações. Mais estudos devem ser direcionados para esclarecer melhor as polêmicas desta área.

De maneira geral, a preservação da crista óssea alveolar é um assunto que tem sido discutido ainda de forma muito recentemente. Muitas técnicas foram apresentadas, mas ainda são poucos os trabalhos a dar um embasamento científico adequado. Estudos longitudinais randomizados e bem delineados precisam ser realizados para assegurar as decisões terapêuticas a respeito da ARP e da instalação de implantes nestes locais.

6. CONCLUSÕES

Baseado nesta revisão de literatura, podemos concluir que:

1. A preservação da crista óssea alveolar parece não evitar algum tipo de alteração dimensional pós exodontia, mas pode minimizar a reabsorção das paredes alveolares bem como a necessidade de procedimentos complementares de aumento de rebordo.
2. Não existe consenso na literatura a respeito da superioridade dentre as diversas técnicas e biomateriais disponíveis.
3. O fechamento primário da ferida parece ser benéfico, porém não constitui um fator essencial no sucesso dos procedimentos de RP.
4. A instalação de implantes imediatos parece não modificar o processo de reabsorção e alteração dimensional alveolar. A instalação precoce (6 a 8 semanas) tende a ser o protocolo mais favorável.
5. O correto posicionamento do implante tridimensionalmente, sempre guiado pelo objetivo restaurador favorece a preservação dos tecidos moles e duros bem como os resultados estéticos.
6. Alguns estudos parecem direcionar para avanço na tecnologia dos biomateriais principalmente no uso de fatores de crescimento e células-tronco na RP.
7. Os sistemas de implante baseados em conexões internas ao ombro do implante tipo *plataform switching* e cone Morse parecem favorecer a preservação da crista óssea, embora não haja consenso na literatura a este respeito.
8. Estudos clínicos longitudinais randomizados devem ser realizados no intuito de se comprovar a eficiência dos diversos tipos de técnica e biomateriais disponíveis para regeneração.

REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO MG, LINDER E, LINDHE J. Bio-Oss Collagen in the buccal gap at immediate implants: a 6-month study in the dog. *Clin. Oral Impl. Res.* v. 22, p. 1–8, 2011.
2. ARAÚJO MG, LINDHE J. Socket grafting with the use of autologous bone: an experimental study in the dog. *Clin. Oral Impl. Res.* v. 22, p. 9–13, 2011.
3. ARAÚJO MG, LINDHE J: Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* v. 32, p. 212–218, 2005.
4. ARAÚJO MG, SUKEKAVA F, WENNSTROM JL, LINDHE J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* v.32, p. 645–652, 2005.
5. ARAÚJO MG, WENNSTROM JL, LINDHE J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin. Oral Impl. Res.* v.17, p. 606–614, 2006.
6. ARAÚJO, M. LINDLE, J. O rebordo alveolar. In: LINDHE, J., Lang, N. P.; Karring, T. **Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 5ª Edição, 2010. 1304p.
7. ATIEH MA, PAYNE AGT, DUNCAN WJ, SILVA RK, CULLIAN MP. Immediate placement or immediate restoration/loading of single implants for molar tooth replacement: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implant.* v. 25, p.401–415, 2010.
8. ATWOOD DA. Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. *J Prosthet Dent.* v. 26, n. 3, p.266-79, 1971.
9. BAFFONE GM, BOTTICELLI D, PEREIRA FP, FAVERO G, SCHWEIKERT M, LANG NP. Influence of buccal bony crest width on marginal dimensions of peri-implant hard and soft tissues after implant installation an experimental study in dogs. *Clin. Oral Impl. Res.* v. 24, p. 250–254, 2013.
10. BARONE A, RICCI M, TONELLI P, SANTINI S. COVANI U. Tissue changes of extraction sockets in humans: a comparison of spontaneous healing vs. ridge preservation with secondary soft tissue healing. *Clin. Oral Impl. Res.* (Epub ahead of print), 2012.
11. BELSER UC, SCHMID B, HIGGINBOTTOM F, BUSER D. Outcome analysis of implant restorations located in the anterior maxilla: a review of the recent literature. *Int J Oral Maxillofac Implants.* v. 19 (Suppl), p. 30-42., 2004.
12. BOTTICELLI D, BERGLUNDH T, LINDHE J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol.* v. 31, n. 10, p. 820-8, 2004.

13. BUSER D, MARTIN W, BELSER UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants*. v.19 (Suppl), p.43-61, 2004.
14. BUSER D, WARRER K, KARRING T. Formation of a periodontal ligament around titanium implants. *J Periodontol*. v.61, n. 9, p. 597-601, 1990.
15. CANEVA M, BOTTICELLI D, MORELLI F, CESARETTI G, BEOLCHINI M, LANG NP. Alveolar process preservation at implants installed immediately into extraction sockets using deproteinized bovine bone mineral – an experimental study in dogs. *Clin. Oral Impl. Res*. v. 23, p. 789–796, 2012.
16. CANULLO L, IANNELLO G, PEN ARROCHA M, GARCIA B. Impact of implant diameter on bone level changes around platform switched implants: preliminary results of 18 months follow up a prospective randomized match-paired controlled trial. *Clin. Oral Impl. Res*. v.23, p.1142–1146, 2012.
17. CANULLO L, IURLARO G, IANNELLO G. Double-blind randomized controlled trial study on post-extraction immediately restored implants using the switching platform concept: soft tissue response. Preliminary report. *Clin. Oral Impl. Res*. v.20, p. 414–420, 2009.
18. CARDAROPOLI G, ARAÚJO M, LINDHE J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol*. v.30, n. 9, p.809-18, 2003.
19. CARRANZA, F.A et al. **Periodontia clínica**. 8ª ed.. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2004. 832p.
20. CHEN, ST, MARTIN W, BUSER D. Optimizing esthetics for implants restorations in anterior maxilla: anatomical e surgical complications. *Int J Oral Maxillofac Implants*. v.19, p.43-61, 2004.
21. CHENST, BUSERD. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants*. v.24 (Suppl), p.186-217, 2009
22. CRESPI R, CAPPARE P, GHERLONE E. Dental implants placed in extraction sites grafted with different bone substitutes: radiographic evaluation at 24 months. *J Periodontol*. v.80, n.10, p.1616-21, 2009.
23. DARBY I, CHEN S, DE POI R. Ridge preservation: what is it and when should it be considered. *Aust Dent J*. v.53, n.1, p.11-21, 2008.
24. DARBY I, CHEN ST, BUSER D. Ridge preservation techniques for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants*. v. 24 (Suppl), p.260-71, 2009.

25. DURSUN E, TULUNOGLU I, CANPINAR P, UYSAL S, AKALIN FA, TOZUNM TF. Are marginal bone levels and implant stability/ mobility affected by single-stage platform switched dental implants? A comparative clinical study. *Clin. Oral Impl. Res.* v.23, p.1161–1167, 2012.
26. ESPOSITO M, GRUSOVIN MG, POLYZOS IP, FELICE P, WORTHINGTON HV. Timing of implant placement after tooth extraction: immediate, immediate-delayed or delayed implants? A Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol.* v.3, n.3, p.189–205, 2010.
27. FAVERO G, LANG NP, FAVERO G, GRAU Leo'n I, SALATA LA, BOTTICELLI D. Role of teeth adjacent to implants installed immediately into extraction sockets: an experimental study in the dog. *Clin. Oral Impl Res.* 23, 402–408, 2012.
28. FAVERO G, BOTTICELLI D, REA M, PANTANI F, GRAU Leo'n I, LANG NP. Influence of presence or absence of teeth adjacent to implants installed immediately into extraction sockets on peri-implant hard tissue levels: an experimental study in the dog. *Clin. Oral Impl. Res.* v.24, p. 262–269, 2013.
29. FERRUS J, CECCHINATO D, PJETURSSON EB, LANG NP, SANZ M, LINDHE J. Factors influencing ridge alterations following immediate implant placement into extraction sockets. *Clin. Oral Impl. Res.* v.21; p.22–29, 2010.
30. GRUNDER U, GRACIS S, CAPELLI M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent.* v.25, n.2, p.113-9, 2005.
31. HAMMERLE CH, CHEN ST, WILSON TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants.* v.19 (Suppl), p.26-28. 2004.
32. HAMMERLE CHF, ARAÚJO MG, SIMION M. On Behalf of the Osteology Consensus Group 2011. Evidence-based knowledge on the biology and treatment of extraction sockets. *Clin. Oral Impl. Res.* v.23(Suppl. 5), p.80–82, 2012.
33. HEITZ-MAYFIELD LJA, DARBY I, HEITZ F, CHEN S. Preservation of crestal bone by implant design. A comparative study in minipigs. *Clin. Oral Impl. Res.* v.24, p. 243–249, 2013.
34. HERMANN JS, BUSER D, SCHENK RK, SCHOOLFIELD JD, COCHRAN DL. Biologic Width around one- and twopiece titanium implants. A histometric evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *Clin. Oral Impl. Res.* v.12, p. 559–571, 2001.
35. Horváth A, Mardas N, Mezzomo LA, Needleman IG, Donos N. Alveolar ridge preservation. A systematic review. *Clin Oral Investig.* [Epub ahead of print], 2012.
36. HUYNH-BA G, PJETURSSON BE, SANZ M, CECCHINATO D, FERRUS J, LINDHE J, LANG NP. Analysis of the socket bone wall dimensions in the upper

- maxilla in relation to immediate implant placement. *Clin. Oral Impl. Res.* v.21; p.37–42, 2010.
37. IASELLA JM, GREENWELL H, MILLER RL, HILL M, DRISKO C, BOHRA AA, SCHEETZ JP. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. *J Periodontol.* v.74, n. 7, p.990-9, 2003.
38. LANG NP, LUI P, LAU KY, LI KY, WONG MCM. A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clin. Oral. Impl. Res.* v.23(Suppl. 5), p.39–66, 2012.
39. LAZZARA RJ, PORTER SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent.* v.26, n.1, p.9-17, 2006.
40. MANGANO F, MANGANO C, RICCI M, SAMMONS RL, SHIBLI JA, PIATTELLI A. Single-tooth Morse taper connection implants placed in fresh extraction sockets of the anterior maxilla: an aesthetic evaluation. *Clin. Oral Impl. Res.* v.23, p.1302–1307, 2012.
41. MARDAS N, CHADHA V, DONOS N. Alveolar ridge preservation with guided bone regeneration and a synthetic bone substitute or a bovine-derived xenograft: a randomized, controlled clinical trial. *Clin. Oral Impl. Res.* v.21, p.688–698, 2010.
42. MARDAS N, D'AIUTO F, MEZZOMO L, ARZOUMANIDI M, DONOS N. Radiographic alveolar bone changes following ridge preservation with two different biomaterials. *Clin. Oral Impl. Res.* v.22, p.416–423, 2011.
43. MCALLISTER BS, HAGHIGHAT K, PRASAD HS, ROHRER MD. Histologic evaluation of recombinant human platelet-derived growth factor-BB after use in extraction socket defects: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* v.30, n.4, p.365-73, 2010.
44. MISCH, C. ***Implantes Dentários Contemporâneos***. 3ª ed. São Paulo: Elsevier, 2008. 1102p.
45. NEVINS ML, CAMELO M, SCHUPBACH P, KIM DM, CAMELO JM, NEVINS M. Human histologic evaluation of mineralized collagen bone substitute and recombinant platelet-derived growth factor-BB to create bone for implant placement in extraction socket defects at 4 and 6 months: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* v.29, n.2, p.129-39, 2009.
46. NEVINS ML, CAMELO M, SCHUPBACH P, NEVINS M, KIM SW, KIM DM. Human buccal plate extraction socket regeneration with recombinant human platelet-derived growth factor BB or enamel matrix derivative. *Int J Periodontics Restorative Dent.* v.31, n.5, p.481-92, 2011.

47. NOVAES Jr. AB, DE BARROS RRM, SUAID FA. Manutenção da tábua óssea vestibular com implantes imediatos. *ImplantNews*, v.9(6a-PBA), p.66-76, 2012.
48. NOVAES Jr. AB, MACEDO GO, SUAID FA, BARROS RRM, SOUZA SL, SILVEIRA ESAM. Histologic evaluation of the buccal and lingual bone plates in anterior dog teeth: possible influence on implant dentistry. *J Periodontol*. V.82, p.872-877, 2011.
49. PAOLANTONIO M, DOLCI M, SCARANO A, D'ACHIVIO D, DI PLACIDO G, TUMINI V, PIATTELLO A. Immediate implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man. *J Periodontol*. v.72, n.11, p1560-71, 2001.
50. PELEGRINE AA, DA COSTA CES, CORREA MEP, MARQUES JFC. Jr. Clinical and histomorphometric evaluation of extraction sockets treated with an autologous bone marrow graft. *Clin. Oral Impl. Res.* v.21, p.535-542, 2010.
51. PIATTELLI A. Single-tooth Morse taper connection implants placed in fresh extraction sockets of the anterior maxilla: an aesthetic evaluation. *Clin. Oral Impl. Res.* v.23, p.1302-1307, 2012
52. PIERI F, ALDINI NN, MARCHETTI C, CORINALDESI G. Influence of implant-abutment interface design on bone and soft tissue levels around immediately placed and restored single-tooth implants: a randomized controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*; v.26, p.169-178, 2011.
53. POMMER B, HEUBERER S, NAHLER L, WAZEL G. How much bone loss can be prevented by alveolar ridge preservation? Systematic literature review and meta-analysis. *ImplantNews*. v.9, n.6, p.795-9, 2012.
54. QAHASH M, SUSIN C, POLIMENI G, HALLI J, WIKESJO UM. Bone healing dynamics at buccal peri-implant sites. *Clin Oral Implants Res.* v.19, n.2, p.166-72, Epub, 2008
55. QUIRYNEN M, VAN Assche N, BOTTICELLI D, BERGLUNDH T. How does the timing of implant placement to extraction affect outcome? *Int J Oral Maxillofac Implants*. v.22 (Suppl), p.203-23, 2007.
56. ROMPEN E. The impact of the type and configuration of abutments and their (repeated) removal on the attachment level and marginal bone. *Eur J Oral Implantol*; v.5(Suppl), p.83-90, 2012.
57. SANZ I, GARCIA-GARGALLO M, HERRERA D, MARTIN C, FIGUERO E, SANZ M. Surgical protocols for early implant placement in post-extraction sockets. A systematic review. *Clin. Oral Impl. Res.* v.23(Suppl. 5), p. 67-79, 2012.
58. SANZ M, CECCHINATO D, FERRUS J, PJETURSSON EB, LANG NP, JAN L. A prospective, randomized-controlled clinical trial to evaluate bone preservation using implants with different geometry placed into extraction sockets in the maxilla. *Clin. Oral Impl. Res.* v.21; p.13-21, 2010.

59. SCHROPP L, WENZEL A, KOSTOPOULOS L, KARRING T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* v.23, n.4, p.313-23, 2003.
60. SIEBERS D, GEHRKE P, SCHLIEPHAKE H. Immediate Versus Delayed Function of Dental Implants: A 1- to 7-year Follow-up Study of 222 Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* v.25, p.1195–1202, 2010.
61. SIQUEIRA S Jr, PIMENTEL SP, ALVES RV, SENDKYK W, CURY PR. Evaluation of the effects of buccal-palatal bone width on the incidence and height of the interproximal papilla between adjacent implants in esthetic areas. *J Periodontol.* v.84, n.2, Epub, 2013.
62. TAN WL, WONG TLT, WONG MCM, LANG NP. A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin. Oral. Impl. Res.* v.23(Suppl. 5), p.1–21, 2012.
63. TEN HEGGELER JMAG, SLOT DE, VAN DER WEIJDEN GA. Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: a systematic review. *Clin. Oral Impl. Res.* v.22, p.779–788, 2011.
64. VAN KERSTEREN CJ, SCHOOLFIELD J, WEST J, OATES T. A prospective randomized clinical study of changes in soft tissue position following immediate and delayed implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* v.25, p.562–570, 2010.
65. VIGNOLETTI F, MATESANZ P, RODRIGO D, FIGUERO E, MARTIN C, SANZ M. Surgical protocols for ridge preservation after tooth extraction. A systematic review. *Clin. Oral Impl. Res.* v.23(Suppl. 5), p.22–38, 2012.
66. WANG RE, LANG NP. New insights into ridge preservation after tooth extraction *Clin. Oral Implants Res.* v.23(Suppl. 6), p.147–156, 2012.
67. WENG D, STOCK V, SCHLIEPHAKE H. Are socket and ridge preservation techniques at the day of tooth extraction efficient in maintaining the tissues of the alveolar ridge? *Eur J Oral Implantol.* v.4, n.5, p.59-66, 2011.
68. ZITZMANN NU, SCHARER P, MARINELLO CP. Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: a 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* v.16, n.3, n.355-66, 2001.