

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

Tânia Franco Zucoloto Senna

**AUMENTO ÓSSEO VERTICAL EM DEFEITOS ALVEOLARES E A INSTALAÇÃO
DE IMPLANTE DENTÁRIO SIMULTÂNEO PELA TÉCNICA *BONE RING*: UMA
REVISÃO DA LITERATURA**

Sete Lagoas
Vitória – ES
2019

Tânia Franco Zucoloto Senna

**AUMENTO ÓSSEO VERTICAL EM DEFEITOS ALVEOLARES E A INSTALAÇÃO
DE IMPLANTE DENTÁRIO SIMULTÂNEO PELA TÉCNICA *BONE RING*: UMA
REVISÃO DA LITERATURA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato
Sensu da Faculdade Sete Lagoas – Facsete, como requisito
parcial para conclusão do Curso de
Pós-graduação em Implantodontia.
Área de concentração: Implantodontia

Orientador: Prof.MSc. Felipe Assis Rocha.

Sete Lagoas
Vitória – ES
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Senna, Tânia Franco Zucoloto.
2019 Aumento ósseo vertical em defeitos alveolares e a
instalação de implante dentário simultâneo pela técnica Bone
Ring: uma revisão de literatura / Tânia Franco Zucoloto Senna
. – 2019.
76 f. : Il.
Orientador: Prof.MSc. Felipe Assis Rocha.
Monografia (Especialização) – Faculdade Sete Lagoas –
Facsete, 2019.
1. Aumento ósseo vertical. 2. Implante dentário simultâneo I.
Assis Rocha, Felipe. II. Faculdade Sete Lagoas – FACSETE.
III. Título.



Monografia intitulada “**Aumento ósseo vertical em defeitos alveolares e a instalação de implante dentário pela técnica Bone Ring: uma revisão da literatura**” de autoria da aluna Tânia Franco Zucoloto Senna.

Aprovada em ___/___/_____ pela banca constituída pelos seguintes professores:

Prof. Levingstom Rubens Sousa Rocha –
FACSETE

Prof. Felipe Assis Rocha –
FACSETE

Prof. Julia Rocha de Moraes –
FACSETE

Vitória, 30 de abril 2019.

Faculdade Sete Lagoas – FACSETE
Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 – Sete Lagoas, MG
Telefone (31) 3773 3268 – www.facsete.edu.br

DEDICATÓRIA

**Aos meus pais, pelo amor, apoio e
incentivos incondicionais em minha vida.**

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todo o amor e por me abençoar todos os dias, renovando minhas forças, e levantando-me quando necessário.

À minha família, por todo o amor.

Ao meu orientador, prof. MSc. Felipe Assis Rocha, por todos os ensinamentos. Foi enriquecedor e gratificante.

Aos demais professores do curso de especialização, em especial, ao prof. Livisom Rocha, por todos os ensinamentos teóricos e cirúrgicos. Agradeço de forma especial aos orientadores Dr. Alexandre, Dr. Hugo, e Dr. Diogo que muito contribuíram nesta caminhada de estudo com dedicações incondicionais ao curso.

A Cristiane secretaria eficiente sempre pronta a nos informar e ajudar nas dificuldades.

Aos meus queridos companheiros do curso CEPIO, em especial aos amigos Emanuel e Mateus pelo constante e verdadeiro companheirismo e por compartilhar ensinamentos e experiências.

Aos pacientes, agradeço peça confiança em meu trabalho, permitindo-me compreender melhor a implantodontia e, principalmente, encantar-se com a grandeza do ser humano.

SENNA, TFZ. Aumento ósseo vertical em defeitos alveolares e a instalação de implante dentário simultâneo pela técnica *Bone Ring*. [Monografia de Especialização] – Faculdade Sete Lagoas – Facsete, 2019.

RESUMO

O objetivo do estudo é apresentar a técnica de enxerto ósseo em anéis – *Bone Ring* – que permite o aumento vertical de defeitos ósseos e a inserção de implantes dentários em um único procedimento. Trata-se de uma revisão de literatura nacional e internacional, onde foram coletados artigos indexados nas bases de dados da Scielo, Lilacs, Pubmed e Google Acadêmico; entre o período de agosto a dezembro de 2018. O método de enxertia óssea em anéis, ao ser comparada com as tradicionais técnicas que envolvem dois estágios utilizando blocos ósseos, reduz a fase cirúrgica em um tempo de tratamento, contribuindo assim para redução do tratamento final em vários meses, visto que o enxerto ósseo pode ser fixado ao leito receptor com o próprio implante. Os resultados encontrados na literatura pertinente revelaram que a técnica do anel de osso *Bone Ring* para aumento ósseo vertical é um método eficaz confiável. A técnica oferece múltiplas vantagens, reduzindo o tempo total de tratamento, permitindo enxerto e colocação de implante simultaneamente em um único tempo cirúrgico, porém, é necessário um planejamento adequado de tratamento e execução cirúrgica cuidadosa para garantir a previsibilidade. Sugere-se que mais estudos sejam realizados a fim de refinar e melhorar a citada técnica.

Palavras-chave: Anel ósseo, *Bone Ring*, enxerto autógeno, ganho vertical, implante simultâneo, defeitos verticais, membrana e aloenxertos.

SENNA, TFZ. Vertical bone enlargement in alveolar defects and the installation of a simultaneous dental implant using the Bone Ring technique. [Specialization Monograph] – Faculdade Sete Lagoas – Facsete, 2019.

ABSTRACT

The purpose of this study is to present the bone annular graft technique – Bone Ring – that allows the vertical increase of bone defects and the insertion of dental implants in a single procedure. This is a review of national and international literature, where articles were indexed in the data bases of Scielo, Lilacs, Pub Med and Google Scholar; between the periods from August to December 2018. The method of bone grafting in rings, when compared to the traditional techniques involving two stages using bone blocks, reduces the surgical phase in a time of treatment, thus contributing to reduction of the final treatment in several months, since the bone graft can be fixed to the receptor bed with the implant itself. The results found in the relevant literature have revealed that the Bone Ring bone ring technique for vertical bone augmentation is an effective and reliable method. The technique offers multiple advantages, reducing the total time of treatment, allowing graft and implant placement simultaneously in a single surgical time, however, adequate treatment planning and careful surgical execution are necessary to ensure predictability. It is suggested that more studies be carried out in order to refine and improve this technique.

Keywords: Bone Ring, *Bone Ring*, autogenous graft, vertical gain, simultaneous implant, vertical defects, membranes e aloxygenated.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Caso clínico inicial em perfil de sorriso, evidenciando a descontinuidade das estruturas dental e gengival do elemento 14.

Figura 2 – Avaliação das dimensões do colapso periodontal, indo além da união muco gengival e mostrando a total perda do periodonto de sustentação e proteção.

Figura 3 – Vista oclusal evidenciando a extensão da fratura do remanescente dental com colapso total do tecido duro e mole vestibular, e manutenção da mucosa palatina.

Figura 4 – Exame radiográfico panorâmico, onde é possível visualizar as extensões da perda óssea decorrente da fratura radicular.

Figura 5 – Exodontia minimamente invasiva dos fragmentos radiculares.

Figura 6 – Rotação de enxerto d//e tecido conjuntivo pediculado de palatino para vestibular, com o objetivo de levar maior suprimento sanguíneo ao enxerto conjuntivo livre que será posicionado sobre o conjuntivo pediculado.

Figura 7 - Enxerto conjuntivo livre posicionado sobre o enxerto conjuntivo pediculado.

Figura 8 – Sutura com fio reabsorvível 5.0 e 6.0, para estabilização mecânica do enxerto e retalho.

Figura 9 – Pós-operatório de 12 dias.

Figura 10 – Pós-operatório de 90 dias. Vista vestibular.

Figura 11 – Exame panorâmico tomográfico pós-reconstrução do tecido mole da área receptora, prévio à nova intervenção cirúrgica de aumento ósseo vertical pela técnica Bone Ring.

Figura 12 – Exame panorâmico tomográfico da área doadora (mento), para planejamento do local de remoção do anel ósseo.

Figura 13 – Manobra cirúrgica com divisão interna do retalho.

Figura 14 – Defeito ósseo crítico de duas paredes. Presença dos picos ósseos mesial e distal como pré-requisito da técnica, e do osso apical remanescente para ancoragem do implante.

Figura 15 - Seleção da trefina para retificação do defeito da área receptora, bem como para a seleção da trefina para a área doadora.

Figura 16 – Marcação da área doadora (mento), apenas a nível cortical, com a trefina de 8mm, mantendo uma distância mínima de 3 mm dos ápices radiculares.

Figura 17 – Fresagem do enxerto ósseo ainda mantido em posição, obedecendo escalonamento de fresas para o implante selecionado.

Figura 18 – Evidenciação do bloco de enxerto ósseo em anel (técnica Bone Ring), onde é possível observar a porção cortical e medular da área do mento, destacando a importância de um enxerto estruturado.

Figura 19 – Parafusamento do cover screw do implante que possui, no orifício de acesso da chave, roscas internas que servem para ancoragem do parafuso para fixação do enxerto de outro modelo de parafuso, que possibilita a retenção adicional do anel ósseo, como vista na Figura 20.

Figura 20 – Instalação do parafuso sobre o cover screw, melhorando a estabilidade do enxerto.

Figura 21 – Complementação (blindagem) da reconstrução óssea, utilizando hidroxiapatita inorgânica (Bio-Oss, Geistlich) associada a osso autógeno triturado.

Figura 22 – Proteção da área enxertada com membrana de colágeno reabsorvível (Bio-Gide, Geistlich).

Figura 23 – Raios-X Peri apical imediatamente após a fixação do enxerto. Note o nivelamento entre os picos ósseos mesial e distal com o enxerto.

Figura 24 – Pós-operatório da área receptora, 12 dias.

Figura 25 – Vista clínica da área receptora, pós-operatório de seis meses.

Figura 26 – Vista clínica da área doadora, pós-operatório de seis meses.

Figura 27 – Aspecto radiográfico da área receptora, pós-operatório de seis meses.

Figura 28 – Reabertura para a instalação do pilar protético Ankylos B1, 5/6.

Figura 29 – Raios-X Peri apical, imediatamente após a instalação da coroa provisória.

Figura 30 – Aspecto clínico de dois anos de preservação, onde é possível observar a estabilização tecidual ao redor do implante e da coroa protética.

Figura 31 – Aspecto radiográfico de dois anos de preservação.

Figura 32 – Aspecto clínico final do sorriso do paciente após a conclusão da reabilitação.

Figura 33 – Representação esquemática da técnica do anel ósseo – Bone Ring –.

Figura 34 – Representação dos anéis enxertados na asa ilíaca de ovelhas com diferentes matérias e alturas supra ósseas.

Figura 35 – Secções histológicas que ilustram o enxerto de osso cortical com o implante no grupo teste três meses.

Figura 36 – Secções histológicas que ilustram o enxerto de osso cortical com o implante no grupo controle de três meses.

Figura 37 – Secções histológicas que ilustram o enxerto de osso cortical com o implante no grupo teste de seis meses.

Figura 38 – Secções histológicas que ilustram o enxerto de osso cortical com o implante no grupo controle seis meses.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo dos artigos sobre vantagens e desvantagens na técnica do Bone Ring.

Tabela 2 – Resumo dos artigos sobre a sobrevivência dos implantes na técnica do Bone Ring.

Tabela 3 – Os valores de volume do anel ósseo para ambos os grupos de animais inferiores ao ombro do implante (R1), por cima do ombro do implante (R2) e o volume ósseo total RT, conforme medido sobre o micro-CT.

Tabela 4 – Os valores medidos dos parâmetros histomorfométrico de acordo com o tempo de cura em cada grupo diferente.

Tabela 5 – Resumo dos artigos sobre a manutenção do volume ósseo na técnica do Bone Ring.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Altura do enxerto.

Gráfico 2 – Densidade do enxerto na interface alvéolo-anel.

Gráfico 3 – Densidade óssea na interface anel-implante.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BIC – Contato osso implante.

FDBA – Enxerto ósseo alógeno desmineralizado seco e congelado.

GBR – Regeneração óssea guiada.

ABG – Regeneração guiada autógena.

VMB – Diferença entre o volume ósseo inicial e final.

BMA – Osso e área de material.

BMV – Volume de material ósseo.

BA – Área óssea.

PM – Pré-molares.

M – Molares.

TBV – Volume total de osso (osso hospedeiro nativo, osso enxerto residual e o osso recentemente formado).

BV – Volume ósseo.

R1 – Osso medido abaixo do ombro do implante.

R2 – Osso medido acima do ombro do implante.

RT – Volume ósseo total do anel enxertado (R1+R2).

A – Autógeno.

B – Bovino.

C – Substituto ósseo cerâmico.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	18
2. PROPOSIÇÃO.....	20
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
4. REVISÃO DA LITERATURA.....	22
4.1. Método de enxertia óssea em anéis: Bone Ring.....	22
4.2. Vantagens e desvantagens.....	33
4.3. Sobrevivência dos implantes.....	43
4.4. Manutenção do volume ósseo.....	49
4.5. Histológico.....	56
5. DISCUSSÃO.....	65
6. CONCLUSÃO.....	73
REFERÊNCIAS.....	74

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de correção de pequenos ou grandes defeitos ósseos para inserção de implantes dentários e posterior reabilitação, se tornou uma prática corriqueira na implantodontia. Nesse rol, o aumento alveolar de deficiências no rebordo também é parte integrante do planejamento terapêutico na implantodontia, e tem como objetivos, restabelecer o volume ósseo adequado para a instalação de implantes, recuperarem a relação intermaxilar, assegurar resultados estéticos, favorecer a biomecânica das próteses e a obtenção de um tecido ósseo saudável, para assegurar a osseointegração e sobrevida dos implantes (SALMEN et al., 2017; NUNES et al., 2016; FAVERANI et al., 2014; FAVERANI et al., 2010).

O desenvolvimento de técnicas com prognóstico favorável e a alta previsibilidade dependem do entendimento dos mecanismos que envolvem os implantes ósseos integráveis. Os fatores intrínsecos ao perfil gengival e a manutenção da crista óssea pós-exodontia podem ser condicionantes para o sucesso do tratamento com implantes ósseo integrados. A severa perda óssea pode causar falência estética e funcional; nesse contexto, a prática de procedimentos minimamente invasivos para extração do elemento dental é fundamental para a preservação do alvéolo (AGOSTINHO et al., 2018; CHAPPIUS; ARAÚJO; BUSER, 2017).

Nesses casos, a osseointegração é uma condição fundamental para o sucesso dos implantes dentários, mas trata-se de um processo complexo com vários fatores que podem interferir na formação e manutenção do tecido ósseo nos contornos do implante, tais como: rugosidade da superfície, a topografia, as condições de carga e biocompatibilidade (SALMEN et al., 2017; FAVERANI et al., 2014; PARTIHMAR KALAI GNAN; PADMANABHAN, 2013).

Nunes, et al., (NUNES, et al., 2016) menciona que diante dos tipos de defeitos e qualidade óssea, procedimentos reconstrutivos vêm sendo descritos para aumentar as dimensões na largura e altura do rebordo alveolar, com o objetivo de facilitar a instalação dos implantes, respeitando o posicionamento tridimensional ideal. Estes procedimentos descritos

incluem: enxerto ósseo em bloco; regeneração óssea vertical; expansão do rebordo; distração osteogênica; osteotomia de rebordo e a combinação de técnicas.

No entanto, a quantidade mínima de largura e altura óssea é um pré-requisito imprescindível para a instalação dos implantes ser bem sucedida. Até porque, condições locais desfavoráveis, devido à doença periodontal e trauma, podem favorecer para que ocorra uma quantidade óssea insuficiente, o que não vai permitir um posicionamento correto e protodônticamente orientado para a inserção do implante Clementini, et al., (CLEMENTINI, et al., 2011).

O método de enxertia óssea em anéis – *Bone Ring* – faz com que seja possível aumentar o osso tridimensionalmente e instalar os implantes em uma única sessão.

Justifica-se a escolha do tema ao observar que o método de enxertia óssea em anéis, ao ser comparada com as tradicionais técnicas que envolvem dois estágios utilizando blocos ósseos, reduz a fase cirúrgica em um tempo de tratamento, contribuindo assim para redução do tratamento final em vários meses, visto que o enxerto ósseo pode ser fixado ao leito receptor com o próprio implante.

Para o desenvolvimento do tema, o trabalho foi dividido em cinco capítulos.

No primeiro capítulo a proposição do estudo, com a descrição dos objetivos gerais e específicos.

O segundo capítulo é composto pela metodologia e materiais utilizados para a realização da pesquisa.

O terceiro capítulo descreve a revisão da literatura cujo objetivo será avaliar os artigos escritos e publicados na literatura pelos diversos autores sobre as vantagens e desvantagens, sobrevivência dos implantes, manutenção do volume ósseo enxertado e aspectos histológicos encontrados nas amostras quanto ao uso da técnica do *Bone Ring*.

No quarto capítulo, a discussão dos resultados do estudo.

Por fim, a conclusão.

2. PROPOSIÇÃO

O objetivo do estudo é apresentar a técnica de enxerto ósseos em anéis ou anelares – *Bone Ring* – que permite o aumento vertical de defeitos ósseos e a inserção de implantes dentários em um único procedimento.

Os objetivos específicos compreendem:

- Descrever sobre a técnica de enxertia óssea em anéis, o *Bone Ring*;
- Discutir os resultados encontrados na literatura abrangendo a avaliação das pesquisas sobre a eficácia da técnica *Bone Ring* para aumento ósseo vertical de regiões severamente defeituosas, juntamente com a colocação de implantes dentários imediatos.
- Examinar processos de remodelação óssea, alterações volumétricas e propriedades de ósseointegração na área do enxerto na técnica do *Bone Ring*, usando diferentes tipos de materiais de enxerto ósseo, quando da colocação de implantes simultâneos.
- Avaliar o impacto de uso de membranas na remodelação óssea e ósseo integração de implantes colocados simultaneamente com a técnica do anel ósseo.
- Comparar à colocação dos implantes em um tempo cirúrgico, com anéis de enxertos ósseos em defeitos alveolares verticais utilizando a técnica do *Bone Ring*, com a colocação em dois estágios (primeiro enxerto e após seis meses implantes) quanto a sobrevivência dos implantes, manutenção do volume ósseo vantagens e desvantagens e aspectos histológicos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura nacional e internacional, onde foram coletados artigos indexados nas bases de dados da *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *US National Library of Medicine*, *National Institutes of Health* (PubMed) e Google Acadêmico; até dezembro de 2018. Os critérios de inclusão foram: artigos na íntegra, escritos nos idiomas ingleses e portugueses, com delineamento experimental ou observacional; foram excluídos os artigos que não foram encontrados na íntegra, que não estivessem escritos em português ou inglês e aqueles que não abordavam a temática em estudo.

4. REVISÃO DA LITERATURA

4.1. Métodos de enxertia óssea em anéis: *Bone Ring*

Diante do crescente emprego de implantes ósseointegrados para reabilitação oral, as dificuldades foram surgindo junto com a necessidade de corrigir os defeitos ósseos grandes, médios ou pequenos. Com isso, os enxertos ósseos passaram a ser uma escolha para permitir e/ou até mesmo melhorar os resultados finais da prótese sobre implantes (MANSO, 2018; SALMEN et al., 2017).

O método de enxertia óssea, ou enxerto ósseo em bloco (anel), com a denominação *Bone Ring*, foi desenvolvido em Frankfurt, Alemanha por Bernhard Giesenhagen e OrcanYuksel por volta de 2010. É a técnica utilizada para o aumento ósseo vertical, em áreas com defeitos alveolares com instalação simultânea de implantes. Essa técnica consiste na remoção de um anel de bloco ósseo que inicialmente foi preconizado autógeno pela capacidade osteogênica, osteocondutiva e osteoindutiva, geralmente removido do mento, e inserido e fixado com o uso de implantes no leito doador. Com essa técnica o implante é inserido simultaneamente com o bloco ósseo (AGOSTINHO, et al., 2018; NAKARA, et al., 2016; NUNES, et al., 2016; ONCU, 2015).

Para descrever as etapas da técnica *Bone Ring*, para aumento ósseo vertical e horizontal, tem-se a elucidação dos exames clínico e radiográfico do estudo de Nunes, et al., (NUNES, et al., 2016) de uma paciente de 48 anos, com queixa principal de desconforto com a prótese que usava, com limitações na mastigação em função das fraturas longitudinais dos dentes pré-molares bilaterais (14 e 24).

Os exames clínicos e radiográficos revelaram uma destruição total da tábua óssea vestibular e palatina, e um comprometimento complexo periodontal do dente 14, como ilustram as figuras 1 a 4.

Figura 1 – Caso clínico inicial em perfil de sorriso, evidenciando a descontinuidade das estruturas dental e gengival do elemento 14



Fonte: Nunes et al, 2016 (NUNES, et AL., 2016)

Figura 2 – Avaliação das dimensões do colapso periodontal, indo além da união muco gengival e mostrando a total perda do periodonto de sustentação e proteção



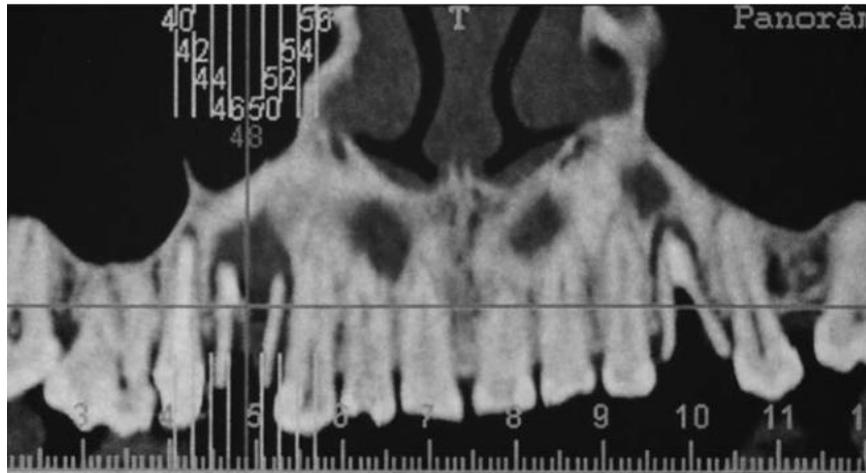
Fonte: Nunes et al, 2016 (NUNES, et AL., 2016, p. 892).

Figura 3 – Vista oclusal evidenciando a extensão da fratura do remanescente dental com colapso total do tecido duro e mole vestibular, e manutenção da mucosa palatina



Fonte: Nunes et al, 2016 (NUNES, et AL., 2016, p. 892).

Figura 4 – Exame radiográfico panorâmico, onde é possível visualizar as extensões da perda óssea decorrente da fratura radicular.



Fonte: Nunes et al, 2016 (NUNES, et AL., 2016, p.893).

A indicação para esse caso foi a exodontia (Figura 5), e a reconstrução simultânea do tecido mole através do enxerto de tecido conjuntivo pediculado rotacionado (Figura 6) combinado ao enxerto de tecido conjuntivo livre (Figura 7) para que, no segundo estágio, ocorra a reconstrução óssea (Figuras 8 a 14).

Figura 5 – Exodontia minimamente invasiva dos fragmentos radiculares



Figura 6 – Rotação de enxerto de tecido conjuntivo pediculado de palatino para vestibular, com o objetivo de levar maior suprimento sanguíneo ao enxerto conjuntivo livre que será posicionado sobre o conjuntivo pediculado

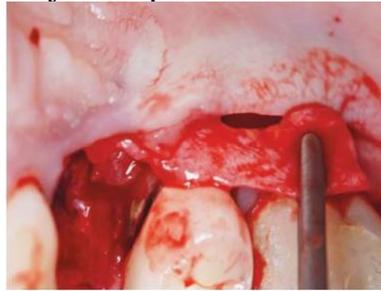
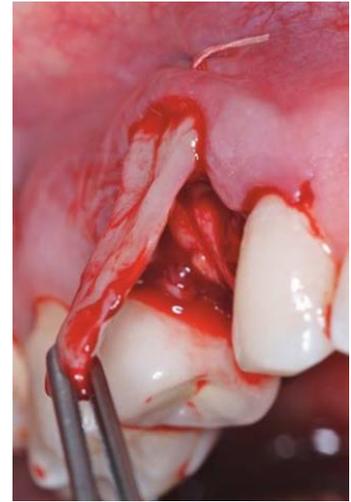


Figura 7 - Enxerto conjuntivo livre posicionado sobre o enxerto conjuntivo pediculado



Fonte: Nunes et al, 2016 (NUNES, et AL., 2016, p.893).

Figura 8 – Sutura com fio reabsorvível 5.0 e 6.0, para estabilização mecânica do enxerto e retalho



Figura 9 – Pós-operatório de 12 dias



Figura 10 – Pós-operatório de 90 dias. Vista vestibular



Fonte: Nunes et al, 2016 (NUNES, et al., 2016, p.893).

Figura 11 – Exame panorâmico tomográfico pós-reconstrução do tecido mole da área receptora, prévio à nova intervenção cirúrgica de aumento ósseo vertical pela técnica Bone Ring

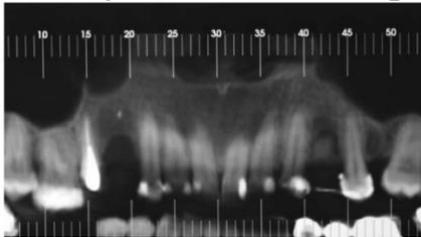


Figura 12 – Exame panorâmico tomográfico da área doadora (mento), para planejamento do local de remoção do anel ósseo.

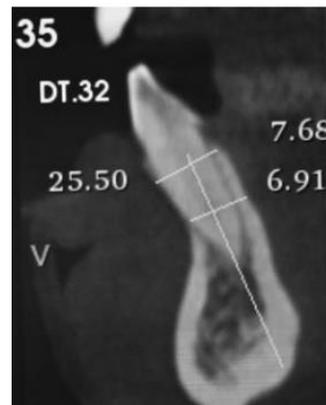


Figura 13 – Manobra cirúrgica com divisão interna do retalho



Figura 14 – Defeito ósseo crítico de duas paredes. Presença dos picos ósseos mesial e distal como pré-requisito da técnica, e do osso apical remanescente para ancoragem do implante



Fonte: Nunes, et al, 2016 (NUNES, et al., 2016, p.894).

Na área com defeito, instalou-se uma prótese provisória em resina acrílica, tendo como suporte dos dentes 15 e 13.

Após a extração, no defeito ósseo na região do dente 14, a broca trefina com 7mm de diâmetro foi posicionada no leito receptor para determinar o diâmetro dos anéis ósseos. O

diâmetro interno selecionado no leito receptor deve ser um milímetro menor que o diâmetro externo do enxerto. Após mapeamento do leito receptor, os anéis ósseos foram removidos (Figura 15).

A área doadora selecionada foi a região do mento; nesta área, é necessário determinar uma distância de no mínimo 3 mm do ápice radicular dos incisivos e caninos e da base mental (figura 16). Inicialmente, determina-se o local de remoção do anel ósseo com a broca trefina. No preparo do local de acomodação do implante, seguiu-se o protocolo de fresagem e instrumentação preconizados pelo sistema de implante Ankylos (Figura 17). Deve-se tomar cuidado durante a fresagem, para evitar a perfuração da cortical lingual do mento. Após a determinação do leito para o implante, a fresagem final do anel é feita com a trefina usada inicialmente para marcação.

Figura 15 - Seleção da trefina para retificação do defeito da área receptora, bem como para a seleção da trefina para a área doadora

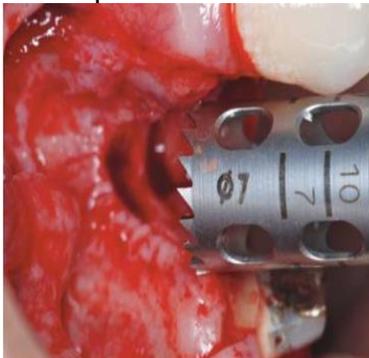


Figura 16 – Marcação da área doadora (mento), apenas a nível cortical, com a trefina de 8 mm, mantendo uma distância mínima de 3 mm dos ápices radiculares.

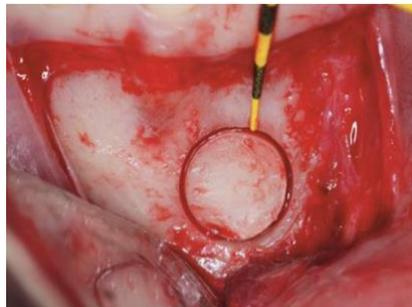
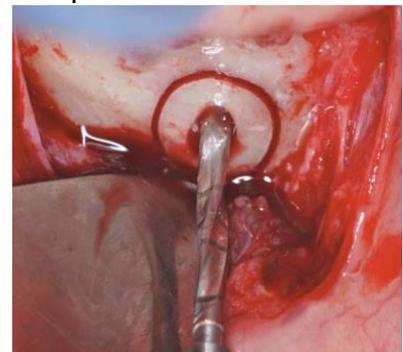


Figura 17 – Fresagem do enxerto ósseo ainda mantido em posição, obedecendo o escalonamento de fresas para o implante selecionado.



Fonte: NUNES et al. (2016, p.895).

Com o auxílio de um instrumento específico, o anel ósseo é destacado cuidadosamente da parede cortical oposta, tendo como acesso a loja feita para acomodação do implante. Este procedimento deve ser cauteloso e delicado, para evitar a fratura do anel (Figura 18).

Após adaptação do anel ósseo no leito receptor, a fresagem para o implante ocorre através do alvéolo cirúrgico do próprio anel. As paredes paralelas, roscas progressivas no sentido apical e a ausência de roscas no colar deste tipo de implante asseguram o perfeito assentamento do anel ósseo. A inserção do implante ocorre através do anel ósseo, que deve ser posicionado subcrestal.

Após a instalação do implante, o enxerto é finalmente fixado. Nesta fase, há um ótimo contato ósseo ao redor e na base do enxerto, estabelecendo condições propícias para a ausência de complicações durante a fase de cicatrização e osseointegração do implante. Nesta fase, se o anel ósseo não estiver totalmente estável, é possível utilizar o parafuso de membrana (*Dentsply*) aparafusado nas roscas internas do parafuso de cobertura, comprimindo todo o conjunto contra a base óssea (Figuras 19 e 20).

Figura 18 – Evidenciação do bloco de enxerto ósseo em anel (técnica boné ring), onde é possível observar a porção cortical e medular da área do mento, destacando a importância de um enxerto estruturado.

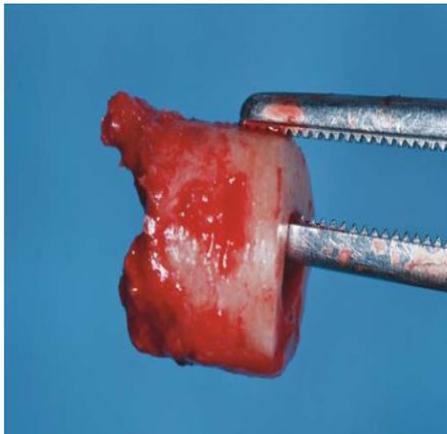


Figura 19 – Parafusamento do cover screw do implante que possui, no orifício de acesso da chave, roscas internas que servem para ancoragem do parafuso para fixação do enxerto de outro modelo de parafuso, que possibilita a retenção adicional do anel ósseo, como vista na Figura 20.

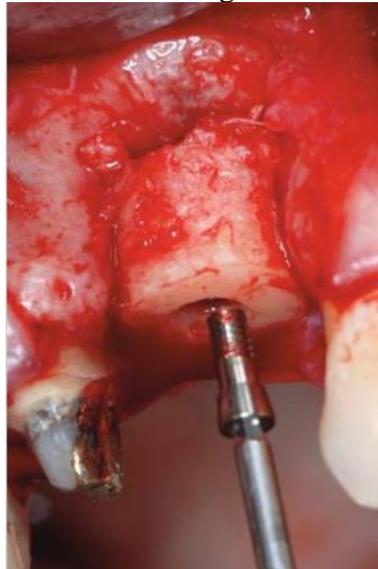
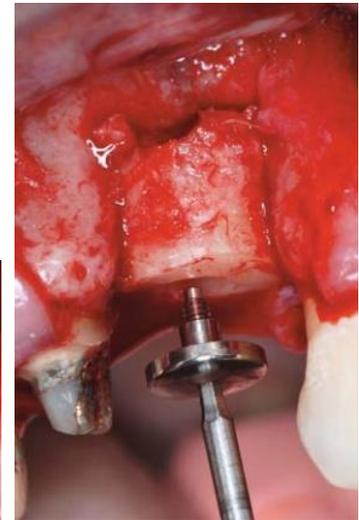


Figura 20 – Instalação do parafuso sobre o cover screw, melhorando a estabilidade do enxerto.



Fonte: NUNES et al. (2016, p.895-6).

As cavidades e roscas expostas devem ser preenchidas com biomaterial, como por exemplo, Bio-Oss, Geistlich, e cobertas totalmente com uma membrana de colágeno de reabsorção lenta, a exemplo, Bio-Gide, Geistlich (Figuras 21 e 22). O retalho e a sutura totalmente sem tensão são condições absolutamente essenciais para o sucesso da técnica (Figuras 23 e 24).

Figura 21 – Complementação (blindagem) da reconstrução óssea, utilizando hidroxapatita inorgânica (Bio-Oss, Geistlich) associada a osso autógeno triturado



Figura 22 – Proteção da área enxertada com membrana de colágeno reabsorvível (Bio-Gide, Geistlich)

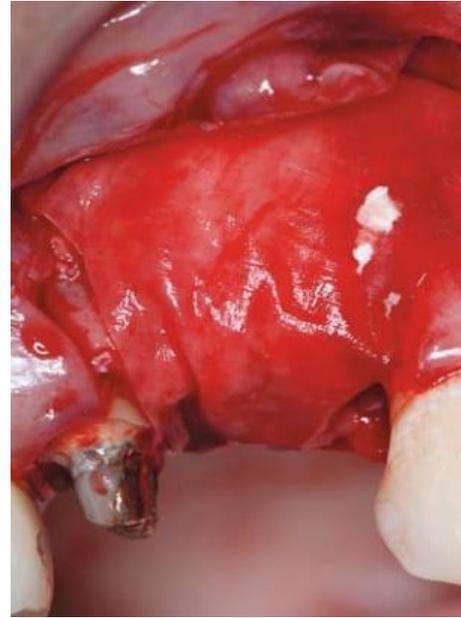


Figura 23 – Raio X periapical imediatamente após a fixação do enxerto. Note o nivelamento entre os picos ósseos mesial e distal com o enxerto



Figura 24 – Pós-operatório da área receptora, 12 dias



Fonte: NUNES et al. (2016, p.897).

Após seis meses, nota-se radiograficamente a perfeita regeneração óssea e tecido mole com ausência de inflamação (Figuras 25 a 27). Após a reabertura, o pilar Standard B1,5/6 (*Dentsply*) foi instalado sob o torque de 25 Ncm, e a provisionalização imediata realizada (Figuras 28 e 29).

Após a acomodação do tecido mole peri-implantar com estabilização das papilas e perfil de emergência, foi realizada a moldagem de transferência do pilar para confecção da coroa metalocerâmica, que foi cimentada com cimento à base de fosfato de zinco. Os ajustes oclusais em MIH e os movimentos excursivos foram devidamente realizados para evitar os contatos prematuros.

Figura 25 – Vista clínica da área receptora, pós-operatório de seis meses



Figura 26 – Vista clínica da área doadora, pós-operatório de seis meses



Figura 27 – Aspecto radiográfico da área receptora, pós-operatório de seis meses

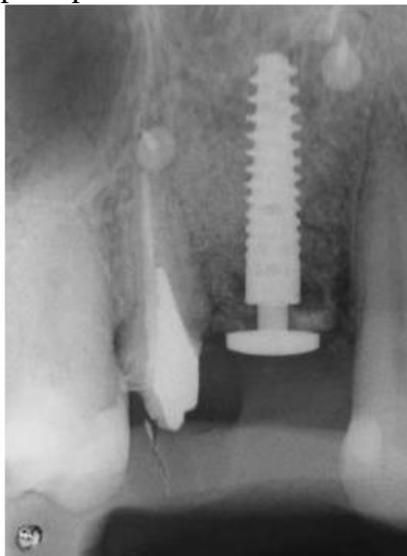


Figura 28 – Reabertura para a instalação do pilar protético Ankylos B1,5/6



No acompanhamento de dois anos, observa-se clinicamente a manutenção e a estabilidade dos tecidos periimplantares, bem como na análise radiográfica observa-se estabilidade do tecido ósseo periimplantar (Figuras 30 a 32).

Figura 29 – Raio X periapical, imediatamente após a instalação da coroa provisória



Figura 30 – Aspecto clínico de dois anos de proervação, onde é possível observar a estabilização tecidual ao redor do implante e da coroa protética



Figura 31 – Aspecto radiográfico de dois anos de proervação



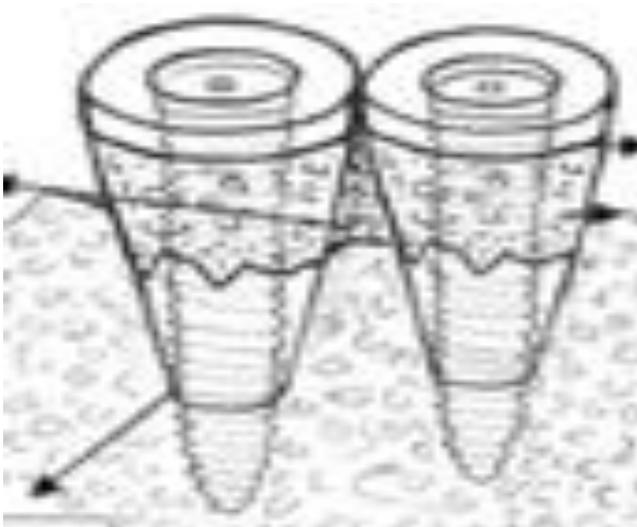
Figura 32 – Aspecto clínico final do sorriso do paciente após a conclusão da reabilitação



Vários requisitos devem ser cumpridos para alcançar o sucesso no tratamento com a técnica do *Bone Ring* descrita no artigo Bernhard Giesenhagen, et al., 2010 (GIESENHAGEN, BERNHARD et al., 2010)

- Deve haver suficiente osso residual para proporcionar estabilidade primária para um implante dentário.
- O sitio receptor deve fornecer o maior número de células vitais quanto possível em estreito contato com aspecto esponjoso do enxerto ósseo.
- O anel ósseo deve ser rígido e deve ficar no leito receptor completamente imóvel.
- O implante deve ser posicionado corretamente para uma reabilitação protética bem sucedida.
- O fechamento da ferida deve ser definitivo, sem qualquer tensão sobre o tecido.

Figura 33 – Representação esquemática da técnica do Bone Ring.



Fonte: MARK, et al., (2010 p.71)

4.2. Vantagens e desvantagens

O osso autógeno é consagrado na literatura mundial por reunir as características mais próximas do ideal, pelos princípios biológicos, experiência clínica e resultados obtidos, e apresenta vantagens em seu potencial de integração ao sítio receptor com mecanismos de formação óssea de osteogênese, osteoindução e osteocondução, acrescenta-se ainda a resistência a infecções, incorporação pelo hospedeiro, não acontecendo reação de corpo estranho (SALMEN et al., 2017; PARTIHIMARKALAIIGNAN; PADMANABHAN, 2013).

Para Giesenhagen, Yüsel e Pocebutas (2013) a técnica *Bone Ring* pode ser usada com sucesso e previsível, para o tratamento de defeitos ósseos alveolares em três dimensões por meio do osso autógeno e implantes em quase todas indicações clínicas. O uso de anel de enxerto ósseo autógeno é considerado padrão ouro para o preenchimento de defeitos do osso e regeneração, levando a resultados de tratamento previsíveis. Desde que o doador e o receptor sejam a mesma pessoa, pois, o método envolve além de seus efeitos positivos sobre a cura e a boa integração do enxerto no tecido alvo, também envolve certos riscos e desvantagens.

Acrescentam Giesenhagen, Yüsel e Pocebutas (2013) sobre a limitada possibilidade de o osso doador e a carga sobre o paciente pela adição necessária para o doador de mais uma intervenção cirúrgica. Há um risco de possíveis complicações pós-operatórias e pode levar a chamada morbidade do doador, que se manifesta por hematoma, hemorragia, infecção e ferida. Por esse motivo, existem esforços para realizar a remoção óssea o mais suavemente possível e sem perfurações na parede lingual.

Segundo o Dr. Elif Oncu, 2015 o tratamento realizado com bloco de enxerto autógeno intraoral é um dos melhores métodos para aumentar o volume de osso insuficiente na região onde o implante será instalado, é considerado padrão ouro. Porém este tratamento requer 2 procedimentos cirúrgicos e leva muito tempo. Neste relato, de 1 caso, a segunda operação cirúrgica não foi necessária devido ao enxerto onlay autógeno colhido a partir da sínfise, uma semana após a extração do dente 12 e a colocação do implante dentário na mesma sessão o que permitiu reduzir o número de cirurgias e o tempo de tratamento com a reconstrução óssea na mesma sessão e a colocação do implante, possivelmente a reabsorção óssea pode ser prevenida. Ainda como vantagem cita que a região da sínfise mentoniana é facilmente acessada para a colheita do enxerto ósseo, com baixo grau de morbidade. (ONCU, Elif, et. al., 2015)

Essa técnica, ainda relata em seu artigo, que a estabilização do enxerto ósseo que é vital para o seu sucesso é feito pelo próprio implante não sendo necessários outros métodos para a fixação tais como parafusos, placas, materiais estes que precisam ser removidos posteriormente em uma segunda cirurgia. Nesta técnica do **Bone Ring** com implante simultâneo não se faz necessário nenhuma segunda intervenção cirúrgica para remoção dos parafusos. Assim esta técnica nos permite reparo de defeitos ósseos verticais e horizontais e colocação de implantes simultâneos em apenas um tempo cirúrgico, encurtando o período de tratamento e o número de intervenções cirúrgicas, Dr. Elif Oncu. (ONCU, Elif et al., 2013)

Ainda nos artigos publicados usando osso autógeno da região da sínfise, para compor os anéis ósseos enxertados foram descritos no artigo de M. Omara, et al., (OMARA, M. et al., 2015) que diz que o enxerto de osso da sínfise mentoniana é derivada de osso intramembranoso, que mostra menos reabsorção dos enxertos que os derivados de osso endocondral. A área do mento contém mais osso esponjoso do que outros locais intra-orais, proporcionando assim uma maior quantidade de células osteoprogenitoras. Os enxertos ósseos intramembranosas não apresentam uma barreira física para entrada dos vasos locais, e a revascularização prossegue mais rapidamente do que no osso cortical endocondral com um componente mais grosso esponjoso. Outro fator importante é que a colheita de um anel de osso a partir da região do mento é mais conveniente e pode obter um maior número de anéis, que a partir de outros locais doadores intrabucais, e tais anéis podem ser utilizadas universalmente para aumento intra-oral de até 6 mm ou mais em três dimensões.

O aumento estatístico da densidade óssea na interface anel alvéolo e anel implante e o mínimo de reabsorção óssea crestal, foram observadas no pós-operatório o que levou a uma boa incorporação do anel ósseo de origem intramembranosa e com rápida angiogênese, levando assim a consolidação do anel e a integração do implante instalado. As descobertas do estudo mostraram que a técnica do anel ósseo de mento (osso autógeno) é um método alternativo confiável e tecnicamente aplicável para o aumento tridimensional de bases severamente defeituosas, com a colocação do implante simultâneo, num procedimento de um estágio. Esta técnica reduziu o período de tratamento em seis meses, a partir do início da cirurgia ao restauro final. A colocação do implante em um único estágio ainda é um assunto controverso, uma vez que podemos observar a perda óssea peri implantar ou mesmo a falha do implante. Um período de cicatrização de 6 meses após a enxertia foi inicialmente defendido para permitir a integração óssea numa segunda fase. Além de uma exposição relativa frequente e perda de tampas de

cicatrização foram encontradas no presente estudo, relatado por Ken Nakahara, et al., (NAKAHARA, Ken et al., 2016) em estudo feitos com cães usando enxerto autógenos do ramo mandibular e calota craniana. Exposição precoce do enxerto ósseo para a cavidade oral foi identificado como uma razão para infecção e perda do enxerto ósseo; o tecido macio associado com inflamação permanece no lugar que impede o crescimento interno de osso mesmo depois da resolução da inflamação (YEO, et al., 2012). A exposição mais tarde pode ser de menor importância para a sobrevivência do enxerto, pois a vascularização adequada já é obtida nos enxertos. (LOZADA, Proussaefs et al., 2005). A dinâmica da remodelação óssea cortical pode ser crítico para o processo de osseointegração e a manutenção do nível ósseo peri implante.

Existem várias vantagens propostas por esta técnica descrita também por Mark R. Stevens, et al., (STEVENS, Mark R. et al., 2010) ao colocar um implante em um local de extração imediata é preciso considerar a dimensão tomada e possíveis lacunas que ocorrem em um todo o aspecto coronal do implante. Uma área esquecida ou difícil de reconstruir simultaneamente é a altura da crista óssea, especialmente após a sua perda devido a periodontite. Outra preocupação com a colocação de implante imediato nos dentes anteriores é o rebordo alveolar vestibular fino. Esse osso residual pode rapidamente reabsorver, comprometendo o implante.

Vantagens foram citadas por esta técnica descrita por Mark et al., (MARK, et al., 2010) incluindo o aumento tridimensional do cume alveolar residual, com a eliminação do GAP entre o implante e interface óssea, capacidade para fornecer uma estabilidade adicional na Zona crestal do implante. A estabilidade adicional é conseguida por meio do aparafusamento do implante ao anel ósseo. Esta técnica é também vantajosa nos casos em que a insuficiente estabilidade primária do implante e secundária com o volume de osso deficiente no aspecto apical do local da extração e subsequentemente perfuração apical não é possível. O aumento crestal onlay simultaneamente pelos anéis ósseos no alvéolo residual também melhora o contorno do tecido mole e ajuda a resistir a contração do tecido mole nesta zona altamente estética. Ainda como vantagem esses anéis ósseos colhidos podem ser ajustados, para dimensões desejadas assim permitindo reconstruir defeitos alveolares otimizando o resultado biomecânico e estético. O implante também em simbiose proporciona estabilização do enxerto ósseo junto ao osso residual minimizando assim sua reabsorção. Relatório clínico sugere que uma história de infecção periodontal ou endodôntica é um marcador preditivo de infecção e falha do implante, contra indicado a colocação de implante imediato nestes sítios infectados.

No entanto o presente relato ressalta a possibilidade de colocação de implantes imediatos nestes sítios infectados e serem bem-sucedidos na dependência da remoção completa de todos os tecidos contaminados do local e regeneração controlada do defeito alveolar. A quantidade de osso e tecido mole presente na área cirúrgica é de fundamental importância, mas é necessário no planejamento, no pré-operatório realizarmos medições verticais e horizontais dos defeitos e execução precisa para obtermos resultados favoráveis. Deve ser tomados cuidados durante a colheita dos anéis ósseos na região da sínfise porque eles podem fraturar durante a remoção. Ainda apesar do osso autógeno ser considerado o padrão ouro para enxertia, mas é acompanhado por morbidades no local doador usualmente com dor, edema, infecção e ocasionalmente parestesia. Possíveis complicações precoces podem ocorrer como deiscência, exposição do enxerto e infecção. As complicações tardias incluem a reabsorção do enxerto, a mobilidade do implante e ao fracasso. A técnica proposta oferece múltiplas vantagens de um tratamento em uma fase com a colocação do implante imediato e aumento ósseo 3D simultâneo, porém o planejamento do tratamento adequado e execução cirúrgica cuidadosa são essenciais para garantir a previsibilidade, Mark, et. al., (MARK, et al., 2010).

No trabalho desenvolvido e publicado por Maiko Haga, et al., (HAGA, Maiko et al., 2017), em cães, após exodontia de PM, eram confeccionados defeitos ósseos verticais e enxertado anéis ósseos autógenos da calvária (cortical) e implantes simultâneos foram instalados. Formaram 2 grupos, 1 grupo após a instalação do implante e cicatrizadores, usavam membrana de colágeno de cobertura (grupo M) e outro grupo não usaram membrana (grupo NM), 6 implantes foram usados para cada grupo. E os animais foram sacrificados para avaliação com 3 e 6 meses.

A cura de tecido mole foi interrompida em dois terços dos implantes por exposição dos mesmos na publicação de Maiko, et al., (HAGA, Maiko, et al., 2017). Tampas de cicatrizadores foram perdidas em 11 implantes (7 do grupo M e 4 do grupo NM), sendo 6 implantes foram recoberto com tecido mole. 5 implantes (3 do grupo M e 2 do grupo NM) ficaram expostos na cavidade bucal. Os implantes que foram expostos ou perderam tampas de cicatrização mostraram sinais de reabsorção óssea marginal maior. A utilização de membranas de colágeno não demonstraram qualquer impacto significativo sobre os resultados do tratamento na osseointegração (BIC) dos implantes ou características ósseas. Uma exposição espontânea dos locais implantados podem ter sido induzidas por arestas do enxerto ósseo cortical. O tamanho do parafuso da membrana utilizada como uma tampa de cicatrização e a colocação da

membrana aumentaram ainda mais a tensão sobre o tecido macio no presente estudo e contribuindo assim, para o desenvolvimento da deiscência tecidual.

De acordo com o estudo Maiko et al., (HAGA, Maiko, et al., 2017) relata a possibilidade de exposição do implante e perda de sua tampa de cicatrização e deve ser cuidadosamente considerado na execução da técnica do anel ósseo. A perda de osso periimplante pode ser especialmente pronunciada quando se utiliza sistema de implantes no nível do osso devido à exposição das roscas do implante. A utilização de membrana de colágeno não produziu nenhuma vantagem significativa sobre os resultados do tratamento. O aumento do osso em vertical aplicando a técnica de anel ósseo pode levar ruptura de tecido mole e foi uma complicação frequente. Razão para utilização de osso autógeno na regeneração óssea ocorre em virtude de sua capacidade osteogênica e osteocondutiva. Além disso, o osso cortical tem uma velocidade de reabsorção lenta e conseqüentemente é suficientemente estável para resistir às forças de suporte de carga. Os enxertos de osso cortical, no entanto caracterizam-se pela ausência de células ósseas viáveis e uma taxa reduzida de revascularização.

Sindel, et al., (SINDEL, et al., 2017), utilizou blocos de anéis, ósseos autógeno para aumento da região posterior da maxila atrofica com colocação do implante simultâneo com perfurações (pequenas ou extensas) ou sem perfuração da membrana do seio. A elevação do seio com colocação do implante simultâneo está bem documentada na literatura. Alguns autores recomendam no mínimo de 4/5 milímetros de altura óssea residual para o procedimento cirúrgico de uma fase, para levantamento de seio e colocação de implante simultâneo.

Enquanto outros autores concluíram que a estabilidade primária adequada pode ser obtida com modificação da técnica cirúrgica, assim uma técnica cirúrgica de uma fase permitiria a colocação de implantes simultâneos, com um osso residual de 1/2 milímetros. As complicações relacionadas à cirurgia podem ser minimizadas pela redução do número de intervenções cirúrgicas. A utilização de enxertos autógenos de bloco é superior ao enxerto ósseo autógeno particulado, para a cicatrização do osso em torno do implantes. O estudo atual avalia o sucesso de blocos de osso em forma de anel no aumento da maxila posterior com levantamento de seio simultâneo e implantação através de uma abordagem nova, Sindel, et al., (SINDEL, et al., 2017) esta técnica permite a realização em apenas um tempo, a colocação do enxerto ósseo e implante. O implante ganha estabilidade primária pela presença do anel ósseo estruturado e o implante permite a fixação do anel ósseo sem necessidade de outros suportes, obtendo tem um tratamento final em um tempo menor, reduzindo os números de cirurgias de

dois tempos para um tempo. Em relação às desvantagens citadas no artigo além da perfuração da membrana do seio (incidência de até 44%) outras complicações intra operatórias podem ocorrer ao levantarmos o seio maxilar, como sangramento excessivo, hematomas, dor, prejuízo neuro vascular do feixe infra orbital e desvitalização do dente adjacente. O estudo apresenta um acompanhamento, por um tempo de 11/ 41 meses de resultados de uma técnica que forneceu dados favoráveis em uma situação clínica complexa, que de outra forma teria exigido uma cirurgia secundária com possíveis consequências sociais e econômicas negativas para os pacientes afetados. Em perfurações maiores da membrana do seio recomenda-se o uso de enxerto de bloco para evitar a propagação do material de enxerto no seio que poderia levar a uma inflamação e subsequente reabsorção do enxerto ósseo. Embora alguns relatórios sugeriram que perfurações maiores representam uma contra-indicação absoluta para continuação da cirurgia. Se a passagem do material de enxerto dentro do seio maxilar é evitada, não é necessário abandonar o procedimento. No presente estudo, as perfurações maiores que 5 milímetros a cirurgia foi realizada, usando apenas um anel ósseo autógeno sem qualquer requisito para materiais adicionais, tais como membranas de colágeno, cola de fibrina ou enxerto particulados, Sindel, et al., (SINDEL, et al., 2017).

Yohei, et al., (YOHEI, et al., 2018) descreve a técnica do Bone Ring como sendo interessante, pois, permite o aumento do osso vertical e horizontal e a colocação do implante simultaneamente, reduzindo assim o número de cirurgias e o tempo de cura, como resultado final em menor tempo. Ainda como vantagem, esta técnica permite a estabilização do anel ósseo pela instalação do implante, requisito importante na enxertia óssea, não necessitando de parafusos ou outros suportes. Pode-se dizer que os resultados dos diferentes grupos presentes, está na interação entre material do enxerto ósseo/ implante e do tecido mole, uma vez que o micro movimento poderia ser descartado, porém o material enxertado tem que ser de uma certa textura para suportar a compressão do implante e do tecido mole. Por outro lado, biomateriais feito em forma granulada são difíceis de manter no lugar e manter o volume, mesmo com ajuda de diferentes membranas. A seleção o material é crucial e o uso de blocos de osso bovino e cerâmicos de absorção lenta precisam de maiores cuidados, pois a pressão externa do tecido mole sobre estes podem ter maiores efeitos sobre a perda do volume desses materiais enxertados e podem não ser o material mais adequado para este propósito devido às suas propriedades mecânicas e elásticas baixas.

Descreveu em seu artigo que a abordagem em 1ª estágio (implante X enxerto ósseo vertical simultâneo), apresentou menor previsibilidade, uma vez que a reabsorção óssea ao redor do implante é variável em relação a grandes situações que podem comprometer sua instalação. O material relatado de melhor resultado em seu artigo são os blocos ossos cortical autógeno obtido a partir da cavidade oral, porém a metodologia é relativamente invasiva e requer alguma habilidade e experiência, o que faz com que alguns clínicos evitem esta técnica, devido a sua sensibilidade e invasão. A utilização biomateriais pode reduzir a capacidade de invasão e sensibilidade técnica do método, o que poderia contribuir para alargar a gama de aplicação da técnica do anel ósseo, Yohei, et al., (YOHEI, et al., 2018).

Até a data, Bernhard, et al., (GIESENHAGEN, Bernhard, et al., 2018) afirmam que existem diferentes técnicas e materiais para o tratamento de defeito dos ossos alveolares de parede bucal e lingual, opções do clínico para o manuseamento de tais defeitos estão na indicação de uso de enxertos autógenos ou substitutos de osso. Cirurgia com osso autógeno tem a desvantagem de morbidade do sítio doador, aumento do tempo cirúrgico e reabsorção imprevisível. Portanto, alternativas confiáveis com diferentes biomateriais são cada vez mais exigidas e usadas. Aloenxerto ósseo liofilizado (**FDDBA**) representam uma alternativa promissora em virtude do baixo custo do bloco, de enxerto e de falhas e reabsorção mínima com taxas de sobrevivência elevada do implante. Especialmente em situações de defeitos complexos com perda óssea severa, onde substitutos ósseos granulados não seriam suficientes para manter a estabilidade adequada, formas estruturadas (blocos de **FDDBA**) representam a abordagem mais promissora como área doadora e disponibilidade ilimitada óssea, enquanto na cirurgia guiada com osso autógeno tem uma maior morbidade e disponibilidade limitada óssea. A aplicação convencional do bloco ósseo em **GBR** é realizada em duas fases, na primeira o bloco é fixado sobre o osso hospedeiro com parafuso para osteosíntese e os implantes são colocados na segunda fase após um período de cicatrização. Necessitando assim de duas intervenções cirúrgicas. Essa técnica descrita necessita apenas de um tempo cirúrgico evitando uma segunda cirurgia que reduz a invasividade global, é mais favorável na preservação do volume ósseo e aumenta o conforto do paciente e ainda diminui significativamente o tempo de tratamento. Ainda o autor relata a praticidade desta técnica com uso de bloco aloplástico em procedimento **GBR** para a restauração da parede vestibular e lingual em defeitos ósseos de 1 dente, quando comparado com a técnica **ABG** em dois tempos. Outras vantagens da **FDDBA** comparada a **ABG** inclui a prevenção de um segundo local cirúrgico e a morbidade do sítio doador, menor dor para o paciente com redução do tempo cirúrgico com maior satisfação

do paciente. No geral a aplicação da técnica apresentada permite uma reabilitação protética cerca de 3 meses mais cedo em comparação com o procedimento convencional. No entanto, mais estudos envolvendo mais casos são necessários para verificar a confiabilidade e a validade desta técnica, Bernhard, et al., (GIESENHAGEN, Bernhard et al., 2018).

Outras desvantagens do enxerto ósseo autógeno são cirurgias adicionais e possível morbidade no local doador, no primeiro mês. Foi relatado na literatura que quase 50% dos pacientes têm pós-operatório parestesia temporária no primeiro mês após a colheita de osso da sínfise. As modalidades e tratamentos alternativos vêm sendo investigados para evitar essas desvantagens (BENLIDAYI et al., 2018).

Tabela 1 – Resumo dos artigos sobre vantagens e desvantagens na técnica do Bone Ring:

Publicação:	Vantagens:	Desvantagens:
Stevens et al, 2010	Aumento 3D do cume alveolar residual; Eliminação do gap entre o implante e interface óssea; Capacidade para fornecer uma estabilidade adicional ao implante na zona crestal do implante; O implante estabiliza o anel ósseo;	As colheitas dos anéis ósseos podem fraturar durante a remoção; Dor, edema, infecção e parestesia; Exposição do enxerto; Reabsorção parede óssea vestibular quando fina; Deiscência de tecido mole.

	A estabilidade adicional é conseguido por meio do aparafusamento do implante ao anel ósseo; Vantajosa nos casos em que há insuficiente estabilidade do implante primário e secundário, por falta de osso apical.	
Bernhard et al, 2010	Duas a três roscas do implante no osso local é suficiente para esta técnica; Aumento do osso maxilar.	Na remoção dos anéis ósseos, os mesmos podem se soltar se perfurarmos a demarcação de profundidade antes da instrumentação do implante.
Bernhard et al, 2013	Resultados de tratamento previsíveis; Doador e receptor podem ser as mesmas pessoas; Segunda operação é evitada e um início mais cedo da terapia protética é viável; Menos estresse; Estabilidade do anel pelo implante.	Possíveis complicações pós-operatórias, como: hematoma, hemorragia, infecção e ferida.
Dr. Elif Oncu et al, 2015	Reduz o número de cirurgias e tempo de cura; Estabilização do enxerto ósseo feito pelo próprio implante; Sem precisar de parafusos para fixação.	A sínfise mentaniana é uma região de quantidade de óssea limitada; Sensibilidade pós-operatória nos dentes anteriores; Levar desordem no contorno do mento se colhido em quantidade excessiva.
M. Omara et al, 2015	Boa incorporação do anel ósseo; Rápida angiogênese nos anéis ósseos autógenos; Reduz o período de tratamento de 6 meses a partir do início da cirurgia.	Deiscência de tecido mole Fratura do anel ósseo; Dormência transitória do lábio inferior quando o uso de anéis do mento; Edema.
Nakahara et al, 2016	Útil para encurtar um período de tratamento total;	Perda de osso Peri implante; Insucesso do implante.
Marcelo Nunes et al, 2016	Diminui tempo de tratamento; Permite aumento tridimensional do rebordo alveolar; Melhora o contorno dos tecidos moles; Eliminação gap entre implante e parede óssea; Estabilidade adicional ao implante na região crestal.	Lesões de raízes dentárias nervos ou vasos, quando do uso de anéis ósseos autógenos; Perca da parede óssea vestibular quando fina; Deiscência de tecido mole.
Flanagan et al, 2016	Anéis alo enxerto resultado sem significativa em relação aos autógenos.	Fratura de anéis-arquitetura gengivais insatisfatórias.
Giraddi et al, 2017	Permite o aumento ósseo tridimensional em cavidades severamente defeituosas e em método eficaz; Reduz o tempo total de tratamento; Permite enxerto e colocação de implantes simultaneamente em uma única visita.	Deiscência do tecido mole e a reabsorção óssea severa com perda de implante.
Maiko Nakahara et al, 2017	O uso do anel cortical ósseo permite uma velocidade de reabsorção lenta e estável.	O uso de membrana de colágeno não produziu nenhuma vantagem significativa óssea integração nos resultados; Ruptura de tecido mole; Deiscência de tecidos moles.
Sindel et al, 2017	Uso dessa técnica para elevação do seio maxilar, principalmente quando há grandes perfurações na membrana do seio; Permitindo a instalação do implante em 1 estágio.	Perfuração da membrana do seio; Sangramentos; Hematomas, dor prejuízo neuro vascular do feixe infra orbital; Sinusites; Formação de mucocelos.

Yohei et al, 2018	Reduz o numero de cirurgias; Reduz o tempo de cura; Resultado final em menor tempo; Permite o aumento do osso vertical e horizontal; Permite a estabilização do anel ósseo pela instalação do implante; Sem a necessidade do parafuso e outros suportes.	Técnica invasiva quando do uso de anéis ósseos autógenos.
Bernhard et al., 2018	A invasibilidade global; Mais conforto para o paciente; Evita uma segunda cirurgia; Diminui o tempo de tratamento; Praticidade no uso de aloenxertos; Maior satisfação do paciente.	Enxertos ósseos autógenos levam maior: Invasibilidade global Morbidade no sítio doador
Benlidayi et al, 2018	Reduz número de intervenção cirúrgica e tratamento; Estabilização do enxerto pelo implante.	Fratura do anel; Parestesia temporária (osso sínfise); Morbidade; Falha do enxerto ósseo, indica falha do implante.

4.3. Sobrevivência dos implantes e ou osseointegração

No presente artigo Mark, et al., (MARK, et al., 2010) descreveu um caso clínico de uma paciente, que apresentava os quatro incisivos superiores com mobilidade e bolsas periodontais. Está paciente que já havia sido submetido à terapia periodontal, com a condição inflamatória estabilizada estabeleceu um plano de tratamento, com quatro extrações dos incisivos superiores

e colocação do implante imediato, com o aumento ósseo autógeno simultâneo pela técnica Bone Ring.

No referido tratamento descrito todos os quatro implantes de incisivos foram osseointegrados, por inspeção após 6 meses, e com radiografias panorâmicas comprovaram o aumento da altura de crista óssea que foi obtida, assim uma melhoria na altura do osso alveolar e conseqüentemente houve aumento no nível do tecido mole. Não houve sinais de infecção ou deiscência observada em torno da interface óssea do implante.

A taxa de sucesso da instalação de implante simultâneo com a técnica do Bone Ring publicada por Bernhard Giesenhagen, 2010, em um caso de um paciente que sofreu um acidente com fratura do elemento 12, o mesmo foi substituído por implante usando a técnica do anel ósseo em virtude do defeito vertical alveolar, houve ósseo integração do mesmo sem intecorrências.

Em 2013, Bernhard Giesenhagen, et al., (GIESENHAGEN, Bernhard et al., 2013) publicou um artigo de uma paciente de 63 anos que devido a periodontite crônica avançada todos os dentes tiveram que ser removidos. No planejamento protético, usaram 5 anéis ósseos autógenos de mento na maxila, para uma ponte fixa superior sobre 8 implantes. Durante o período de cicatrização de 6 meses não ocorreram complicações. Os resultados clínicos e radiográficos 4 anos após a inserção da prótese, observou um resultado estável, sem reabsorção da crista óssea visível.

A taxa de sobrevivência relatada por Dr. Elif Oncu, et al., (ONCU, Dr. Elif, et al., 2015) em seu artigo de um caso de um paciente após perda de um elemento dental 12, com perda óssea vertical e horizontal onde realizou a técnica *Bone Ring* com bloco de osso autógeno da região da sínfise mentoniana com a colocação de implante simultânea ao enxerto, o implante ósseo integrou, ficou sem qualquer deiscência, exposição do enxerto e infecção no osso e tecido mole ao redor do implante.

M. Omara, et al., (OMARA, M. et al., 2015) reporta que a cicatrização de feridas tanto no local doador e do receptor foram sem problemas Em todos os pacientes, sem quaisquer sinais de infecção ou ferida com deiscência, exceto em um caso em que o anel rachou. Os 12 implantes instalados em anéis ósseos autógenos de mento em defeitos alveolares após extrações nas regiões de pré-molares e molares inferiores em que o osso bucal foi severamente comprometido

mostraram uma aparência normal, com cobertura óssea para três parafusos de implantes. Os outros casos mostraram graus de reabsorção óssea mínima.

As alterações radiográficas em trabeculado ósseos foram mais em evidência da progressão da cura dos anéis ósseos no leito, tomada posteriormente como um parâmetro positivo para integração do implante e estas alterações estavam Correlacionados com os achados clínicos, que todos os implantes mostravam evidências radiográficas de osseointegração.

Um estudo controlado e experimental desenvolvido por Nakahara et al., (NAKAHARA, et al., 2016) envolveu 9 cães da raça beagle, 1 morreu no ato cirúrgico. Na observação clínica, a taxa de sobrevivência implantes foi satisfatório, os 8 animais foram curados sem intercorrência, sem sinais clínicos de infecção nos locais da cirurgia ou outras reações adversas. Não houve perda do implante no decorrer do período de observação. Do total de 32 implantes, 6 ficaram expostos e 3 soltaram as tampas de cicatrização. Foi observada uma reabsorção avançada do anel ósseo colhido do ramo mandibular em um dos locais expostos do grupo teste, que observou sinal histológico de infecção, os anéis corticais ósseos usados foram autógenos do ramo mandibular e calota craniana corticais.

No caso relatado e publicado por Marcelo Nunes, et al., (NUNES, Marcelo et al., 2016) em que aplicou a técnica do Bone Ring na área do elemento 14 e 24, após fratura dos elementos dentais e com severos defeitos alveolares verticais, observou-se radiograficamente após 6 meses de cura a perfeita regeneração óssea e de tecido mole com ausência de inflamação. No acompanhamento de dois anos, nota-se clinicamente a manutenção e a estabilidade do tecido ósseo peri implantar.

Estudo clínico foi realizado por Giraddi et al., (GIRADDI, et al., 2017) em 14 pacientes com 15 cavidades defeituosas, exigindo as extrações e colocação imediata do implante. Após a extração, o anel ósseo retirado da sínfise foi instalado e estabilizado com implante. Após 6 meses a prótese foi colocada. O exame clínico radiográfico foi realizado para avaliar o nível de tecido mole e osso crestal ao redor dos implantes no pós-operatório imediato e aos 1,3,6 e 9 meses de pós-operatório. Das 15 cavidades enxertadas 14 mostraram evidências de consolidação óssea sem reabsorção óssea crestal significativa. Um anel apresentou deiscência de tecido mole que sofreu reabsorção severa aos 6 meses de pós-operatório e um implante não ósseo integrou .

No presente estudo realizado por Maiko Haga et al., (HAGA, Maiko, et al., 2017), em 7 cães raça Beagle cujo propósito era avaliar o processo de remodelação óssea vertical, o impacto no uso de membrana e integração óssea dos implantes usando a referida técnica, com instalações de 12 implantes simultâneos aos enxertos autógenos da calvária, sendo 6 cobertos com membranas de colágeno e 6 implantes não cobertos por membranas. Observaram que os 7 animais apresentaram comportamento normal durante todo o período experimental. Não houve perda do implante ao longo do período de observação, a cura do tecido mole foi interrompida em dois terços dos implantes. A maioria dos implantes que foram expostos e perdidos os cicatrizadores mostraram sinais de reabsorção óssea marginal com sinais de inflamação, efeito esse diminuído nos implantes que foram recobertos com tecidos mole, após a perda do cicatrizador embora o estudo não atribua a exposição dos implantes e perda dos cicatrizadores ao uso da membrana como responsável. A colocação de membrana não produziu nenhuma vantagem significativa sobre a osseointegração **BIC** de implantes e nas características do osso.

A taxa de sobrevivência dos implantes, no estudo de Sindel, Özarlan e Özalp (2018) no período médio de acompanhamento de 24,3 meses foi de 90%. Do total de 10 implantes instalados, 1 foi perdido por ter ocorrido fratura vestibular da crista alveolar. Nesse implante perdido foi colocada uma malha de titânio para suportar a fixação, mas houve deiscência do tecido mole que cobria o implante e posterior reabsorção da crista alveolar. O implante e o anel adjacente foram removidos após um mês do pós-operatório, para prevenir complicações futuras.

Nos nove pacientes observou-se a cura sem complicações na área doadora e no sítio destinatário, sem sinais de infecção e outras complicações (SINDEL; ÖZARSLAN; ÖZALP, 2017).

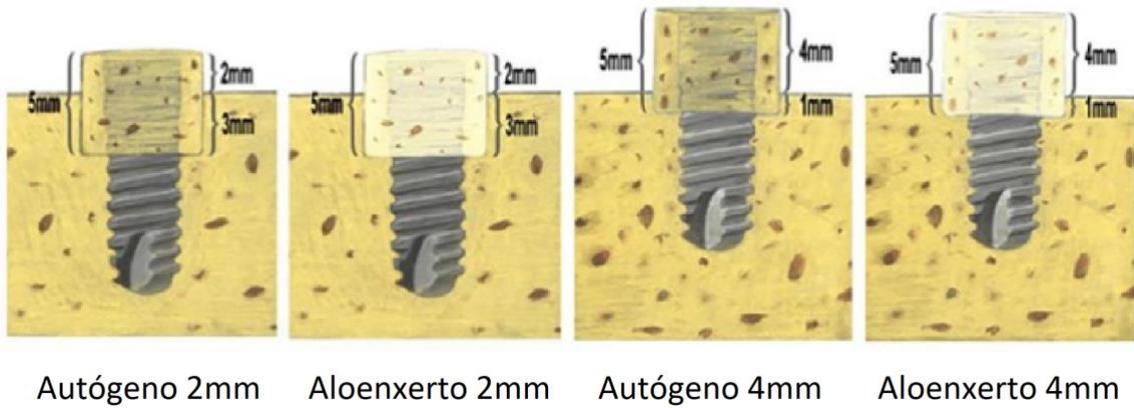
O artigo publicado por Yohei, et al., (YOHEI, et al., 2018) que utilizou no estudo 6 ovelhas, com 3 materiais diferentes para enxertia, grupo A osso autógeno, grupo B osso bovino, grupo C um substituto de cerâmica bifásica reabsorvível ósseo(sulfato de cálcio 60% e 40% de hidroxiapatita). No total foram colocados 18 implantes (MK III. Nobel Biocare). Após um período de cura de cinco semanas, todos os animais foram sacrificados e blocos de osso mandibular contendo os implantes foram recuperados e analisados em imagens tridimensionais. Todos os grupos que foram enxertados com anel ósseo para crescimento vertical (**A-** autógeno cortical; **B-** bovinos; **C-** osso cerâmicos) com implantes imediatos mostraram osseointegração e não houve sinais de inflamação na área do implante/ósseo residual. Porém apenas no grupo A foram observados osso novo e osteóides entre implante e o anel ósseo enxertado e nos grupos

B e C houve formação de novo osso entre o anel ósseo enxertado e o osso residual, e não foi observado novo crescimento de osso para dentro do bloco, são resultados encontrados no estudo com ovelhas, e anéis ósseos enxertados no corpo da mandíbula e avaliado após 5 semanas.

O estudo realizado por Bernhard Giesenhagen et al., (GIESENHAGEN, Bernhard et al., 2018) revelou que o enxerto ósseo se apresentou visivelmente vascularizado e totalmente integrado dentro do tecido ósseo recém-formado, visto na reabertura. Após uma análise radiográfica sugeriu-se a completa integração do anel alógeno e implante, sem sinais de reabsorção na área enxertada, demonstrando quase que a mesma radiopacidade do osso nativo, indicando a integração e o potencial de remodelação completa do osso doador alógeno. A regeneração óssea foi bem sucedida.

Benlidayi, et al., (BENLIDAYI, et al., 2018) relatou após a instalação de 32 implantes instalados na asa ilíaca de 4 ovelhas utilizou anéis ósseos autógenos e alógenos (maxgraft) simultâneo as instalações dos implantes, anéis esses com espessuras supra-óssea de 2mm e 4mm, conforme figura abaixo:

Figura 34 – Representação dos anéis enxertados na asa ilíaca das ovelhas com diferentes materiais e alturas supraosseas (2mm e 4mm).



Fonte: BENLIDAYI, et al., (2018, p.17)

Todos os sítios aumentados foram cobertos por membranas de colágeno e 2 animais foram sacrificados após 4 meses e os outros 2 após 8 meses de cicatrização e as amostras foram avaliadas. Como resultado observou-se que os 4 animais foram curados sem intercorrências, sem infecções ou falha dos implantes durante o período de cicatrização.

Tabela 2 – Resumo dos artigos sobre a sobrevivência dos implantes na técnica do Bone Ring.

Autor	Pub.	Nº de Implantes instalados	Pacientes X Animais	Anel Osseo	Nº de Implantes perdidos	Nº de Implantes ósseo integrados	% taxa de sucesso	Tempo de avaliação	Membrana colágena
Stevens et al	2010	4 implantes (4 incisivo superior)	Humano	Autógeno (sinfise mentoniana)	-	4	100%	6 meses	Não
Bemhard et al	2010	1 incisivo lateral superior (12)	Humano	Autógeno (sinfise mentoniana)	-	1	100%	-	Sim
Bemhard et al	2013	1º caso: 2 (IL)-> 2 e 22	Humano	Autógeno (palato)	-	2	100%	2 anos	Não
		2º caso: 5 (16,15,13,21,26)	Humano	Autógeno (sinfise mentoniana)	-	5	100%	4 anos	Sim
Dr. Elif Oncu et al	2015	1 (elemento 12)	Humano	Autógeno (sinfise mentoniana)	-	1	100%	2 anos	Não
M. Omara et al	2015	12 implantes PM e Molares	Humano	Autógeno (sinfise mentoniana)	-	12	100%	6 meses	Não
Nakahara et al	2016	1º estágio 16 PM	Cães	8 A (ramo mandibular)	6 implantes expostos mais não perdidos	16	100%	3 e 6 meses	Sim
		2º estágio 16 PM	Cães	24 A (calota craniana)		16			Sim
Marcelo Nunes et al	2016	2 – 14/24	Humano	A – (Sinfise mentoniana)	-	2	100%	2 anos	Sim
Flanagan et al	2016	8	Humano	Alo enxerto	Houve complicação estética com arquitetura gengival	8	100%	1 ano	Sim
Giraddi et al	2017	15	Humano	A (mento)	-	14	93,33%	6 meses	Não
Maiko Nakahara et al	2017	Grupo M - 6	7 cães	A (calvas)	-	12	100%	6 meses	Sim
		Grupo NM - 6				Não			
Sindel et al	2017	10	Humano	Autógeno (mento)	1	9	90%	11 a 41 meses (média 24,3 meses)	Não
Yohei et al	2018	Grupo A - 6	6 ovelhas	A	-	6	100%	5 semanas	Não
		Grupo B - 6		Bovino		6			Não
		Grupo C - 6		Substituto Cerâmico		6			Não
Bemhard et al	2018	1 (21)	Humano	Alo (hiofilizado)	-	1	100%	6 meses	Sim
Benlidayi et al	2018	16 grupo autógeno 2 e 4mm	8 ovelhas	Alo (maxgraft)	-	16	100%	4 e 8 meses	Sim
		Grupo alo enxerto 2 e 4mm				16			Não

Legenda: A – autógeno; PM – pré-molares; M – molares; 12 incisivo lateral superior direito; 22 incisivo lateral superior esquerdo; 15 1º PM superior direito; 16 1º molar superior direito; 13 canino superior direito; 21 incisivo superior esquerdo; 26 1º molar superior esquerdo; grupo M – membrana; grupo NM – não membrana.

4.4. Manutenção do volume ósseo

Mark Stevens et al., (STEVENS, Mark et al., 2010) publicou que a técnica empregada neste artigo permite o tratamento e o tempo de cura em um único estágio o que favorece a uma menor reabsorção óssea e perda dos tecidos moles e de gengiva inserida quando comparada com as técnicas de 2 estágios (primeira etapa enxerto ósseo/ segunda etapa colocação de implantes). No presente caso, alterações ósseas no volume foram observadas e os menores foram compensados pela prótese sem comprometer a biomecânica.

Dr. Elif Oncu, et al., (ONCU, Elif et al., 2015) observou mínima reabsorção do enxerto ósseo autógeno de sínfise quando usado na técnica *Bone Ring* na região elemento 12.

Imediatamente no pós-operatório de seus casos executados com a técnica do *Bone Ring* M. Omara et al., (OMARA, M. et al., 2015) observou que o contorno do anel de osso poderia ser visto, aumentando as tomadas em três dimensões e a criação de novas paredes bucais onde estas tinham sido severamente reabsorvidas após extração, radiograficamente as imagens dos anéis ósseos obtidos há seis meses pós-operatórios mostraram que a radiopacidade eram indistinguíveis do osso circundante, trabéculas com uma aparência homogênea em sete anéis, dois anéis mostraram uma diminuição da radiopacidade. Três anéis não mostraram alterações radiográficas. A diferença em altura do anel ósseo medido imediatamente no pós-operatório e em 6 meses no pós-operatório não foi estatisticamente significativo, com uma reabsorção óssea crestal de 0.2604 mm ($P = 0,321$).

Gráficos que mostram a (A), altura média do osso imediatamente pós-operatório e aos seis meses pós-operatórios; (B), densidade de osso na interface de anel-alveolo imediatamente pós-operatório X seis meses de pós-operatório; (C), a densidade óssea na interface implante-anel imediatamente no pós-operatório X seis meses de pós-operatório.

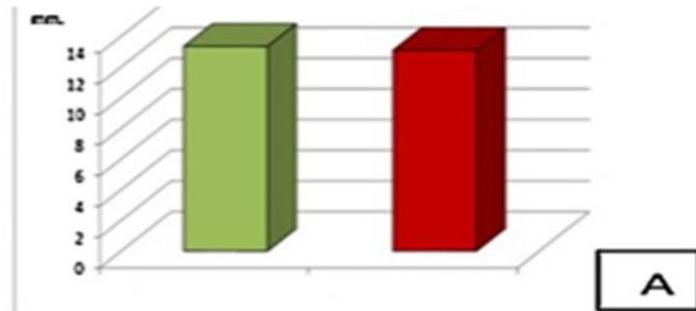


Gráfico 2 – Densidade do enxerto na interface alvéolo-anel.

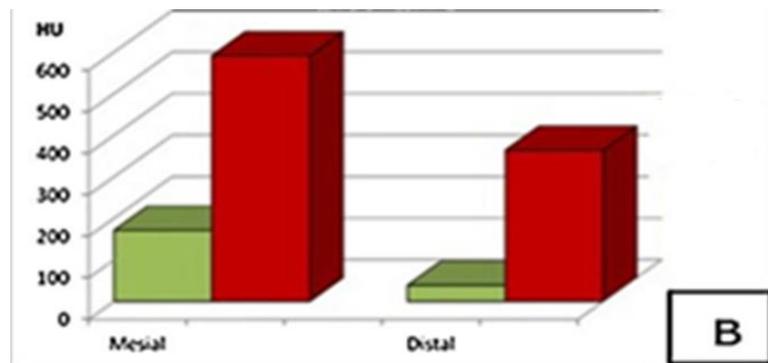
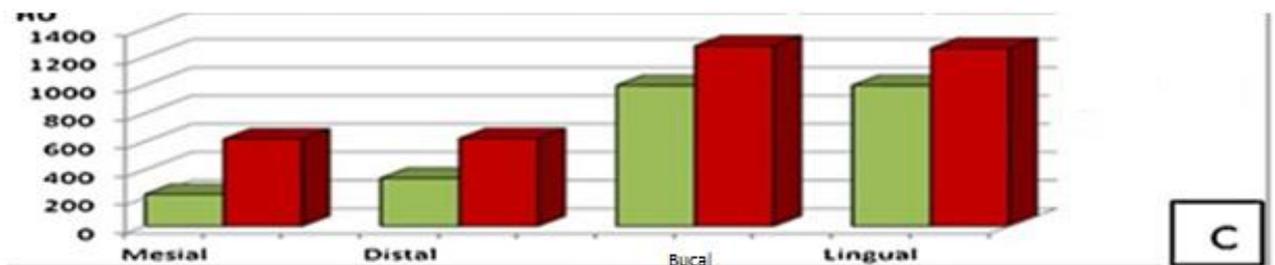


Gráfico 3 – Densidade óssea na interface anel x implante.



- Imediatamente
- 6 meses de ósseo integração

Fonte: OMARA, et al., (2017, p.7)

Ken Nakahara, et al., (NAKAHARA, Ken et al., 2016) relataram em um estudo em cães onde dividiram em 2 grupos (teste: 1 estágio enxerto e implante; grupo: controle 2 estágios 1º

enxerto depois de 6 meses implantes) sinais de reabsorção do osso marginal foram encontrados em algumas amostras com membrana residual e em locais sem tampa de cicatrização. O processo de cicatrização óssea e remodelação progrediram cronologicamente. O enxerto de osso cortical autógeno sob a forma de bloco pareceu manter bem o volume. A mediana área óssea total no grupo teste e controle são similares com 3 e 6 meses de ósseo integração (69,47% / 74,87%) e (68,11% VS 66,67%) respectivamente. Embora a análise descritiva revelou alterações no anel com a remodelação óssea ao longo do tempo, não encontraram diferenças óbvias em TBV (volume total de osso), que se manteve estável no anel de enxerto, entre os dois grupos, indicando assim que a colocação do implante em um único estágio pode ser potencialmente útil para encurtar o tempo de tratamento, porém, em ambos os períodos de integração óssea, a área média de osso cortical residual foi maior no grupo teste e a zona de osso novo foi maior no grupo controle. A análise no micro C-T revelou diferença significativa entre os grupos em BV para R2 (osso medido acima do ombro do implante) e não para R1 (osso medido abaixo do ombro do implante), que foi maior no grupo teste em relação ao grupo controle (3 meses 4,174; 0,2606 e 6 meses 12,4473; 1,7758) respectivamente.

Tabela 3 – Os valores de volume do anel ósseo para ambos os grupos de animais, inferiores ao ombro do implante (R1), por cima do ombro do implante (R2) e o volume ósseo total (RT), conforme medido sobre o micro-CT.

Ponto de tempo	Grupo	R1	R2	RT
	Teste	124.4118 (26,5899; 131,4577)	4,1974 (6,4127; 2,2228)	128.6092 (29,7222; 134,0109)
3 meses	Ao controle	110.0242 (25,4783; 106,5757)	0,2606 (0,5493; 0,0610)	110.2848 (25,8278; 106,6510)
6 meses	Teste	158.6455 (27,8767; 769,0250)	12,4473 (8,3671; 10,7047)	171.0928 (33,7486; 175,9060)
	Ao controle	136.8208 (23,1594; 145,8604)	1,7758 (1,6196; 1,3387)	138.5966 (24,2295; 148,3962)

Fonte: NAKAHARA, et al., (2016 p.6)

Em contraste com o volume ósseo do anel enxertado o osso novo e a área total em osso nativo diminuiu de 3 e 6 meses de integração óssea em ambos os grupos, Nakahara et al., (NAKAHARA, et al., 2016).

Marcelo Nunes, et al., (NUNES, Marcelo et al., 2016) em seu artigo, após o acompanhamento de 24 meses da execução da técnica de enxerto de anel ósseo na área do dente 14 e 24, observou a manutenção e estabilidade do tecido ósseo e mole peri implante sem remodelações severas.

Com a técnica de aumento vertical com anel ósseo autógeno descrita por Giraddi et al., (GIRADDI, et al., 2013) diz ser um método eficaz para o aumento tridimensional de cavidades severamente defeituoso. Das 15 cavidades enxertadas 14 mostraram óssea integração sem reabsorção óssea significativa apenas um caso teve perda severa do volume ósseo enxertado.

Maiko Haga et al., (HAGA, Maiko et al., 2017) relatou reabsorção óssea avançada em amostras com tampas de cicatrização perdido e os implantes expostos. Houve redução de volume ósseo em ambos os grupos. A utilização de membrana de colágeno não produziu nenhuma vantagem significativa sobre os resultados do tratamento.

Dos dez pacientes abordados no artigo publicado por Sindel et al., (SINDEL, et al., 2017) em elevação de seio maxilar com bloco de osso autógeno (mento) pela técnica do Bone Ring, apenas um caso o implante foi perdido os demais mantiveram a função sem quaisquer sinais de doença peri-implante e as medições de reabsorção marginal estão dentro dos limites normais.

Na análise das imagens tridimensionais Yohei et al., (YOHEI, et al., 2018) mostraram que o valor médio de **VMB** (a diferença entre volume inicial e final osseo do anel enxertado) para todos os grupos (**A**- autógeno cortical) (**B**- bovino) (**C**- cerâmico) Foi de 93,28%, 72,31% e 64,41%, respectivamente. Ainda em seu artigo foram avaliados os valores médios de **BMA%** (osso e área de material enxertado), cujos valores médios foram 62,69% **A**; 21,65% **B** e 32,92% **C** e os valores do **BA** (área óssea %) foram de 62,69% **A**, 7,37% **B** e 5,58% **C**. O grupo **A** mostrou uma porcentagem mais elevada de **BMV**, **BMA**, **BA** em relação aos grupos **B** e **C**. Os valores médios do **BIC%** (osso em contato com implante) foram de 15,77% **A**, 11,29% **B** e 8,79% **C**. Apresentaram valores baixos **BIC** em todos os grupos, sem diferença estatística entre eles. O que pode ter influenciado neste valor é o tempo de cura relativamente curto de cinco

semanas e o fato das superfícies dos implantes serem maquinadas e não tratadas o que leva uma propriedade de osteocondução mais pobre. Este estudo apresentado mostra que blocos de osso cortical autógeno são superiores na manutenção do volume ao redor dos implantes utilizando a técnica do anel em comparação com bloco ósseo desprotenizado e sulfato de cálcio bifásico (hidroxiapatita). O impacto das propriedades da superfície dos implantes pode ter alguma importância neste resultado. Mais estudos de longo prazo e estudos clínicos são certamente necessários para validar esses resultados.

O estudo realizado por Bernhard Giesenhagen et al., (GIESENHAGEN, Bernhard et al., 2018) revelou que após seis meses do procedimento a área enxertada, apresentou o volume ósseo e os tecidos vitais inalterados para a execução da prótese final. Nesse estudo, a técnica *Bone Ring* se revelou favorável para a preservação do volume ósseo. E, dois estudos realizados por Giesenhagen, Yüsel e Pocebutas (2013) demonstraram que os anéis ósseos e os implantes não apresentaram complicações durante o período de 2 anos de observação, os implantes e a reconstrução protéticas ficaram inalteradas e volume ósseo também se manteve. Nos dois casos clínicos estudados, a radiografia não mostrou reabsorção óssea visíveis nos rebordos dos implantes.

M. Emre Benlidayi, et al., (BENLIDAYI, M. Emre et al., 2018) em estudos com ovelhas comparou enxertos ósseos autógenos (crista ilíaca) com aloenxertos (Maxgraft-Botiss) e com diferentes espessuras 2 mm e 4 mm. O BIC nos aloenxertos de 2 mm e 4 mm, com 4 meses de cura são menores que os correspondentes autógenos, porém, com 8 meses os enxertos de 2 mm aloenxertos são maiores em BIC que os correspondentes autógenos. E observou a variação volumétrica da área óssea, após 4 e 8 meses de ósseo integração dos implantes. Os resultados encontrados são mostrados na tabela 2.

TABELA 4 – Os valores medidos dos parâmetros histomorfométricos de acordo com o tempo de cura em cada grupo:

Grupos	4 meses	8 meses
--------	---------	---------

2 milímetros autógeno

Área óssea	70,85 ± 3,51	53,58 ± 3,21
Espaço medular	29,14 ± 3,51	46,42 ± 3,21
BIC	75,32 ± 7,10	52,95 ± 5,28

Aloenxerto 2 milímetros

Área óssea	54,53 ± 2,67	66,55 ± 2,64
Espaço medular	16,31 ± 3,33	33,45 ± 2,64
BIC	68,97 ± 11,25	73,39 ± 4,19

4 milímetros autógeno

Área óssea	85,63 ± 3,59	72,41 ± 5,09
Espaço medular	14,36 ± 3,59	27,59 ± 5,09
BIC	95,76 ± 2,97	89,45 ± 9,06

Aloenxerto 4 milímetros

Área óssea	66,59 ± 2,63	70,98 ± 4,19
Espaço medular	21,57 ± 2,78	29,02 ± 4,19
BIC	64,40 ± 4,71	83,25 ± 10,59

Fonte: BENLIDAYI, et al., (2018)

A área óssea média no grupo 2 mm autógeno e maior em 4 meses, porém, menos em 8 meses de cicatrizado comparada com o grupo 2 mm aloenxerto. A área média óssea, foi maior no grupo do 4 mm de osso autógeno quando comparado com o grupo de aloenxerto 4 mm após 4 meses de cicatrização, porém dos 8 meses os resultados foram próximos. Neste tipo especial de aumento vertical com anéis ósseos de aloenxertos de 2 mm parecem mais eficazes que os anéis autógenos de 2 mm, após 8 meses de cura enquanto os anéis de 4 mm autógenos e aloenxertos são igualmente eficiente após 8 meses de cura, Benlidayi, et al., (BENLIDAYI, et al., 2018).

Tabela 5 – Resumo dos artigos sobre Manutenção do Volume ósseo dos anéis enxertado na técnica do Bone Ring:

Publicação	Resultado sobre volume ósseo após enxertos
Stevens et al., 2010	Alterações ósseas no volume foram observadas e as maiores foram compensadas pela prótese, sem comprometer a biomecânica.
Bernhard Giesenhagen et al., 2010	-
Bernhard Giesenhagen et al., 2013	Não eram visíveis reabsorções ósseas nos ombros dos implantes.
Dr. Elif Oncu et al., 2015	-
M. Omara et al., 2015	Contorno do anel ósseo poderia ser visto aumentando às três dimensões a criação de novas paredes bucais; Imagens dos anéis ósseos obtidos mostraram que a radiopacidade das paredes corticais externas e internas. O intermediário esponjoso eram indistinguíveis do osso circundante.
Nakahara et al., 2016	Houve reabsorção do osso marginal em sítios que perdeu cicatrizadores, porém, o enxerto de osso cortical autógeno em bloco após 24 meses manteve bem o volume em 1º estágio e em 2º estágio.
Marcelo Nunes et al., 2016	Houve manutenção e estabilidade do tecido ósseo e mole Peri implantar sem remodelação severa.
Flanagan et al., 2016	A maioria dos resultados foi satisfatória, porém, alguns casos a arquitetura gengival e a estética foram insatisfatórios.
Giraddi et al., 2017	Das 15 cavidades enxertadas, 14 áreas de enxerto ósseo integraram sem reabsorção óssea crestal significativa; Só um caso sofreu reabsorção óssea severa com perda do volume enxertado e do implante.
Maiko Nakahara et al., 2017	Reabsorção óssea avançada, em amostras com tampas de cicatrização perdidas e ou implantes expostos; Redução do volume ósseo em ambos os grupos com ou sem membrana.
Sindel et al., 2017	De 10 implantes, apenas um perdido e os demais mantiveram as mediações de reabsorção marginal dentro dos limites normais.
Yohei et al., 2018	Valor médio de VMB para todos os grupos A- autógeno; B- bovino e C- cerâmico; Foram de 93, 28%; 72,31%; e 64,41% respectivamente; Os valores médios de BMA foram A- 15,77%; B- 11,29%; e C- 8,79%; O grupo A teve a porcentagem maior, em comparação aos grupos B e C; E melhor desempenho; BIC – A- 15,77%; B- 7,37%; C- 5,58% 5 semanas – superfície implante não tratada.
Bernhard Giesenhagen et al., 2018	Após seis meses de osso integrado o volume de osso era suficiente para execução da prótese final.
Benlidayi et al., 2018	Grupo 2mm autógeno × 2mm alo enxerto; → com 4 meses área de osso maior no autógeno, 8 meses área óssea maior grupo no aloenxerto; Grupo 4mm autógeno × grupo 4mm de alo enxerto, o autógeno mostrou maior área óssea com 4 e 8 meses.

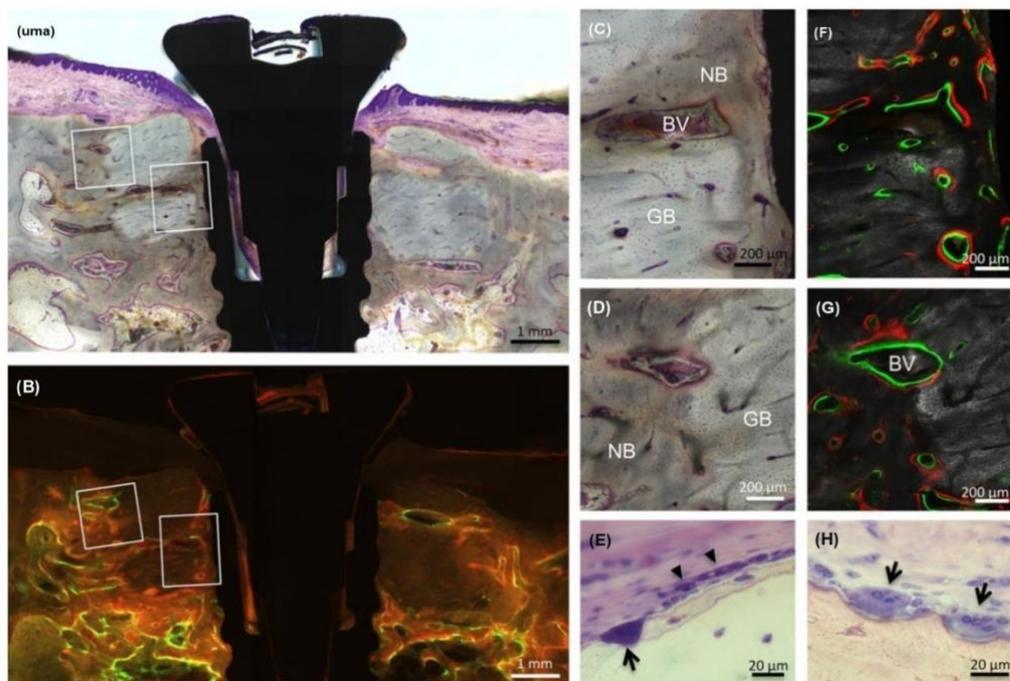
4.5. Histológico

Publicado por M. Omara, et al., (OMARA, M. et al., 2015) um protocolo para imagem do software ondemand, onde o implante foi usado como um ponto de referência. E foram tomadas 3 medidas:

- A: a altura da crista óssea: os valores em média foram obtidos imediatamente no pós-operatório 13,3363mm, com 6 meses 13,0758mm, quantidade de osso reabsorvido 0,2604 mm. 1,89% observou uma reabsorção mínima ao longo do período de cicatrização.
- B: densidade óssea na interface alvéolo-anel: houve um aumento estatístico significativo na parede mesial a % foi de 375,04%
- C: densidade óssea na interface óssea X implante: estas medidas feitas imediatamente no pós-operatório e após 6 meses de cicatrização e foram feitas em todas as paredes (M, D, V, L) e a média em % foi de um ganho de 113,0175%.

No artigo publicado por Ken Nakahara et al., (NAKAHARA, Ken et al., 2016) em cães que compara a técnica de 1 estágio: enxerto + implante (grupo teste) e 2 estágios: primeiro enxerto ósseo depois instala o implante; (grupo controle): os animais foram sacrificados e avaliados histológicos com 3 e 6 meses e foram injetado vermelho de alzarinas e calceína para avaliação histológica e fixados com formalina neutra 10% e as amostras foram rastreadas utilizando um sistema de micro-CT. Os resultados 3 meses após o período de ósseo integração no grupo teste pode ser observado.

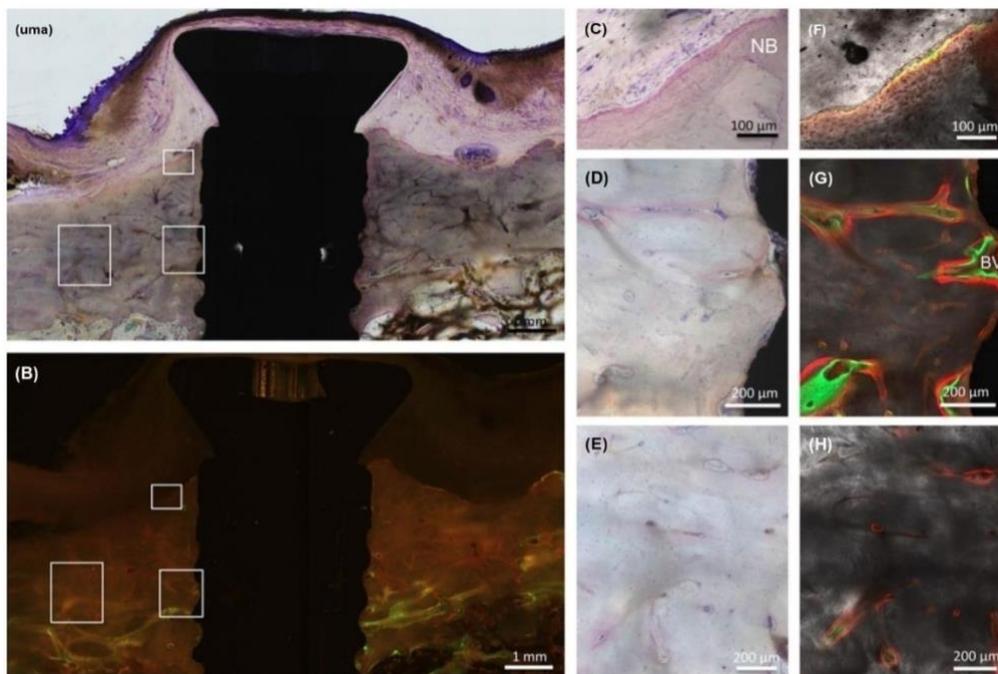
Figura 35 – Secções histológicas que ilustram o enxerto de osso cortical com o implante no grupo de teste três meses. (A) Osseointegração entre o osso e enxerto de osso hospedeiro são alcançados. (B) O osso novo, incluindo a linha marcada com alizarina (vermelho) e a linha marcada com calceína (verde) localiza em torno do enxerto ósseo. Os direita e esquerda áreas encaixotadas uma são ampliadas em (c) e (d) respectivamente. (C) O osso novo (NB) com muitos vasos sanguíneos (BV) é formado em torno do implante e do osso em torno do enxerto (GB). (D) Muitos vasos e formação de osso novo foram observados ativo em torno do enxerto ósseo. Os direita e esquerda áreas encaixotados b são ampliadas em f e g, respectivamente. (F, g) Fluoro-rotulado camadas representam em torno dos vasos sanguíneos, que são indicativos da formação de osso novo a partir de vasos sanguíneos, ampliações alto fixações da superfície do osso em uma outra amostra no grupo de teste 3 meses estão em (e) e (h), onde o osso é remodelado por osteoclastos (setas) e osteoblastos (setas).



Fonte: Nakahara, et al., (2016 p.4)

Em três amostras desse grupo, o nível ósseo estava coronal ao ombro do implante (3a). Os enxertos ósseos mostraram como estrutura sólida densa e com formação de vasos sanguíneos cercados de osteoides em todo o anel de osso. O osso novo foi formado entre as camadas do enxerto de osso cortical (3c). O enxerto foi bem consolidado com o osso novo, com sinal de remodelação ativa. Os osteoclastos e osteoblastos eram reconhecíveis na superfície óssea (3eh), Nakahara, et al., (NAKAHARA, et al., 2016)

Figura 36 – Secções histológicas que ilustram o enxerto de osso cortical com o implante no grupo de controle 3 meses. (A) A área de osso é remodelada ao osso recentemente formado com muitos vasos sanguíneos (BV). (B) Linhas marcado com fluoro cromo são observadas no osso circundante, em particular, em torno da borda do osso enxerto. O topo, direita e esquerda áreas encaixotadas (a) são ampliadas em (c, d e e). (C) O osso novo (NB) é distribuído ao longo da superfície do osso circundante. (D) Não há BV no osso de frente para o implante. (E) Ligeira fronteira do enxerto ósseo é observada. O topo, direita e esquerda áreas encaixotadas (b) são ampliadas em (f, g e h). A etiquetagem é correspondente ao novo osso em microfotografias por microscopia da luz.



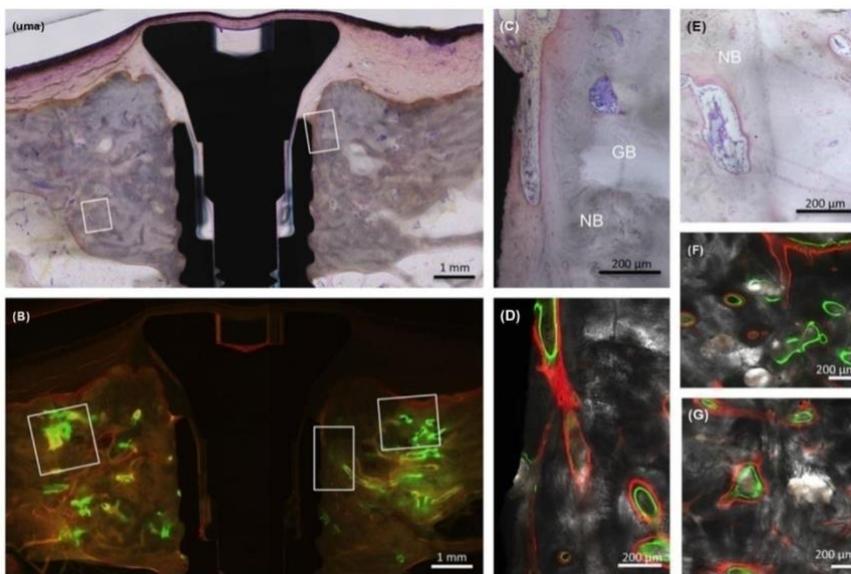
Fonte: Nakahara, et al., (2016, p.5)

Boa cura óssea em osso cortical foi observado aos nove meses após um enxerto. Maior área mediana de novo osso (72,30% VS 31,33% Respectivamente) e a área inferior do enxerto ósseo residual (2,35 VS 30,79%), respectivamente, foram observadas para o grupo controle em relação ao grupo teste. Os vasos sanguíneos também foram observados no osso circundante perto do implante. A consolidação do enxerto ao osso foi avançada neste grupo.

Seis meses de período de ósseointegração.

Grupo teste

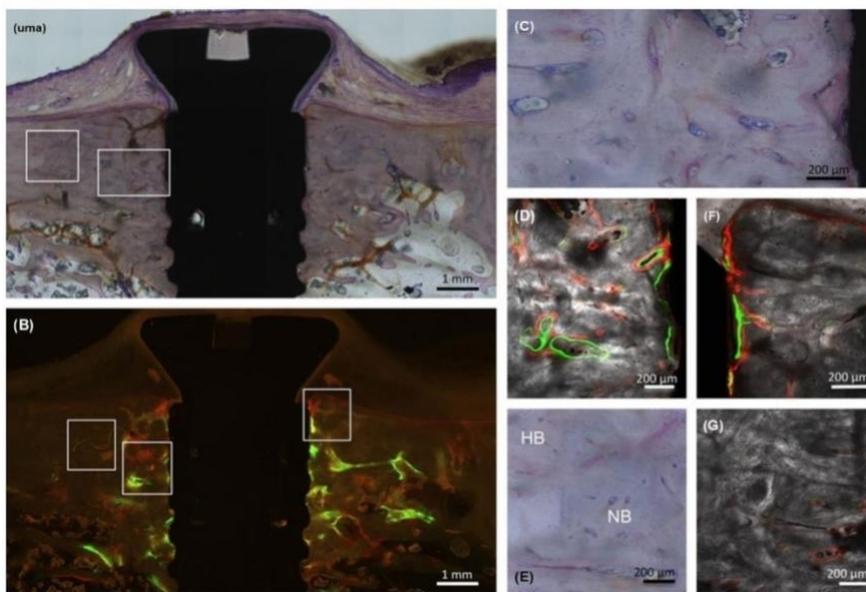
Figura 37 – Secções histológicas que ilustram o enxerto de osso cortical com o implante no grupo de teste seis meses. (A) O tecido ósseo atinge os contactos directos para o implante. (B) As linhas marcadas são encontrados em torno do enxerto ósseo. Os direita e esquerda áreas encaixotados uma são ampliadas em (c) e (e), respectivamente. (C) A fronteira do osso enxerto (GB) ainda permanece no osso circundante. O osso recente formado (NB) está presente em torno do implante. (E) A diferença entre a cavidade do osso e o osso enxerto é encheram com novo osso. A borda de enxerto ósseo é observada. As áreas centrais, direita e esquerda em caixas estão em (b) são ampliadas em (d, f e g), respectivamente. (D e f) O osso marcado é formado na superfície do implante, e ao redor da borda de enxerto ósseo.



Fonte: Nakahara, et al., (2016, p.5)

Grupo controle

Figura 38 – Secções histológicas que ilustram o enxerto de osso cortical com o implante no grupo de controle seis meses. (A) O tecido ósseo maduro rodeia o implante. (B) As linhas marcadas por calceína e injeção alizarina são encontradas no osso em torno do implante. O direito e áreas caixas deixadas em (a) são ampliadas em (c e e), respectivamente. (C) O osso novo, incluindo vasos sanguíneos existe em torno do implante. (E) O osso novo (NB) em torno do enxerto de osso apresenta quase o tecido uniforme sem a fronteira clara entre o osso hospedeiro (HB). Elevadas ficações ampliações descritas em (b) estão dentro (d, f e g).



Fonte: Nakahara, et al., (2016, p.5)

Altura do osso em ambos os grupos não se alterou, aparentemente a partir de 3 meses uma camada de tecido ósseo recém-formada foi geralmente encontrada sobre a superfície do anel ósseo (5a,6aef). As bordas laterais e inferiores da área enxertada tornaram-se cada vez mais invisível, e uma remodelação óssea avançada no grupo controle (6e, g). Comparável aos 3 meses de osso integração, maior área mediana de novo osso (64,5% VS 36,73% respectivamente) bem como a área inferior do enxerto ósseo residual (1,99% VS 24,44 % respectivamente) foi encontrada no controle em relação ao grupo teste. Os vasos sanguíneos eram amplamente presente no tecido ósseo circundante dos implantes, Nakahara, et al., (NAKAHARA, Maiko et al., 2017)

No estudo histológico apresentado por Maiko Haga et al., (HAGA, Maiko et al., 2017) em cães com anéis ósseos autógenos em que dividiu a amostra em dois grupos (grupo M: usou membrana pós enxerto) e (grupo NM: não usou membrana pós enxerto) os cães foram sacrificados com 3 e 6 meses para avaliação histológica.

Grupo M (com membrana)

Neste grupo após observação de 3 meses observou reabsorções ósseas avançadas em amostras com perda do cicatrizador e ou implantes expostos como no grupo NM e reabsorção menor marginal nas amostras cobertas. A maioria do tecido ósseo perto do implante foi de novo osso. O osso marcado foi concentrado em torno dos implantes e foi esparsamente distribuído nos ossos enxertados. Enxerto de osso residual de uma estrutura sólida e densa quase sem qualquer contato com o implante foi identificado.

Grupo NM

O novo osso contendo vasos foram encontrados em todo o osso enxertado. A quantidade de osso novo depositada sobre superfície do implante em ambos os grupos foi semelhante.

A maior parte da área de R2 em ambos os grupos era composta de tecido esponjoso bem integrado ao implante.

Grupo M

Em um período de observação com seis meses o grupo M mostrou osso circundante em amostras com deiscência de tecidos moles, foi reabsorvido na maior parte, com uma reação de células inflamatórias e pouco osso enxertado residual remanescente. A mediana de enxerto ósseo residual diminui de três para seis meses, e o osso recém-formado era reconhecível sobre a superfície superior do osso reabsorvido, dentro e em torno da área enxertada. A amostra sem deiscência durante todo o período de observação não mostrou sinais de reabsorção de osso que envolve o osso enxertado. Em R1 o osso depositado sobre a superfície do implante mostrou principalmente novo osso. Sinais de formação óssea próximo aos implantes foram vistos em R2.

Grupo NM

No grupo NM após seis meses de ósseointegração, houve formação óssea semelhante ao grupo M. O bloco de enxerto de osso cortical ainda apareceu, e manteve o volume, o osso enxertado foi bem consolidado ao osso nativo. A quantidade de osso em contato com a superfície do implante Bic, em R2 aumentou de 3 para 6 meses em ambos os grupos. Osso trabecular mais maduro foi encontrado. Um aumento significativo foi observado em Bic a partir de 3 a 6 meses em R2 que documentam um aumento contínuo na osseointegração com o tempo. Exposição precoce de membranas de colágeno resultou em degradação por collagenases bacterianas. A perda óssea avançada a exposição e a perda de tampa de cicatrização foram identificados como fatores de alto risco para perda óssea independentemente da presença ou ausência de uma membrana. Ainda podemos observar a manutenção de enxertos ósseos corticais independentes do período de cicatrização. A mesma mediana de tecido ósseo em dois momentos de observação indicou que os potenciais regeneradores dos enxertos ósseos não foram afetados pela colocação das membranas.

Medidas de Bic foram semelhantes nos dois grupos no osso depositado ao redor do implante, a medida em Bic R2 no grupo M foi maior do que no grupo NM no período de 3 meses. Em ambos os grupos o Bic aumentou significativamente de 3 a 6 meses de cura. Mais novo osso na superfície do implante do que nas áreas peri implante em ambos os grupos o que enfatiza o papel dirigente da superfície do implante no Bic, Maiko, et al., (MAIKO, et al., 2017).

Apesar de todos os grupos mostrarem osseo integração, na observação histológica nos estudos de Yohei, et. al., (YOHEI, et. al., 2018) apenas no grupo A (cortical autógeno) foram observado osso novo e osteóide entre implante e o anel ósseo enxertado, porém no grupo B (bovino) e C (osso cerâmico) a formação de novo osso foi observada entre o material do bloco e o osso residual, de maneira que, o novo crescimento do osseo para dentro do bloco enxertado não foi observado, e não mostraram novas formações ósseas em torno do implantes em todos os grupos, em especial no local maxilar do implante na área aumentada. Na avaliação histológica o grupo A, o anel ósseo manteve sua forma externa e o reabsorções internas modestas integralizaram-se bem ao osso residual, isto se deve supostamente as propriedades osteogênica do material de enxerto autógeno, além de conter células com fatores de crescimento, que são favoráveis para integração rápida do bloco ao osso residual e bem como para uma regeneração óssea mais rápida. No grupo B, as partículas de osso bovino mantiveram a sua forma, mas a matriz em colapso. O crescimento ósseo não foi visto, a integração foi limitado na interface do anel com o osso residual. Observou fibras de colágeno circundando a

partícula de osso bovino. Esta é provavelmente a razão pelo qual o **BMA** apresentou o valor mais baixo para este grupo, devido ao espaço vazio entre as partículas do material. Por isto, para este tipo de material pode ser indicado o uso de membranas, a fim de impedir o crescimento de tecido que não seja ósseo. O grupo C não manteve o volume externo e interno, e o crescimento ósseo não foi observado. Embora o material seja de reabsorção lenta pode-se especular que o efeito de deformação dinâmica do tecido externo tem um grande impacto sobre o material e resultou em valores baixos.

O bloco de osso aloplástico mantém as características estruturais do tecido do osso nativo, juntamente com as fibras de colágeno associadas, o que aumenta a ostecondutividade e biocompatibilidade. Após o enxerto do bloco ósseo aloplástico são gradualmente substituídos por tecido ósseo do próprio corpo. Bernhard Giesenhagen et al., (GIESENHAGEN, Bernhard et al., 2018), após seis meses na reabertura para instalação do cicatrizador, observaram que o enxerto ósseo estava visivelmente vascularizado e integrado dentro do tecido ósseo recém-formado. Com a análise radiográfica sugeriu-se a completa integração do anel aloplástico com radiopacidade quase igual ao osso nativo, e o tecido mole periimplantar parecia saudável.

No campo histológico, Benlidayi, et. al., (BENLIDAYI, et al., 2018) avaliou os implantes e o osso circundante em blocos com 4 e 8 meses de cura em grupos com 2mm e 4mm de altura supra ossea em enxertos autógeno e aloenxerto, foram feitas as medidas do local enxertado e a volta de cada implante. Na avaliação histológica do grupo 2mm com 4 meses de cura, observou no grupo autógeno regeneração óssea favorável, com presença de osteócitos, enquanto no aloenxerto de mesma espessura o osso enxertado ainda presente, com desenvolvimento do osso lamelar na área do anel ósseo. No grupo com 4mm de enxerto ósseo autógeno com 4 meses de osso integração observou também cicatrização óssea favorável, a margem entre o anel de osso e o osso receptor estava claro o desenvolvimento de osso lamelar, com sistema harvosiano encontrado. E a superfície do implante quase completamente em contato com o osso do anel. No grupo 4mm de aloenxerto, observou reabsorção parcial do enxerto e fusão do osso lamelar entre enxerto o osso receptor. Com oito meses o grupo 4mm de autógeno observaram mais espaço de medula ossea foi visto, devido a reabsorção. Foram observadas grandes quantidades de osso lamelar em contato com o implante, enquanto no grupo 4mm de aloenxerto, o osso enxertado estava completamente reabsorvido e substituído por osso lamelar maduro. Em comparação com os quatro meses de cicatrização, com oito meses

constatou à consolidação óssea maior do anel ao osso nativo e a quantidade de osso em contato com o implante foi avançada, Benlidayi et al., (BENLIDAYI, et al., 2018).

5. DISCUSSÃO

A reabilitação oral de paciente parcialmente ou totalmente edêntulos com implantes dentais tem se tornado uma prática comum nas últimas décadas, com excelentes resultados em longo prazo. Contudo, condições locais dos rebordos alveolares edêntulos são frequentemente desfavoráveis à instalação de implantes. Particularmente, defeitos verticais severos dos rebordos alveolares podem dificultar ou mesmo impossibilitar o uso de implantes osseointegrados, devido ao volume de osso insuficiente para a instalação de implantes com dimensões adequadas. Além disso, a reabsorção vertical do rebordo alveolar determina uma relação inter-maxilar desfavorável, devido à distância inter-arcos aumentada, propiciando resultados protéticos insatisfatórios perante o ponto de vista funcional e estético. Desta forma, inúmeras técnicas cirúrgicas têm sido propostas para o aumento vertical do rebordo alveolar, tais como: enxertos ósseos onlay, regeneração óssea guiada (ROG), enxertos ósseos inlay, distração osteogênica e fatores de crescimento. Embora a maioria dessas técnicas regenerativas execute o procedimento em dois estágios, ou seja, primeiro instala o enxerto osseo e após cicatrização, instala o implante. A técnica do Bone Ring discutida na literatura permite a instalação do implante simultâneo ao enxerto do anel de osso no defeito vertical alveolar, sendo um método alternativo confiável e tecnicamente aplicável para aumento tridimensional de bases severamente defeituosa, em um procedimento de um único estágio, sendo uma técnica alternativa adequada em substituição aos procedimentos de enxertos convencionais em dois estágios com diminuição da carga de stress ao paciente, mas requer ao profissional experiência teórica e prática.

Na aplicação e execução da técnica do Bone Ring em áreas com defeitos verticais alveolares existem um protocolo para execução que consiste basicamente no uso de trefinas cujo diâmetro entre a área receptora e doadora precisam ter diferenças de pelo menos 1mm a menor para área receptora para que o anel ósseo possa ter um encaixe por fricção e maior estabilidade.

As áreas doadoras, descritas pelos pesquisadores foram variáveis, mas a que foi mais utilizada e preconizada no início da técnica pelo precursor Bernhard, et al., (GIESENHAGEN, BERNHARD et al., 2010) era a utilização de anéis ósseos autógeno, também empregados por Mark Stevens, et al., (STEVENS, MARK et al., 2010) mento; Bernhard , et al., (GIESENHAGEN, BERNHARD et al., 2013); Palato (1º caso) e Mento 2º (caso); Dr. Elif Oncu, et al., (ONCU, Dr. ELIF et al., 2015) mento; M. Omara et al., (OMARA, M. et al., 2015)

mento; Nakahara, et al., (NAKAHARA et al., 2016). Cães – ramo mandibular e calota craniana. Marcelo Nunes et al., (NUNES, MARCELO et al., 2016) mento; Giraddi, et al., (GIRADDI, et al., 2017) mento; Maiko et al., (MAIKO et al., 2017). Cães – calvária. Sindel, et al., (SINDEL, et al., 2017). Mento – seio maxilar; Yohei, et al., (YOHEI, et al., 2018). Ovelhas – ramo da mandíbula; Benlidayi et al., (BENLIDAYI, et al., 2018) ovelhas – região ilíaca. A grande indicação de uso dos anéis ósseos autógenos se deve ao seu potencial osteoindutor, osteocondutor e angiogênico, sendo considerado o material padrão ouro da enxertia. Mas devido a morbidade causada ao paciente o enxerto ósseo autógeno apresenta algumas desvantagens como : maior tempo cirúrgico, maior riscos de infecção, dor, hematomas, parestesia temporária, número limitados de anéis, hemorragias, ferida, stress adicional ao paciente. Bernhard Giesenhagen, et al., (GIESENHAGEN, BERNHARD et al., 2013); Mark, et al., (MARK, et al., 2010); Maiko, et al., (MAIKO, et al., 2017); Yohei, et al., (YOHEI, et al., 2018).

A região doadora mais utilizada foi a região do mento pela facilidade de acesso (Elif, et al. 2015), por ser de origem óssea intramembranosa com menor reabsorção óssea que os derivados de osso endocondral e possui mais osso esponjoso do que outros locais intra-orais, proporcionando assim uma maior quantidade de células osteoprogenitoras e não apresentam barreira física para entrada dos vasos locais, Omara, et al., (OMARA, et al., 2015).

Na região do mento é possível a colheita em média 3-4 anéis ósseos em pacientes dentados e em desdentados mandibulares no máximo 6 anéis, Bernhard et al., (Bernhard et al., 2013).

O uso de osso autógeno como área doadora envolve risco de morbidade ao paciente, por isto, pesquisadores começaram a trabalhar com outros materiais substitutos, como aloenxertos, Flanagan et al.,(FLANAGAN, et al., 2016); Bernahard et al., (Bernhard, et al., 2018); Benlidayi et al., (BENLIDAYI, et al., 2018); Yohei, et al., (YOHEI, et al., 2018), utilizou anéis bovino e cerâmicos de lenta reabsorção, mas relata que a seleção do material é crucial e o uso de blocos bovino e cerâmicos precisam de maiores cuidados, pois a pressão externa do tecido mole sobre estes, podem ter maiores efeitos na perda do volume pelas suas propriedades mecânicas e elásticas baixas.

Os anéis ósseos homólogos (aloenxertos-banco) foram utilizados na técnica do Bone Ring, com resultados promissores. Não há diferenças significativas no resultado quanto ao uso

de anéis ósseos autógenos ou homólogo, Benlidayi, et al., (BENLIDAYI, et al., 2018); Flangan, et al., (FLANAGAN et al., 2016); Bernhard Giesenhagen, et al., (GIESENHAGEN, Bernhard et al., 2018) afirmam que alternativas confiáveis com diferentes biomateriais são cada vez mais exigido e usado, e os anéis ósseos de aloenxerto liofilizado (FDBA) representam uma alternativa viável por conta do baixo custo, com pequenas reabsorções e taxas de sobrevivência elevada dos implantes, com disponibilidade ilimitada óssea, sem morbidade ao paciente e permite estabilidade do anel por ser estruturado, ao passo que os substitutos ósseos granulados não seriam suficientes para manter sua estabilidade em defeitos ósseos complexos, enquanto os anéis ósseos autógenos aumentam a morbidade ao paciente e apresentam disponibilidade limitada.

Como variação no protocolo estabelecido inicialmente por Bernhard Giesenhagen, et al., (GIESENHAGEN, Bernhard et al., 2010), em que a técnica Bone Ring deveria ser executada somente em defeitos verticais onde as cristas fossem mantidas e seria necessária a presença de osso residual apicalmente em torno de 4mm para estabilidade primária do implante, Mark, et al., (MARK, et al., 2010), afirma que esta técnica é também vantajosa nos casos em que há insuficiente estabilidade, 1º e 2º com volume ósseo insuficiente para perfuração apical do implante, a estabilidade pode ser conseguida na zona crestal do implante, desde que o anel fique bem estabilizado na área receptora. Ainda afirma em seu artigo que áreas de enxerto ósseo com história de infecções periodontais e endodônticos que seria uma contra indicação para instalação de implantes imediatos poderá ser executada na dependência da remoção completa de todos os tecidos contaminados no local.

Na presente técnica de aumento vertical com instalação simultânea de implante quanto ao uso de membrana de colágeno foram citados por Bernhard Giesenhagen, et al., (GIESENHAGEN BERNHARD et al., 2010), enxerto mento; Marcelo Nunes, et al., (NUNES, MARCELO et al., 2016) mento; Flanagan, et al., (FLANAGAN, et al., 2016) aloenxerto; Benlidayi, et al., (BENLIDAYI, et al., 2018) autógeno X aloenxerto; Nakahara, et al., (NAKAHARA, et al., 2016) em cães com enxertos de ramo mandibular e calota craniana foram utilizados membranas para cobrir o enxerto por acreditarem que reduziria a reabsorção de superfície com elevada biocompatibilidade. Uma observação imuno histoquímica indicou um elevado aspecto angiogênico, porém seu benefício no resultado do tratamento é um assunto a ser explorado. Maiko, et al., (MAIKO, et al., 2017), mostra em suas pesquisas com cães que receberam anéis ósseos autógenos de cortical da calvária e que formaram dois grupos onde

usaria membrana (grupo M) e o outro não usaria membrana recobrimdo o enxerto (grupo NM). A colocação de membrana não produziu nenhuma vantagem significativa sobre a óssea integração (BIC) de implantes e nas características do osso quando comparado os dois grupos. Yohei, et al., (YOHEI, et al., 2018), ao avaliar o grupo B com enxerto ósseo bovino pela técnica do Bone Ring em ovelhas observou histologicamente que o osso bovino mantinha sua forma, mas a matriz estava em colapso, o crescimento ósseo não foi visto e observou fibras de colágeno circundando as partículas de osso bovino, razão pelo qual o BMA apresentou o valor mais baixo para este tipo de material, assim pode ser indicado o uso de membranas a fim de impedir o crescimento de tecido que não seja ósseo quando do uso desses materiais de exertia. Bernhard Giesenhagen, et al., (GIESENHAGEN, Bernhard et al., 2018), usou anéis ósseos de aloenxerto com gap preenchidos com osso bovino particulado e cobriu com membrana de colágeno, pois relata que a mesma evitaria a perda de volume ósseo, diminuindo o risco de infecções e portanto aumentando significativamente a sobrevivência dos implantes.

Os artigos pesquisados que não usaram membrana com a referida técnica foram: Marki, et al., (MARK, et al., 2010) enxerto mento;); Bernhard Giesenhagen, et al., (GIESENHAGEN, Bernhard et al., 2013) palato; Dr. Elif Oncu, et al., (ONCU, Elif et al., 2015) mento; M. Omara, et al., (OMARA, M. et al., 2015) mento; Giraddi, et al., (GIRADDI, et al., 2017) mento; Sindel, et al., (SINDEL, et al., 2017) seio-maxilar; Yohei, et al., (YOHEI, et al., 2018) autógeno mento/ bovino/ cerâmico.

Quando comparamos a colocação de implantes em um estágio único junto com o anel ósseo em defeitos verticais pela técnica do Bone Ring em relação a dois estágios onde o enxerto ósseo é realizado primeiro e após em período de ósseointegração o implante será instalado, em termos de deposição de osso novo, a colocação do implante em um único estágio não afetou a capacidade regenerativa do enxerto ósseo em comparação com a técnica de dois estágios. Todos os parâmetros morfométricos de comportamento foram semelhantes no anel ósseo e no osso nativo ao longo do tempo. O volume ósseo total (TBV) ficou estável nos enxertos de osso cortical entre dois grupos, sugerindo assim que a técnica de um estágio seria útil para encurtar o período de tratamento total, Nakahara, et al., (NAKAHARA, et al., 2016). Apesar dos procedimentos reconstrutivos trazerem previsibilidade de resultado, normalmente, ocorre em dois estágios, e o tempo de tratamento é um fator desfavorável para a maioria das técnicas, mediante a espera para maturação óssea de seis a oito meses e, posteriormente, o aguardo para osseointegração após a instalação dos implantes na área

enxertada, totalizando muitas vezes um tempo de espera de quase um ano. Para os aumentos verticais, o grande desafio é a nutrição por todo o corpo do enxerto, de forma a evitar reabsorção de grande parte do tecido enxertado. O método de enxertia óssea em anéis desenvolvido por Bernhard Giesenhagen, et al., (GIESENHAGEN, Bherhard et al., 2010) faz com que seja possível aumentar o osso tridimensionalmente e inserir os implantes em uma única sessão. Comparada com as técnicas tradicionais em dois estágios utilizando blocos ósseos, a técnica Bone Ring reduz o tempo total de tratamento por vários meses.

Existem várias vantagens propostas por esta técnica, incluindo um aumento tridimensional do rebordo alveolar, a eliminação do gap entre o implante e a parede óssea, e a capacidade de fornecer uma estabilidade adicional ao implante na sua região cervical. A estabilidade adicional é obtida por meio do parafusamento do implante ao anel ósseo, o qual é esculpido para ficar ajustado às paredes ósseas do preparo realizado pela broca trefina. Esta técnica é também vantajosa nos casos em que há insuficiente estabilidade primária do implante, devido ao volume ósseo insuficiente na porção apical no local da exodontia, e a perfuração apical posterior não é possível. O aumento da crista óssea com o anel ósseo melhora o contorno dos tecidos moles e ajuda a prevenir a retração dos tecidos moles em áreas estéticas. A obtenção do anel ósseo pode ser esculpida para quaisquer dimensões desejadas. Dessa maneira, ele é ideal para reconstruir qualquer defeito alveolar, proporcionando melhor resultado biomecânico e estético. O implante leva a estabilização do enxerto ósseo, promovendo sua união ao osso hospedeiro, minimizando sua reabsorção sem necessidade de parafusos ou outros suportes para estabilizar o anel que precisariam ser removidos posteriormente.

Considerando o tempo de tratamento e cicatrização, ao invés de executarmos duas cirurgias para aumento do rebordo, a espera de cicatrização do enxerto e a reabertura para a colocação do implante, um procedimento de estágio único para o aumento ósseo e a colocação simultânea do implante pode ser feito em um tempo cirúrgico aceitável. Isso também irá prevenir a reabsorção óssea e a retração dos tecidos moles com subsequente perda de gengiva inserida, devido a uma segunda cirurgia. Com a ajuda de técnicas radiográficas avançadas (tomografia computadorizada) para avaliação óssea pré-operatória, e utilizando brocas trefinas com tamanhos diferentes, é possível colher um enxerto ósseo com a altura e o diâmetro pré-calculados, necessários para aumentar a área defeituosa, favorecendo a colocação simultânea do implante na posição tridimensional ideal. Esta técnica reduz o tempo de tratamento e pode

ser valiosa para o tratamento com implantes, em locais que possuam grandes atrofia e defeitos ósseos.

As desvantagens desta técnica citada pelos autores pesquisados vão desde a morbidade do sitio doador autógeno com limitação óssea, hematomas, feridas, infecções, sangramentos, edema, parestesia temporária, deiscência de tecido mole, fratura do anel ósseo, lesões de raízes, a perda de osso peri implante, com exposição e mobilidade do implante e fracasso no resultado.

A taxa de sobrevivência dos implantes, nesta técnica foi alta, de 100% para todos os autores pesquisados, exceto para Giraddi, et al., (GIRADDI, et al., 2017), que a taxa foi de 93,33% pela perda de 1 implante de 15 instalados e Sindel, et al., (SINDEL, et al., 2017), que também não osteointegrou 1 implante instalado em anéis ósseos em seio maxilar de um total de 10 implantes, 90% de sobrevivência do implante instalado. O período de avaliação pós-operatório variou de cinco semanas a quatro anos (máximo). Estes resultados foram avaliados em humanos, cães e ovelhas. E o uso de membrana de colágeno não foi em todos os casos indicado.

A seleção do material a ser usado na enxertia é crucial para a manutenção do volume ósseo. Este estudo apresentado na literatura mostra que blocos de osso cortical autógeno são superiores na manutenção do volume ósseo ao redor dos implantes utilizando a técnica de Bone Ring, em comparação com bloco ósseo desproteínizado (osso bovino) e cerâmicos de absorção lenta que precisam de maiores cuidados, pois a pressão externa do tecido mole sobre estes podem ter maiores efeitos sobre a perda do volume desses materiais enxertados e podem não ser o material mais adequado para este propósito devido às suas propriedades mecânicas e elásticas baixas. A diferença entre o volume inicial e final ósseo do anel para os grupos foram: Autógeno (A) 93,28%; Bovino (B) 72,31%; Cerâmico (C) 32,92%, Yohei, et al., (YOHEI, et al., 2018), mostrando assim a superioridade dos anéis ósseos autógenos, quanto a manutenção do volume.

Sinais de reabsorção do osso marginal foram encontrados em algumas amostras, principalmente naquelas onde houve perda dos cicatrizadores e deiscência do tecido mole, mas que em muitos casos foram compensados com a prótese sem comprometer a biomecânica, Stevens, et al., (STEVENS, et al., 2010).

A comparação entre grupos; teste que os procedimentos foram feitos em um estágio versus grupo controle que os procedimentos foram realizados em dois estágios usando anéis ósseos autógenos evidenciaram que a mediana em área óssea total de ambos os grupos eram similares e não encontraram diferenças óbvias no volume total de osso entre os grupos, assim afirmam que a colocação do implante em um único estágio pode ser útil para diminuir o tempo de tratamento, Nakahara, et al., (NAKAHARA, et al., 2016).

Estudos foram realizados e propostos na literatura para uma avaliação comparativa no comportamento dos anéis ósseo autógeno versus anéis de aloenxertos, quanto à manutenção volumétrica demonstraram que a área média óssea dos anéis aloenxertos enxertados com oito meses de integração tenham valores maiores ou próximos dos autógenos, quando na variação de sua espessura, e ambos os materiais são igualmente eficientes após oito meses de cura, para enxertos de 4mm de espessura. Aloenxertos são materiais promissores em substituição ao autógeno, porém são necessários mais estudos para comprovarem resultados finais, Benlidayi et al., (BENLIDAYI, et al., 2018).

Apesar de todos os materiais empregados na enxertia óssea na técnica do Bone Ring mostrarem osseointegração, na observação histológica nos anéis autógenos foram observados osso novo e osteoide entre implante e o anel ósseo enxertado, nos anéis de osso bovino e cerâmicos a formação de novo osso foi observada entre o material do bloco e o osso residual, no entanto o crescimento para o centro do bloco enxertado não foi observado.

Os anéis autógenos mantiveram sua forma externa e com reabsorção internas modestas e integralizaram-se bem ao osso residual, isto se deve supostamente as propriedades osteogênica, osteoindutora e osteocondutora do material. Nos anéis ósseos bovinos não foram visto osso novo para dentro do anel, matriz em colapso com presença de fibras de colágenos com espaços vazios entre as partículas. Os anéis ósseos cerâmicos, não mantiveram o volume externo e interno, e o crescimento ósseo não foi observado, Yohei, et al., (YOHEI, et al., 2018).

O bloco do osso aloplástico (FDBA), mantém a características estruturais do tecido ósseo nativo, juntamente com as fibras de colágeno associadas, o que aumenta a osteocondutividade e biocompatibilidade, e são gradualmente substituído por tecido ósseo próprio do corpo, Bernhard, et al., (BERNHARD, et al., 2018), observou nos anéis de enxertos alógenos que após seis meses de osseointegração o enxerto estava visivelmente vascularizado e completamente integrado dentro do tecido ósseo recém formado.

O relatório demonstra a economia de tempo e sucesso da aplicação deste conceito de tratamento, que tem o potencial de aumentar a satisfação do paciente e conforto.

6. CONCLUSÃO

Apesar da evolução de inúmeras técnicas cirúrgicas, a previsibilidade do aumento vertical de rebordo alveolar permanece um desafio.

Os resultados do presente estudo demonstraram que a técnica do anel ósseo – Bone Ring para aumento ósseo vertical e instalação de implante simultâneo é um método eficaz e confiável. Porém, é necessário um planejamento adequado de tratamento e execução cirúrgica cuidadosa para garantir a previsibilidade.

A seleção do material do anel a ser enxertado é crucial para a manutenção do volume ósseo e formação de novo osso e os anéis ósseos autógenos mostraram superioridade em relação aos anéis ósseos bovinos e cerâmicos e sem diferenças significativas em relação aos anéis ósseos aloenxertos, que parecem promissores por causarem menor morbidade aos pacientes em um tempo de cirurgia menor.

A taxa de sobrevivência e ósseointegração dos implantes com a referida técnica foram alta (90 a 100%), por um período de acompanhamento clínico e radiográfico de 5 meses a 4 anos entre os casos publicados.

O uso de membranas de colágeno, não foi de consenso de todos os autores e seu benefício no resultado do tratamento é um assunto a ser explorado.

A técnica do Bone Ring, em um estágio não apresentou diferenças no volume total de osso enxertado, quando comparado com as técnicas realizadas em dois estágios, indicando assim que a colocação do implante em um único estágio é vantajoso para encurtar o tempo de tratamento, o número de cirurgias e stress ao paciente, contudo, sugere-se que mais estudos sejam realizados a fim de refinar e melhorar a citada técnica.

REFERÊNCIAS

1. AGOSTINHO, A.J.P.F. et al. Enxerto autógeno Bone Ring e colocação concomitante de implante osseointegrável em região estética – relato de caso. **Full Dentistry in Science**, v.9, n.36, p.22-32, 2018.

2. BENLIDAYI, M.E. et al. Comparison of autogenous and allograft Bone Ring in surgically created vertical boned effects around implants in a sheepmodel. **Clinical Oral Implant Research**, v.29, p.1155-62, 2018.
3. CHAPPIUS, V.; ARAÚJO, M.G.; BUSER, D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. **Periodontology 2000**, v.73, p.73-83, 2017.
4. CLEMENTINI, M. et al. Success rate of dental implants inserted in autologous bonegraft regenerated areas: a systematic review. **Oral & Implantology**, Anno IV, n.3-4, p.3-10, 2011.
5. DRAENERT, F.G. et al. Vertical bone augmentation with simultaneous dental implantation using crestal biomaterial rings: a rabbit animal study. **Clinical Implant Dentistry and Relate Research**, v.14, Suppl.1, p.e169-e174, 2012.
6. FARDIN, A.C. et al. Enxerto ósseo em odontologia: revisão de literatura. **Implant Journal: Biomaterials and Esthetics**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 48-52, set./dez. 2010.
7. FAVERANI, L.P. et al. Técnicas cirúrgicas para a enxertia óssea dos maxilares – revisão da literatura. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgia**, São Paulo, v.41, n.1, p.61-7, 2014.
8. FAVERANI, L.P. et al. Implantes osseointegrados: evolução sucesso. **Salusvita**, Bauru, v.30, n.1, p.47-58, 2011.
9. FIGUEIREDO, C.M. et al. O uso de implantes, enxerto ósseo e condicionamento do tecido gengival perimplantar na reabilitação estética de área anterior de maxila. **Revista Odontologia Clínico-Científico**, Recife, v.10, n.3, p.285-291, jul./set., 2011.
10. FLANAGAN, D. Cylindrical Ring bone allograft to restore atrophic implant sites: A Pilot Study, **Journal of Oral Implantology**, v.42, n.2, p.159-163, 2016.
11. GIESENHAGEN, B. et al. Vertical bone augmentation in a single-tooth gap with an allogenic bone ring: clinical considerations. **Journal Esthetic Restorant Dental**, v.1, p.1-4, 2018.
12. GERMANY, M. Vertical argumentation with bonerings. **EDI, Case Studies**, v.3, n.6, p.50-53, 2017.
13. GIRADDI, G.B.; SAIFI, A.M. Bone ring augmentation a round immediate implants: a clinical and radio graphic study. **Annals of Maxillo facial Surgery**, v.7, n.1, p.92-97, jan./jun., 2017.
14. GUILHERME, A.S. Implantes ósseo integráveis em áreas com levantamento do seio maxilar e enxertos ósseos. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v.57, n.2, p.157-163, abr./jun. 2009.

15. HAJA-TSUJIMURA, M. et al. Single-staged implant placement using bone ring technique with and without membrane placement: an experimental study in the beagle dog. **Wiley – Clinical Oral Implant Research**, v.29, n. p.263-76, 2018.
16. HAWTHORNE, A.C. **Avaliação comparativa entre enxertos alógenos e autógenos onlay**. Estudo histológico, imuno histoquímico e tomográfico em coelhos. 2010. 99p. Dissertação (Mestrado em Implantodontia). Ribeirão Preto, 2010.
17. JINNO, Y. et al. Vertical bone augmentation using ring technique with three different materials in the sheep mandible bone. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v.33, n.5, p.1057-63, sep/oct., 2018.
18. MANSO, M.C. Reconstrução alveolar imediata às exodontias de molares sem uso de barreiras: apresentação de um protocolo. **IN Periodonto**, São Paulo, v.3, n.2, p.247-53, 2018.
19. MENDES, V.C.; DAVIES, J.E. Uma nova perspectiva sobre a biologia da osseointegração. **Revista da Associação Paulista de Cirurgia Dentária**, São Paulo, v.70, n.2, p.166-71, 2016.
20. NAKAHARA, K. et al. Single-staged vs. two-staged implant placement in vertically deficient alveolar ridges using bone ring technique - Part 2: implant osseointegration. **Clinical Oral Implant Research**, v.28, n.7, p.e31-e38, jul., 2017.
21. et al. Single-stage vs. two-staged implant placement using bone ring technique in vertically deficient alveolar ridges – Part 1: histomorphometric and micro-CT analysis. **Clinical Oral Implant Research**, v.27, n.11, p.1384-91, nov., 2016.
22. NUNES, M.P. et al. Aumento ósseo vertical com instalação simultânea de implante dentário pela técnica Bone Ring – acompanhamento clínico de dois anos. **In Periodonto**, v.1, n.4, p.690-9, 2016.
23. OLIVEIRA, O. R. G. et al. O uso de proteínas morfogenéticas ósseas (BMP) e pseudo artroses, uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v.52, n.2, p.124-40, 2017.
24. OMARA, N. et al. Simultaneous implant placement with ridge augmentation using an autogenous bone ring transplant. **International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery**, v.45, p.535-44, 2015.
25. ONCU, E. Bone ring autogenous graft transplantation using a one-stage technique and early implant placement: a case report. **Journal of Dental Applications**, v.2, n.3, p.174-77, 2015.
26. PARITHIMARKALAI GNAN, S.; PADMANABHAN, T.V. Osseointegration: an update. **Journal of Indian Prosthodontic Society**, v.13, n.1, p.2-6, jan./mar., 2013.
27. SALMEN, F.S. et al. Enxerto ósseo para reconstrução óssea alveolar. Revisão de 166 casos. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões** São Paulo, v.44, n.1, p.33-40, 2017.

28. SCHLESINGER, C. **A new alloplastic ring grafting technique**: a simple way to fill gaps around immediate implants. 2018. Disponível em: <<http://www.dentistrytoday.com/implants/10428-a-new-alloplastic-ring-grafting-technique-a-simple-way-to-fill-gaps-around-immediate-implants>>. Acesso em: 26 de dez., 2018.
29. SINDEL, A.; ÖZARSLAN, M.; ÖZALP, O. Intraoral locking technique: a novel use of the ring block technique at perforations for simultaneous implant placement. **International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery**, v.47, n.4, p.499-504, apr., 2018.
30. STEVENS, M.R. et al. Implant bone rings. One-stage three-dimensional bone transplant technique: a case report. **Journal of Oral Implantology**, v.36, n.1, p.69-74, 2010.
31. YÜKSEL; POCEBUTAS, D. Drei dimensionale alveolare Kammaugmentation und gleichzeitige Implantation mittels autogenen Knochentransplantaten. **Deutscher Ärzte-Verlag**, v.29, n.3, p.244-59, 2013.