



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



Marcos Jaquinta Wood

**UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DE REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA PARA
AUMENTO DE REBORDO E CORREÇÃO DE DEISCÊNCIAS E FENESTRAÇÕES
NA IMPLANTODONTIA: REVISÃO DA LITERATURA**

Piracicaba, 2011
Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Universidade Estadual de Campinas

Marcos Jaquinta Wood

*UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DE REGENERAÇÃO ÓSSEA GUIADA PARA
AUMENTO DE REBORDO E CORREÇÃO DE DEISCÊNCIAS E FENESTRAÇÕES
NA IMPLANTODONTIA: REVISÃO DA LITERATURA*

*Monografia apresentada ao curso de
odontologia da Faculdade de Odontologia
de Piracicaba – UNICAMP, para obtenção
do diploma de cirurgião dentista*

*Orientador: Prof. Dr. José Ricardo de
Albergaria Barbosa*

Piracicaba, 2011

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

W85u Wood, Marcos Jaquinta, 1984-
Utilização da técnica de regeneração óssea guiada para aumento de rebordo e correção de deiscências e fenestrações na implantodontia: revisão da literatura / Marcos Jaquinta Wood. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2011.

Orientador: José Ricardo de Albergaria Barbosa.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Enxerto ósseo. 2. Implantes dentários. I.
Albergaria-Barbosa, José Ricardo de, 1956- II.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Odontologia de Piracicaba. III. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Ney e Rosely, que investiram no melhor estudo possível para a minha vida e sempre estiveram ao meu lado, me apoiando, incentivando e acreditando em mim nos momentos bons e ruins.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores da Faculdade de Odontologia de Piracicaba pela ajuda, incentivo e ensinamentos durante estes anos de graduação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Ricardo de Albergaria Barbosa, pela paciência, por me passar um pouco do seu amor pela profissão, pela cirurgia e por mostrar que é possível que a clínica de graduação seja divertida apesar da correria.

Aos alunos da pós graduação, que me acompanharam na clínica, ajudaram, ensinaram, me ouviram e me salvaram do sufoco quando eu precisei.

Aos meus pais, pela criação e educação que me deram, pelas broncas, pelas críticas, e pelos elogios, feitos nas horas certas, por me incentivar a sempre ser uma pessoa melhor. Sem eles nada disso teria sido possível.

Aos moradores da minha república no primeiro ano, Anderson, Bruno Kurita, Marcel Kimura, Roberto Kazutoshi, Rodrigo e Vinicius Brito, pela grande amizade e por me dar um teto quando eu cheguei à cidade e ainda não conhecia ninguém.

Aos meus amigos da turma 50, que fizeram os anos de graduação uma alegria, e que foram como uma segunda família, e mesmo depois de formados mantiveram o contato e me deram força para terminar o curso.

Aos amigos das turmas 51 e 52 pelo trabalho na clínica de graduação, que permitiu que eu me aprimorasse ainda mais.

Ao meu amigo Tiago Taiete pela ajuda inestimável neste trabalho, me apoiando, dando idéias e me ajudando na correção do texto.

RESUMO

A reabilitação de pacientes totalmente ou parcialmente edêntulos utilizando implantes osseointegrados é uma alternativa cada vez mais utilizada na clínica odontológica devido ao alto grau de sucesso proporcionado pela técnica. As próteses fixas ou removíveis apoiadas em implantes proporcionam um maior conforto e melhor estética aos pacientes. No entanto, para a colocação de implantes osseointegrados em uma posição protética ideal, é necessária uma quantidade de osso que permita que o implante fique totalmente coberto pelo osso, ou corre-se o risco de ele não ficar totalmente ancorado, com roscas expostas, ou de ocorrer uma deiscência ou fenestração. Este osso pode ser recuperado parcialmente ou totalmente, utilizando-se a técnica da regeneração óssea guiada, que consiste na colocação de uma membrana como barreira impedindo que o tecido conjuntivo, de crescimento mais rápido, ocupe o lugar do osso a ser formado, de crescimento mais lento. Barreiras absorvíveis e não absorvíveis podem ser utilizadas, com resultados finais muito parecidos, associadas ou não a enxertos, que servem como arcabouço para a neoformação óssea e suporte para a membrana, que precisa criar um espaço por onde o novo osso possa crescer. Estudos utilizando a técnica de regeneração óssea guiada demonstraram que ela tem alta previsibilidade e que o osso neoformado é capaz de suportar implantes e próteses com estabilidade. No entanto ainda são necessários mais estudos para observar por quanto tempo o osso neoformado persiste sem sofrer grandes reabsorções.

Palavras chave: *Regeneração óssea guiada; membranas; enxerto.*

ABSTRACT

The rehabilitation of completely or partially edentulous patients using osseointegrated implants is an alternative increasingly used in dental practice because of the high degree of success afforded by the technique. The fixed or removable prostheses supported by implants provide greater comfort and esthetics for patients. However, for the placement of osseointegrated implants in an ideal prosthetic position requires an amount of bone that allows the implant is fully covered by bone, or one runs the risk that he not be fully anchored, with exposed threads, or to occur a dehiscence or fenestration. This bone can be partially or fully recovered, using the technique of guided bone regeneration, which involves placing a membrane as a barrier preventing the conective tissue, which grows faster, take the place of bone being formed, growth slower. Absorbable and nonabsorbable barriers can be used with very similar final results, associated or not the grafts, which serve as a scaffold for new bone formation and support for the membrane, which need to create a space where new bone can grow. A study using the technique of guided bone regeneration has shown that it is highly predictable and that the newly formed bone is capable of supporting implants and prothesis with stability. However more studies are still needed to observe how long the newly formed bone persists without suffering larger resorption.

Key words: *Guided bone regeneration; barriers; bone graft*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. PRINCÍPIO DA REGENERAÇÃO OSSEA GUIADA.....	9
3. MEMBRANAS NÃO REABSORVÍVEIS x MEMBRANAS REABSORVÍVEIS.....	10
4. ENXERTOS ÓSSEOS.....	13
5. CONCLUSÃO.....	15
6. REFERÊNCIAS.....	16

1. INTRODUÇÃO

A reabilitação protética através de implantes osseointegrados em espaços totalmente ou parcialmente edêntulos vem se tornando um tratamento cada vez mais popular a cada ano. Muitos pacientes não ficam contentes com o resultado estético das próteses totais ou parciais e também reclamam do desconforto causado pelas mesmas durante a mastigação e a fala. No entanto, um pré-requisito para a colocação de um implante é a quantidade adequada de osso, em altura e espessura, capaz de cobrir completamente o implante, dando a ele estabilidade e permitindo que este fique em uma posição adequada para instalação de uma prótese, seja ela fixa ou removível. Quando ocorre a perda de dentes, o rebordo alveolar passa por um processo de adaptação, sofrendo reabsorção em altura e largura, sendo que na largura, a região mais afetada é a vestibular. Um processo alveolar estreito ou com concavidade por vestibular pode causar uma exposição de suas roscas ou um defeito tipo fenestração e/ou deiscência (DAHLIN et al. 1996), causando uma irritação aos tecidos moles periimplantares, diminuindo o contato ósseo e aumentando o risco de fracasso no tratamento (TAWIL et al. 2001). O contorno ósseo inadequado também leva a um menor suporte labial, afetando negativamente o resultado estético do tratamento. Também já é muito comum a utilização de implantes imediatos, ou seja, implantes colocados dentro dos alvéolos frescos logo após uma exodontia, diminuindo o número de cirurgias pelas quais o paciente teria que passar. Deste modo fez-se necessário o desenvolvimento de técnicas que permitissem o aumento da quantidade de osso (horizontal e vertical) antes da colocação dos implantes, a correção de deiscências e fenestrações após a colocação, e a cobertura das roscas dos implantes colocados em alvéolos frescos. A regeneração óssea guiada (ROG) é uma técnica que permite neoformação óssea pela exclusão do tecido conjuntivo da área do defeito ósseo (SERRA E SILVA et al., 2005) e vem apresentando ótimos resultados com uma previsibilidade muito boa ao longo das últimas décadas e índices de sucesso similares no tratamento de regiões com defeitos ósseos em relação às regiões sem defeito (HÄMMERLE et al., 2002).

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre a técnica de regeneração óssea guiada e os aspectos ligados a ela, como a utilização de membranas reabsorvíveis e não reabsorvíveis, enxertos de osso autógeno, alógeno, e materiais aloplásticos.

2. PRINCÍPIO DA REGENERAÇÃO OSSEA GUIADA

O osso é um tecido dinâmico, sofrendo aposição e reabsorção dependendo da necessidade do organismo, e com capacidade de restaurar totalmente sua forma original. Por ter um crescimento mais lento é necessário que ele seja segregado dos tecidos adjacentes (conjuntivo e epitelial), que proliferam mais rapidamente e invadem a área do defeito. A técnica da Regeneração Óssea Guiada consiste na colocação de uma barreira física (membrana) causando esta segregação e permitindo a manutenção do coágulo e proliferação de vasos sanguíneos no local, acompanhados de tecido conjuntivo frouxo perivascular, fonte das células osteoprogenitoras (SCHIMID et al., 1997). Um espaço deve ser criado entre a membrana e o defeito ósseo, que será ocupado pelo novo osso formado. Este espaço pode ser criado só com a membrana, em defeitos que tenham profundidade, ou utilizando parafusos de titânio ou enxertos nos casos em que se deseja ganho de altura e/ou largura. As membranas utilizadas podem ser reabsorvíveis ou não reabsorvíveis.

O primeiro estudo em animais utilizando a técnica de ROG foi realizado por DAHLIN et al. (1988). Foram criados defeitos ósseos em mandíbulas de ratos com 5 mm de diâmetro e cobertos com membranas de politetrafluoretileno expandido (PTFE-e). O lado coberto com a membrana teve completo preenchimento com tecido ósseo após 6 semanas, enquanto o lado controle não teve nenhum preenchimento.

Em 1990, DAHLIN et al. simularam defeitos ósseos periapicais em incisivos laterais superiores de macacos. Após 3 meses, análises histológicas demonstraram que os defeitos cobertos com membrana de PTFE-e, apresentaram preenchimento ósseo quase completo, enquanto os defeitos sem membrana apresentaram preenchimento com tecido conjuntivo fibroso.

ZABLOTSKY et al. (1991) demonstraram em cães que defeitos periimplantares tipo deiscência tratados com membranas apresentaram maior preenchimento ósseo que defeitos controle, sem membrana.

Em um estudo clínico, JOVANOVIC et al. (1992) trataram deiscências periimplantares por meio da técnica da ROG e notaram, no momento da reentrada cirúrgica, após o período de seis 5 meses, significativo preenchimento ósseo na área do defeito, porém com grande variabilidade na resposta obtida entre os implantes avaliados.

DAHLIN et al. (1994) verificaram que defeitos previamente preenchidos por tecido conjuntivo também apresentavam regeneração óssea. Defeitos ósseos foram criados em mandíbulas de ratos e deixados cicatrizar durante 12 semanas, verificando-se que foram preenchidos por um tecido fibroso. Este tecido foi removido e o grupo teste foi recoberto com membrana e o grupo controle ficou sem membrana. Em 6 semanas, todos os defeitos do grupo teste tiveram total preenchimento ósseo, enquanto os defeitos do grupo controle tiveram uma reparação mínima.

JOVANOVIC et al. (1995) chegaram a uma conclusão semelhante utilizando membranas de PTFE-e reforçadas com titânio, que tiveram maior capacidade de criar e manter os espaço ao redor dos implantes.

DAHLIN et al. (1995), avaliaram a eficácia da técnica de regeneração óssea guiada em um estudo clínico multicêntrico. Foram tratadas 40 deiscências e 15 fenestrações ósseas detectadas no momento da colocação dos implantes dentais. Após dois anos de acompanhamento, foi observada uma redução significativa na altura dos defeitos periimplantares.

BUSER et al., (1995); SIMION et al., (2001); ROCCHIETTA et al., (2008) demonstraram que o tecido ósseo neoformado obtido com a utilização desta técnica responde da mesma maneira que o osso pré-existente à colocação de implantes, mesmo após o carregamento protético.

3. MEMBRANAS NÃO REABSORVÍVEIS x MEMBRANAS REABSORVÍVEIS

As membranas utilizadas em ROG podem ser de dois tipos: Não reabsorvíveis e reabsorvíveis e devem apresentar as seguintes características: biocompatibilidade, exclusão celular, manutenção do espaço, integração nos tecidos e manuseio clínico satisfatório (SCANTLEBURY, 1993)

Bioconpatibilidade é a propriedade do material de não influenciar negativamente o organismo e de não ser influenciado negativamente por ele.

Manutenção de espaço significa que a membrana deve manter o espaço do defeito ósseo a ser preenchido por osso, devendo, portanto, suportar as forças exercidas pelo retalho durante a mastigação, prevenindo seu colapso sobre a área do defeito, o que ocasionaria uma menor neoformação óssea.

A integração nos tecidos auxilia na manutenção da estabilidade da ferida, já que para o tecido ósseo neoformado ser bem organizado, ele necessita de uma área mecanicamente estável.

O manuseio clínico da membrana deve ser fácil, podendo ela ser recortada e moldada à área do defeito ósseo, sem ter propriedade de memória, ou seja, de voltar à sua forma original (TATAKIS, 1999).

As primeiras membranas utilizadas foram as não reabsorvíveis, formada por uma estrutura de Politetrafluoretileno expandido (PTFE-e). As moléculas desta membrana não podem ser quebradas, ou seja, ela não sofre degradação e reabsorção pelo organismo e não causa reações imunológicas. Existem também membranas de PTFE-e reforçadas com titânio. Estas membranas têm maior facilidade no quesito manutenção de espaço. Com o mesmo objetivo, foi criada a membrana de titânio micro perfurada. As perfurações permitem a difusão de fluido intersticial, mas não permitem a passagem de células do tecido conjuntivo e epitelial. Elas precisam ser moldadas à área do defeito e fixadas com parafusos de titânio (WATZINGER et al. 2000).

No entanto, com a utilização de membranas não reabsorvíveis, existe a necessidade de nova cirurgia para sua remoção, causando uma perda por exposição de osso neoformado em altura e largura (RASMUSSEN et al. 1997), estresse para o paciente além de possíveis danos ao tecido mole, além de existir também a possibilidade de sua exposição e contaminação devido a uma deiscência do retalho, durante os movimentos mastigatórios, levando a necessidade de remoção precoce da membrana (BECKER et al., 1994).

Por este motivo passaram a ser utilizadas também membranas reabsorvíveis, compostas por materiais que podem ser totalmente degradados e eliminados pelo organismo. As membranas mais rotineiramente testadas e utilizadas são as membranas de colágeno e copolímeros de ácido polilático (PLA) e poliglicólico (PGA) (HUTMACHER & HÜRZELER, 1995).

As membranas de PLA e PGA degradam-se pelo processo de hidrólise, sendo os produtos finais, substâncias químicas comuns ao organismo. Quando elas são implantadas nos tecidos, sua absorção começa em torno de 4 a 6 semanas e se completa depois de aproximadamente 8 meses (SIMION et al. 1996).

As membranas de colágeno são derivadas de colágeno suíno tipo I e III extraído de porcos com certificado veterinário de purificação do animal realizada por

radiação gama. A membrana tem uma superfície porosa e uma lisa. A superfície porosa deve ser posicionada adjacente ao osso para permitir a invasão de osteoblastos e a superfície lisa deve estar adjacente ao retalho para impedir a migração do tecido fibroso para o interior do defeito. A membrana é reabsorvida em 24 semanas (SCHLEGEL et al., 1997).

PEREIRA et al. (2000) compararam o processo de reparação de defeitos tipo deiscência em cães, tratados com membrana absorvíveis de ácido PLA e membranas não absorvíveis de e-PTFE, através de avaliação histológica e histométrica. Os defeitos foram tratados com membrana absorvível (PLA), com membrana não-absorvível (e-PTFE), com debridamento da área do defeito, tendo alguns defeitos não sido tratados. Após três meses de reparação, os autores puderam concluir que ambas as membranas são efetivas para a formação de novo cemento. Além disso, as membranas absorvíveis promoveram uma maior formação óssea, quando comparada com as membranas não-absorvíveis.

ZITZMAN et al. (1997), utilizando membranas de colágeno com enxerto ósseo bovino mineralizado inorgânico, observaram um preenchimento ósseo do defeito de 92%, e, quando utilizaram membranas de e-PTFE, o preenchimento ósseo foi reduzido para 78% do defeito.

SANDBERG et al. (1993) testaram as membranas de PLA e PLG em defeitos produzidos em mandíbulas de rato. Após períodos de reparação de 1 a 12 semanas, as membranas foram bem toleradas pelo organismo e igualmente eficazes na regeneração óssea.

SIMION et al. (1996) compararam a eficácia entre membranas de PTFE-e e PLA e PGA em defeitos periimplantares quando da colocação de implantes imediatos, chegando à conclusão, após 6 meses, de que ambas as membranas levaram a uma neoformação óssea, mas esta neoformação foi maior quando utilizada a membrana de PTFE-e.

BECKER et al. (1999) acompanharam durante cinco anos, 40 pacientes que receberam implantes imediatos e 44 pacientes que tiveram deiscências e fenestrações, tratados com a técnica de ROG com membranas de PTFE-e. Após cinco anos, a taxa de sucesso dos implantes imediatos foi de 93,9% e 93,8% para maxila e mandíbula respectivamente. Para os pacientes com deiscências e fenestrações a taxa de sucesso foi de 76,8% e 83,8% para maxila e mandíbula respectivamente. A conclusão foi de que a utilização da ROG para implantes

imediatos tem boa previsibilidade de sucesso em longo prazo, enquanto no caso de deiscências e fenestrações o sucesso é menos garantido.

Na atualidade as membranas absorvíveis são mais utilizadas do que as não absorvíveis, devido à facilidade de manipulação, a não necessidade de remoção em um segundo tempo cirúrgico e sua efetividade na neoformação óssea, sendo as membranas de PTFE-e sendo utilizadas com indicações mais restritas.

4. ENXERTOS ÓSSEOS

Deiscências do tecido mole, exposição das membranas e sua posterior contaminação, não são os únicos problemas enfrentados na técnica de ROG. Muitos defeitos ósseos não estabelecem um espaço, permitindo o colapamento da membrana para dentro do defeito e conseqüentemente uma menor neoformação óssea. Por este motivo, em conjunto com a técnica de ROG, passaram a ser utilizados materiais de enxerto, que criam e mantêm um espaço, sendo normalmente reabsorvidos na medida em que ocorre a neoformação óssea.

Os enxertos ósseos podem ser de três tipos: osteogênicos, osteoindutores e osteocondutores. Enquadram-se também em três classificações: autógenos (osso do mesmo indivíduo), alógenos (de outro indivíduo) e aloplásticos (produtos de origem inorgânica). O osso autógeno é considerado o melhor dentre eles por ter características de osteogênese, osteoindução e osteocondução. Porém, com o objetivo de evitar uma cirurgia adicional, criação de um sítio doador e reduzir o tempo cirúrgico e a dor pós-operatória, tem-se aumentado a utilização de materiais alternativos para enxertos ósseos (AL RUHAIME, 2001)

PIATELLI et al.(1996) compararam matriz óssea mineralizada e desmineralizada como enxerto alógeno. Quatro pacientes receberam a matriz mineralizada e quatro receberam a desmineralizada, ambas associadas à membrana de PTFE-e, em cobertura de implantes imediatos. Após seis meses foi realizada a biópsia. Concluíram que a matriz mineralizada promoveu maior osteocondução e que nenhuma matriz teve efeito osteoindutivo.

STENTZ et al. (1997) utilizaram osso desmineralizado, seco e congelado, em combinação com membrana em defeitos ósseos periimplantares em cães. Os defeitos tratados com a associação de membrana e osso mostraram maior

preenchimento ósseo do que os defeitos tratados apenas com a utilização da membrana.

HAMMERLE et al. (1998) utilizaram a mesma associação em defeitos de deiscência criados em macacos. Foi observada uma grande superioridade da técnica utilizando membrana associada ao enxerto e utilizando somente a membrana, sobre a utilização apenas do enxerto e do grupo controle com os defeitos sem tratamento.

ANTOUN et al. (2001) compararam duas técnicas de enxerto utilizando osso autógeno da sínfise mental, com e sem membrana de PTFE-e. O objetivo era comparar o ganho ósseo, qualidade de osso e reabsorção, seis meses após o enxerto. Concluíram que não houve diferença significativa no ganho ósseo em largura entre as duas técnicas, mas os enxertos sem membrana tiveram maior reabsorção após seis meses.

HÄMMERLE et al. (2008) utilizaram ROG com membrana de colágeno em conjunto com enxertos de osso bovino desproteínizado em 12 pacientes para aumento ósseo horizontal antes da colocação de implantes. Os locais dos enxertos foram analisados entre 9 e 10 meses depois, sendo possível visualizar uma integração das partículas de osso bovino em meio ao osso neoformado. Em todos os casos, menos um, o volume ósseo obtido foi suficiente para a colocação de implantes com estabilidade, em posição protética ideal e com completa cobertura da área de osseointegração.

NARUSE et al (2010) utilizaram uma mistura de hidroxiapatita reabsorvível e não reabsorvível e partículas de osso liofilizado desmineralizado na proporção de 1:2:2, juntamente com uma malha de titânio para manter o enxerto no lugar e dar o formato do rebordo, objetivando um aumento ósseo vertical em um rebordo altamente reabsorvido. Após 8 meses foi alcançado um aumento de 15 mm verticais e 10 mm horizontais. O osso permaneceu estável mesmo após 4 anos de acompanhamento.

DAHLIN et al. (2010) realizaram um estudo clínico avaliando a técnica de ROG em associação com enxerto de hidroxiapatita bovina, com relação à estabilidade do tecidos duro e mole. 20 pacientes receberam 41 implantes e foram acompanhados durante 5 anos. A taxa de sucesso dos implantes foi de 97,5% e a redução do nível ósseo e mucosa foi pequena, demonstrando que a ROG em associação com enxertos de materiais substitutos ósseos é uma alternativa viável e

que permite estabilidade em longo prazo dos tecidos moles e duros ao redor dos implantes.

5. CONCLUSÃO

Desde que a técnica seja realizada corretamente, a Regeneração Óssea Guiada demonstrou uma eficácia muito grande para ganho de estrutura óssea em altura e largura antes da colocação de implantes osseointegrados, na correção de deiscências e fenestrações após a colocação dos implantes e no aumento de contato ósseo com o implante quando da colocação de um implante imediato. Tanto membranas reabsorvíveis quanto não reabsorvíveis demonstraram grande eficácia na utilização desta técnica. Porém, apesar da maior previsibilidade, as membranas não reabsorvíveis necessitam de um segundo tempo cirúrgico para sua remoção, aumentando as chances de infecção e erros do profissional, reabsorção óssea por exposição, além de estarem mais sujeitas à contaminação por exposição ao meio bucal e acúmulo de placa devido à deiscência do retalho após a cirurgia, seja por escovação inadequada ou forças mastigatórias. A utilização das membranas é muito eficaz, mas na maioria dos grandes defeitos e no caso de aumento de rebordo, elas não conseguem manter o espaço adequado para a neoformação óssea, sendo necessária a utilização de suporte, na forma de enxerto. Apesar de o enxerto autógeno ser melhor do ponto de vista biológico por apresentar osteoindução, osteocondução e osteogênese, sua utilização implica em um maior tempo cirúrgico, necessidade de cirurgia na área doadora intra o extra oral, pior pós operatório e maior estresse causado ao paciente. Sendo assim, e com o grande desenvolvimento dos materiais substitutos de osso, sua indicação é recomendada em grande parte dos casos, em que se precise de um suporte para a membrana na técnica de regeneração óssea guiada.

6. REFERÊNCIAS

AL HUHAIMI, KA; *Bone Graft Substitutes: A comparative qualitative histologic review of current osteoconductive grafting materials. Int J Oral Maxillofac Implants, Lombard, v. 16, n. 1, p. 105-114, 2001.*

ANTOUN, H; SITBON, JM; MARTINEZ, H; MISSIKA, P. *A prospective randomized study comparing two techniques of bone augmentation: onlay graft alone or associated with membrane. Clin. Oral Impl. Res. 12, 632–639, 2001.*

ASPRINO, L. *Comparação entre substitutos ósseos de origem bovina sobre o processo de regeneração óssea guiada em defeitos periimplantares. Análise histológica e histométrica em tibia de cães, 2003.*

BECKER, W. et al. *The use of e-PTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed into extraction sockets: a prospective multicenter study. Int. j. oral maxillofac. implants, Lombard, vol. 9, p. 31-40, 1994.*

BECKER, W; DAHLIN, C; LEKHOLM, U; BERGSTROM, C; van STEENBERGHE, D; HIGUSHI, K; BECKER, BE. *Five-Year Evaluation of Implants Placed at Extraction and with dehiscences and Fenestration Defects Augmented with ePTFE Membranes: Results from a Prospective Multicenter Study. Clinical Implant Dentistry and Related Research, Volume 1, Number 1, 1999.*

BUSER, D; RUSKIN, J; HIGGINBOTTOM, F; HARTDWICK, R; DAHLIN, C; SCHENK, R. *Osseointegration of titanium implants in bone regenerated in membrane-protected defects. A histologic study in the canine mandible. Int J Oral Maxillofac Implants. 1995.*

DAHLIN, C.; LINDE, A.; GOTTLOW, J.; NYMAN, S. *Healing of bone defects by Guided tissue regeneration. Plast Reconstructive Surg, v.81, n.5, p.672-676, 1988.*

DAHLIN, C; GOTTLow, J; LINDE, A; NYMAN, S. Healing of maxillary and mandibular bone defects using a membrane technique. An experimental study in monkeys. *Scand J Plast Reconstructive Hand Surg.* v. 24, n.1, p.13-19, 1990.

DAHLIN, C.; SANDBERG, E.; ALBERIUS, P.; LINDE A. Restoration of long-standing mandibular non-union bone defects. An experimental study in rats using an osteopromotive membrane method. *Int J Oral Maxillofac Surg*, v.23, n.4, p. 237-242, 1994.

DAHLIN, C; LEKHOLM, U; BECKER, W; BECKER, B; HIGUCHI, K; CALLENS, A. Treatment of fenestration and dehiscence bone defects around oral implants using the guided tissue regeneration technique: a prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995.

DAHLIN, CA. Origem científica da regeneração óssea guiada. *Regeneração óssea guiada na implantodontia, São Paulo, cap. 2, p. 31-48, 1996.*

DAHLIN, CA; SIMION, M; HATANO, N. Long-Term Follow-Up on Soft and Hard Tissue Levels Following Guided Bone Regeneration Treatment in Combination with a Xenogeneic Filling Material: A 5-Year Prospective Clinical Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research, Volume 12, Number 4, 2010.*

HÄMMERLE CH, KARRING T. Guided bone regeneration at oral implant sites. *Periodontol 2000*, n. 17, p. 151-175, 1998;

HÄMMERLE, CH. The effect of deproteinized bovine bone mineral on bone regeneration around titanium dental implants. *Clin Oral Impl Res, Copenhagen, n.9, p. 151-162, 1998.*

HÄMMERLE, CHF; JUNG, RE; YAMAN, D; LANG, NP. Ridge augmentation by applying bioresorbable membranes and deproteinized bovine bone mineral: a report of twelve consecutive cases. *Clin. Oral Impl. Res.* 19, 19-25, 2008.

HÄMMERLE, CH; JUNG, RE; FELOUTZIS, A. A systematic review of the survival of implants in bone sites augmented with barrier membranes (guided bone regeneration) in partially edentulous patients. *Journal of Clinical Periodontology*, 29 (Suppl 3), p. 226-231.

HUTMACHER, D & HÜRZELER, MB. Biologisch abbaubare polymere und membranen für die gesteuerte Gewebe und knochenregeneration. *Implantologie* 1, p. 21-37.

JOVANOVIC, AS; SPIEKERMANN, H; RICHTER, EJ. Bone regeneration around titanium dental implants in dehiscenced defect sites: a clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, v. 7, n. 2, p. 233-245, 1992.

JOVANOVIC, SA; SCHENK, RK; ORSINI, M; KENNEY, EB. Supracrestal bone formation around dental implants: an experimental dog study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. V. 10, n. 1, p. 23-31, 1995.

NARUSE, K; FUKUDA, M; HASEGAWA, H; YAGAMI, K, UDAGAWA, N. Advanced Alveolar Bone Resorption Treated With Implants, Guided Bone Regeneration, and Synthetic Grafting: A Case Report. *Implant Dentistry*, v. 19, n.6, p. 460-467, 2010.

PEREIRA, SLS. et al. Comparison of bioabsorbable and non-resorbable membranes in the treatment of dehiscence-type defects. A histomorphometric study in dogs. *J. periodontol*, Chicago, vol. 71, no. 8, p. 1306-14, 2000.

PIATELLI, A; Comparison of bone regeneration with the use of mineralized and demineralized free-dried bone allografts: a histological and histochemical study in man. *Biomaterials*, Oxford, v. 17, n. 11, p. 1127-1131, 1996.

RASMUSSEN, L; SENNERBY, L; LUNDGREN, D; NYMAN, S. Morphological and dimensional changes after barrier removal in bone formed beyond the skeletal borders at titanium implants. A kinetic study in the rabbit tibia. *Clin Oral Implants Res*, v. 8, n. 2, p. 103-116, 1997.

RIBEIRO, FV. *Avaliação da regeneração óssea em defeitos periimplantares de deiscência tratados com uma abordagem combinada associando células derivadas da medula óssea e regeneração óssea guiada. Estudo histomorfométrico em cães.* 2009.

ROCCHIETTA, I; FONTANA, F; SIMION, M. *Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: a systematic review.* *J Clin Periodontol.* V. 35, N. 8, p. 203-15, 2008.

SANDBERG, E; DAHLIN, C; LINDE, A. *Bone regeneration by the osteopromotion technique using bioabsorbable membranes: an experimental study in rats.* *J Oral Maxillofac Surg,* v.51, n.10, p.1106-114, 1993.

SERRA E SILVA, FM; GERMANO, AR; MOREIRA, RWF; MORAIS, M. *Membranas absorvíveis X não absorvíveis na implantodontia: Revisão da literatura.* *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac., Camaragibe* v.5, n.2, p. 19 - 24, abril/junho 2005

SCANTLEBURY, TV. *1982-1992: A decade of technology development for guided tissue regeneration.* *J Periodontol,* v.64, p.1129-1137, 1993.

SCHIMID, J; WALLKAMM, B; ÄMMERLE, CH; GOGOLEWSKI, S; LANG, NP. *The significance of angiogenesis in guided bone regeneration: A case report of a rabbit experiment.* *Clin Oral Implants Res,* v.8, n.3, p.244-248, 1997.

SCHLEGEL, AK. *et al. Preclinical and clinical studies of a collagen membrane (Bio-guide).* *Biomaterials,* Oxford, vol. 18, p. 535-38, 1997.

SIMION, M *et al. Guided bone regeneration using resorbable and nonresorbable membranes: a comparative histologic study in humans.* *Int. j. oral maxillofac. implants,* Lombard, vol. 11, n. 6, p. 735-42, 1996.

SIMION, M. *et al. Guided bone regeneration using resorbable and nonresorbable membranes: a comparative histologic study in humans.* *Int. j. oral maxillofac. implants,* Lombard, vol. 11, no. 6, p. 735-42, 1996.

SIMION, M; JOVANOVIC, AS; TINTI, C; BENFENATI, SP. Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation. A retrospective study on 123 implants with 1-5 year follow-up. Clin Oral Implants Res. 2001.

STENTZ WC, MEALEY BL, GUNSOLLEY JC, WALDROP TC. Effects of guided bone regeneration around commercially pure titanium and hydroxyapatite-coated dental implants. II. Histologic analysis. J Periodontol. 1997;

TAWIL et al. Clinical evaluation of bilayered Collagen Membrane (Bio-Gide) supported by autografts in the treatment of bone defects around implants. Int J Oralmaxillofac Implants, Lombard, v.16, n. 6, p. 857-863, 2001.

TATAKIS, DN; PROMSUDTHI, A; WIKESJÖ, UME. Devices for periodontal regeneration. Periodontol 2000, v. 19, p. 59-73, 1999.

WATZINGER, F. et al. Guided bone regeneration with titanium membranes: a clinical study. Br. j. oral maxillofac. surg., Edinburgh, v. 38, p. 312-15, 2000.

ZABLOTSKY, M; MEFFERT, R; CAUDILL, R; EVANS, G. Histological and clinical comparisons of guided tissue regeneration on dehiscenced hydroxylapatite-coated and titanium endosseous implant surfaces: a pilot study. Int J Oral Maxillofac Implants. 1991.

ZITZMANN, NU; NAEL, R; SCHÄRER, P. Resorbable versus non-resorbable membranes in combination with bio-oss for guided bone regeneration. Int. j. oral maxillofac. implants, Lombard, vol. 12, p. 844-852, 1997.