

# MEMBRANAS ABSORVÍVEIS X NÃO-ABSORVÍVEIS NA IMPLANTODONTIA: REVISÃO DA LITERATURA

## *Resorbable versus Non-Resorbable Membranes in Implantology: a Review of the literature*

Fabício Moreira Serra e Silva\*

Adriano Rocha Germano\*\*

Roger William Fernandes Moreira\*\*\*

Márcio de Moraes\*\*\*\*

Recebido em 03/2005

Aprovado em 04/2005

---

### RESUMO

Entre os tecidos altamente organizados, o osso tem o potencial de reconstruir sua estrutura original. Em condições estáveis, o osso é formado direta ou primariamente, sendo necessário que o suprimento sanguíneo e a base sólida para deposição óssea sejam mantidos de forma adequada. A regeneração óssea guiada baseia-se na criação de um espaço segregado para a invasão de vasos sanguíneos e células osteoprogenitoras, protegendo a reparação óssea contra o crescimento de tecidos não osteogênicos que possuem velocidade de migração maior que as células osteogênicas. As barreiras de membranas devem possuir características que conduzam requisitos biológicos, mecânicos e de uso clínico para servirem como barreira contra a invasão celular indesejável. A aplicação simultânea de barreiras de membranas em tratamento de defeitos ósseos periimplantares possibilita neoformação óssea com prognóstico significante. Além disso, o uso de membranas como um acessório para as técnicas de enxerto ósseo promove maior previsibilidade nas reconstruções alveolares e periimplantares. A técnica de regeneração óssea guiada é viável e de bom prognóstico, quando utilizada adequadamente e seguindo os requisitos básicos para sua correta aplicação.

**Descritores:** Regeneração óssea. Regeneração tecidual guiada. Implante dentário endósseo. Transplante ósseo.

---

### ABSTRACT

Among the highly organized tissues, bone has the potential for reconstructing its original structure. In stable conditions bone is formed directly or primarily as long as the blood supply and the solid base for bone deposition are satisfactorily maintained. Guided bone regeneration is based on the creation of a segregated space for the invasion of blood vessels and osteoprogenitor cells, protecting the bone repair from the growth of nonosteogenic cells that migrate at a greater speed than osteogenic ones. The membrane barriers should have biological and mechanical of clinical usefulness that act as a barrier against undesirable cell invasion. The simultaneous application of membrane barriers in the treatment of peri-implant bone defects permits the formation of new bone with a favorable prognosis. In addition, the use of membranes as an accessory in bone grafting procedures provides a greater predictability in alveolar and peri-implant reconstructions. The technique of guided bone regeneration is feasible and has a good prognosis when used appropriately and in accordance with the basic requirements for correct application.

**Descriptors:** Bone regeneration. Guided tissue regeneration. Dental implantation, endosseous. Bone transplantation.

---

\* Especialista em Implantodontia – FOP-Unicamp. Aluno de Mestrado em Clínica Odontológica – Área de concentração em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial – FOP-Unicamp

\*\* Mestre e Doutor em Clínica Odontológica – Área de concentração em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial – FOP-Unicamp

\*\*\* Professor Associado da Área de Cirurgia Buco-Maxilo-Facial – FOP-Unicamp

\*\*\*\* Professor Associado da Área de Cirurgia Buco-Maxilo-Facial – FOP-Unicamp

## INTRODUÇÃO

Com os implantes osseointegrados, surge uma nova alternativa para a reabilitação de áreas edêntulas. Porém, muitos pacientes não possuem quantidade óssea suficiente para a colocação dos implantes em posição adequada, o que compromete o aspecto estético e funcional da reabilitação protética. Muitas técnicas de reconstrução óssea têm sido empregadas. A regeneração óssea guiada, através do uso de membranas absorvíveis ou não-absorvíveis, promove a neoformação óssea pela exclusão de tecido conjuntivo da área do defeito ósseo.

## REVISÃO DA LITERATURA

As membranas devem possuir alguns requisitos indispensáveis para agir como barreira física passiva: biocompatibilidade, propriedades oclusivas, capacidade de criação de espaço, integração tecidual e clinicamente manuseável (HARDWICK *et al.*, 1996). Além disso, as membranas devem promover regeneração óssea de forma previsível, sem a presença de efeitos colaterais. Estas barreiras também devem ser de fácil manipulação, custo acessível e de sucesso previsível (TRIPLETT *et al.*, 2001).

### Barreiras não-absorvíveis

As primeiras membranas para Regeneração Óssea Guiada (ROG) foram as não-absorvíveis. Elas requeriam uma cirurgia subsequente para removê-las, e eram, freqüentemente, associadas à exposição, que, conseqüentemente, arriscava o sucesso clínico (SCHMITZ *et al.*, 2000).

Atualmente, o material de membrana mais pesquisado e utilizado em procedimentos de ROG é constituído por uma estrutura especificamente formada por politetrafluoretileno expandido (e-PTFE). A molécula fluorcarbono, politetrafluoretileno (base química componente do e-PTFE), não pode ser quebrada quimicamente, em condições fisiológicas. Além disso, a segurança do e-PTFE foi estabelecida

por extensos testes de biocompatibilidade, longa história de segurança e uso efetivo em próteses vasculares e de tecidos moles (HARDWICK *et al.*, 1996).

Apesar da alta previsibilidade de regeneração óssea com a utilização de membranas de e-PTFE, a principal desvantagem desta membrana é que a sua exposição pode causar contaminação bacteriana. A reação inflamatória da área pode levar à necessidade de remoção precoce da membrana (BECKER *et al.*, 1994). Vários autores têm relatado uma redução na quantidade de osso regenerado nessas situações (BECKER *et al.*, 1994, JOVANOVIC *et al.*, 1992, SIMION *et al.*, 1994).

Observando a criação de espaço como pré-requisito de uma barreira para ROG, membranas de politetrafluoretileno expandido (e-PTFE), reforçadas com malhas de titânio, foram usadas para tratamento de defeitos ósseos associados a implantes. Essas membranas foram investigadas, para avaliar a sua capacidade de manter um espaço protegido entre a membrana e a superfície óssea, sem a adição de artificios de suporte. A membrana mostrou ser de fácil manipulação, providenciou o desenvolvimento de excelente espaço, sem mostrar nenhuma reação adversa ao tecido mole ou duro (JOVANOVIC; NEVINS, 1995).

Com o mesmo objetivo, foi desenvolvida uma membrana de titânio microperfurada, que tem sido usada desde 1995. Estas membranas se apresentam na forma triangular ou oval. Suas propriedades mecânicas previnem o colapso, mantendo um espaço adequado para a regeneração óssea na área operada. As perfurações existentes permitem a difusão de fluido intersticial, porém proíbem a invasão de células do tecido conjuntivo e epitelial. Essas membranas necessitam ser pré-moldadas ao defeito e fixadas com pinos de titânio à superfície óssea da área (WATZINGER *et al.*, 2000).

### Barreiras Reabsorvíveis

No intuito de eliminar a necessidade de um segundo tempo cirúrgico para a remoção da membrana não-absorvível, tem sido intensa a investigação para

desenvolvimento de membranas absorvíveis (TRIPLETT *et al.*, 2001).

O conceito de material absorvível envolve alguns importantes aspectos. Primeiro, o material deve sofrer reabsorção e degradação macromolecular através da associação de hidrólise e degradação enzimática por enzimas, tais como a fosfatase ácida e a colagenase. Segundo, a bioreabsorção requer total eliminação dos produtos da degradação sem efeitos residuais locais (TRIPLETT *et al.*, 2001).

Mais recentemente, uma nova geração de membranas biodegradáveis tem surgido. Estas incluem as membranas de colágeno, as constituídas de copolímero de polilático e poliglicólico e as de ácido polilático (SCHMITZ *et al.*, 2000).

Os materiais poliméricos sintéticos mais comuns, propostos para uso, como membranas para ROG (ácidos polilático e poliglicólico), degradam-se pelo processo de hidrólise, com o produto final sendo substâncias químicas comuns para os processos metabólicos normais. Contudo, durante o processo de degradação hidrolítica, estes materiais perdem a integridade mecânica e quebram-se em fragmentos. A natureza física e a quantidade destes fragmentos podem ter um efeito significativo na resposta tecidual local, podendo conduzir a uma reabsorção óssea (HARDWICK *et al.*, 1996).

Quando as membranas de PLA/PGA são implantadas nos tecidos, a reabsorção geralmente tem seu início depois de 4 a 6 semanas e se completa depois de aproximadamente 8 meses (SIMION *et al.*, 1996).

Uma outra barreira foi desenvolvida a partir de um polímero de ácido láctico dissolvido em veículo biocompatível (N-metil-2-pirrolidona), apresentando-se como um fluido que se transforma em uma estrutura sólida em contato com água ou outra solução aquosa, ou seja, uma barreira adaptável e parcialmente endurecida formada extra-oralmente. Esta barreira tem a propriedade de continuar a se solidificar *in situ* e, subseqüentemente, reabsorvida

via hidrólise (POLSON *et al.*, 1995, GARRETT *et al.*, 1997).

As membranas derivadas de colágeno são constituídas de puro colágeno suíno tipo I e tipo III, extraído de porcos com certificado veterinário de cautelosa purificação do animal (para prevenir respostas antigênicas do paciente), sendo realizada por radiação gama. Ela consiste de uma superfície porosa, que deve ser posicionada adjacente ao osso, para permitir a invasão de osteoblastos e uma superfície lisa que previne a invasão de tecido fibroso para o interior do defeito ósseo, devendo ficar adjacente ao retalho. A membrana é reabsorvida em 24 semanas, de acordo com estudos realizados em animais (SCHLEGEL *et al.*, 1997).

Fontana *et al.* (1994) estudaram o uso de uma membrana de dura-máter congelada e liofilizada em conjunto com implantes e observaram que, em todos os casos, havia uma deposição óssea sobre os implantes.

Fugazzoto (1996)<sup>16</sup> descreveu a utilização de lâminas ósseas desmineralizadas como membranas para promover regeneração óssea guiada ao redor de implantes. O material pareceu ser clinicamente capaz de promover ROG. Porém, a taxa de reabsorção das lâminas ósseas desmineralizadas na cavidade bucal ainda é desconhecida, não se sabendo se a presença ou ausência de fechamento primário altera o tempo de reabsorção desse material. O tempo de reabsorção parece variar mesmo quando obtido o fechamento primário da ferida.

## DISCUSSÃO

Com a introdução das membranas absorvíveis, o uso das membranas não-absorvíveis tem diminuído. Mesmo assim, as membranas de e-PTFE continuam sendo o padrão de referência em procedimentos de ROG (TRIPLETT *et al.*, 2001).

Pereira *et al.* (2000) compararam o processo de reparação de defeitos tipo deiscência em cães, tratados com membrana absorvíveis de ácido poli-

lático 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 desbridamento 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.

Avera *et al.* (1997) realizaram um estudo comparativo entre membrana absorvível e não-absorvível em associação com técnica de levantamento de seio maxilar. Tanto as membranas de e-PTFE como as de ácido poli-lático (PLA) não causaram nenhuma complicação. Embora análises histomorfométricas não tenham sido realizadas, maior infiltração de tecido conjuntivo no material de enxerto foi observada nos casos em que foram usadas as membranas de PLA. A diferença não foi aparente clinicamente. Este aumento de tecido conjuntivo fibroso poderia ser resultante da dissolução precoce da membrana de PLA.

Simion *et al.* (1996) compararam membranas absorvíveis de ácido poli-lático e ácido poli-glicólico (PLA/PGA) com membranas não-absorvíveis de e-PTFE, no tratamento de defeitos periimplantares, quando da colocação de implante imediato à extração. Depois de 6 meses, as membranas de e-PTFE foram consideradas mais efetivas, pois foi observada uma maior densidade e quantidade de osso neoformado. Sob as membranas de PLA/PGA, observou-se neoformação óssea, quando comparada com áreas sem tratamento, mas uma quantidade de osso regenerado pouco significativa, quando comparada com as membranas de e-PTFE.

Zitzmann *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.

O tempo de degradação da maioria das membranas absorvíveis é conhecido, porém não se tem conhecimento do tempo de função efetivo destas no processo de regeneração óssea guiada. Mesmo com estas incertezas, a capacidade de promover regeneração óssea é reconhecida (TRIPLETT *et al.*, 2001).

Alguns co-polímeros e seus subprodutos podem desencadear reações de corpo estranho e infecções, diminuindo a efetividade das membranas no processo de regeneração óssea (SCHMITZ *et al.*, 2000, TRIPLETT *et al.*, 2001).

Os riscos e os benefícios das membranas não-absorvíveis são bem documentados, tendo como vantagens a biocompatibilidade, a previsibilidade, a capacidade de criação de espaço e a experiência de uso clínico de mais de 20 anos. As principais desvantagens são os altos índices de complicação, como deiscência da ferida cirúrgica, acúmulo de placa e infecção. Além disso, as membranas de e-PTFE têm um custo relativamente alto, sendo ainda necessário um segundo tempo cirúrgico para sua remoção (TRIPLETT *et al.*, 2001).

## CONCLUSÃO

Após a revisão da literatura, pode-se concluir que tanto as membranas absorvíveis como as não-absorvíveis são efetivas no processo de regeneração óssea guiada, desde que sejam empregadas, seguindo um protocolo técnico adequado, com o intuito de minimizar as complicações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVERA, S.P.; STAMPLEY, W.A.; McALLISTER, B.S. Histologic and clinical observations of resorbable and non-resorbable barrier membranes used in maxillary sinus graft containment. **Int. j. oral maxillofac. implants**, Lombard, vol. 12, p. 88-94, 1997.

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.
- FONTANA, E.; TRISI, P.; PIATTELLI, A. Freeze dried dura mater for guided tissue regeneration in post extraction dental implants: a clinical and histologic study. **J. periodontol.**, Chicago, vol. 65, p. 658-65, 1994.
- FUGAZZOTTO, P. A. The use of demineralized laminar bone sheets in guided bone regeneration procedures: report of three cases. **Int. j. oral maxillofac. implants**, Lombard, vol. 11, p. 239-44, 1996
- HARDWICK, R. *et al.* Parâmetros utilizados no formato da membrana para regeneração óssea guiada da crista alveolar. In: BUSER, D.; DAHLIN, C.; SCHENK, R. K. (Ed.). **Regeneração óssea guiada na implantodontia**. São Paulo: Quintessence, 1996. p. 101-36, *Op. cit. Ref.* 32.
- JOVANOVIC, S.A.; NEVINS, M. Bone formation utilizing titanium-reinforced barrier membranes. **Int. j. periodontics restorative dent.**, Chicago, vol. 15, no. 1, p. 57-69, 1995.
- JOVANOVIC, S.A.; SPIEKERMANN, H.; RICHTER, E.J. Bone regeneration around titanium dental implants in dehiscence defect sites: a clinical study. **Int. j. oral maxillofac. implants**, Lombard, vol. 7, no.2, p. 233-45, 1992.
- PEREIRA, S. L. S. *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.
- POLSON, A.M. *et al.* Guided tissue regeneration in human furcation defects after using a biodegradable barrier: a multi-center feasibility study. **J. periodontol.**, Chicago, vol. 66, p. 377-85, 1995.
- SCHLEGEL, A.K. *et al.* Preclinical and clinical studies of a collagen membrane (Bio-guide). **Biomaterials**, Oxford, vol. 18, p. 535-38, 1997.
- SCHMITZ, J.P. *et al.* Isolation of particulate degradation debris 1 year after implantation of a Guidor membrane for guided bone regeneration: case report. **J. oral maxillofac. surg.**, Philadelphia, vol. 58, p. 888, 2000.
- 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. *et al.* Qualitative and quantitative comparative study on different filling materials used in bone tissue regeneration: a controlled clinical study. **Int. j. periodontics restorative dent.**, Chicago, vol. 14, p. 199-215, 1994.
- TRIPLETT, R.G.; SCHOW, S.R.; FIELDS, R.T. Bone augmentation with and without biodegradable and nonbiodegradable microporous membranes. **Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.**, vol. 13, no. 3, p. 411-22, 2001.
- WATZINGER, F. *et al.* Guided bone regeneration with titanium membranes: a clinical study. **Br. j. oral maxillofac. surg.**, Edinburgh, vol. 38, p. 312-15, 2000.
- ZITZMANN, N. U.; 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.

