

## ***Dispositivos bioabsorvíveis de fixação em cirurgia bucomaxilofacial – revisão de literatura<sup>1</sup>***

***Roger Lanes Silveira\****

***Belini Freire Maia\*\****

***Rosilene Andréa Machado\*\*\****

***Francine Beal Weigert\*\*\*\****

***Rogério Belle de Oliveira\*\*\*\*\****

### ***Resumo***

A preocupação quanto ao tratamento das fraturas faciais é registrada desde a antiguidade até os dias atuais. A literatura demonstra o crescente desenvolvimento de técnicas e materiais utilizados para esse fim, constatando-se uma gradativa alteração dos tratamentos empíricos, baseados em evidências científicas. Os materiais inicialmente descritos variavam desde o uso de bandagens, tiras de couro extra-orais, calhas fabricadas através de chifres de animais até a utilização do metal no tratamento fechado e aberto das fraturas. Através dos avanços tecnológicos utilizados na produção dos sistemas de fixação, passou-se a utilizar materiais que fossem bem aceitos pelo organismo, como o sistema de placas e parafusos metálicos. Mais recentemente, outro sistema foi introduzido no mercado, os materiais de fixação bioabsorvíveis. Desde então, trabalhos vêm sendo desenvolvidos com o intuito de formular um protocolo de utilização, testar os novos materiais e ressaltar suas principais indicações e possíveis desvantagens. Este trabalho tem como objetivo fazer um breve relato histórico sobre a evolução dos materiais utilizados nas cirurgias maxilofaciais, além de revisar tópicos relevantes em relação às placas e parafusos bioabsorvíveis.

***Palavras-chave:*** cirurgias maxilofaciais; fixação interna rígida; fixação reabsorvível; fixação óssea.

### ***INTRODUÇÃO***

Acidentes em região facial são relativamente comuns, além de possuírem diversas etiologias, como o caso dos acidentes automomo-

bilísticos, em que os indivíduos acometidos geralmente apresentam algum tipo de envolvimento nessa região. Outro fator relevante é o rela-

\*Monografia entregue à Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC/MG, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Cirurgião-Dentista.

<sup>1</sup>Cirurgião-Dentista. Mestre e Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucamaxilofacial. Doutorando em CTBMF. Professor do Curso de Residência em Cirurgia Oral. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC/MG. Belo Horizonte. MG. Coordenador do Curso de Especialização em Implantodontia da Associação Brasileira de Odontologia de Minas Gerais- EAP/ABO. Belo Horizonte. MG.

<sup>2</sup> Professor da Disciplina de Cirurgia. Mestre e Especialista em CTBMF. Coordenador do Curso de Especialização em Cirurgia e Traumatologia Bucamaxilofacial. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC/MG. Belo Horizonte. MG

<sup>3</sup> Mestre e Especialista em CTBMF. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC/MG. Belo Horizonte. MG

<sup>4</sup> Cirurgião-Dentista. Faculdade de Odontologia. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS. Porto Alegre. MG.

<sup>5</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS. Porto Alegre. MG.

### ***Correspondência para / Correspondence to:***

Roger Lanes Silveira

Rua Dr. Sylvio Menicucci, 1065-102, Castelo.

30840-480. Belo Horizonte - MG - Brasil

Tel./fax: (31) 9222-3392; (51) 3320-3538.

***E-mail:*** rogerlanes@yahoo.com.br.

cionamento da incidência de fraturas dos ossos faciais aos fatores socioeconômicos e à ingestão de bebidas alcoólicas. A incidência também está relacionada ao gênero, sendo três vezes maior nos homens (DINGMAN; NATVIG, 2001).

A participação no manuseio e na reabilitação do paciente com trauma de face envolve uma compreensão detalhada de seus tipos, seus princípios de avaliação e dos tratamentos cirúrgicos executados (PETERSON et al., 2000). Os princípios essenciais do tratamento dos ossos fraturados consistem na redução e imobilização dos seus segmentos, através de diferentes métodos e materiais, durante o tempo de recuperação óssea (DINGMAN; NATVIG, 2001).

No trabalho de Shira (1954), observa-se a utilização de fios de aço na redução aberta de fraturas mandibulares, com a descrição de indicações e contra-indicações desse tratamento, sendo que, quando esse mecanismo é utilizado, há uma necessidade da estabilização das arcadas dentárias através de bloqueio maxilomandibular (BMM), para que haja um resultado satisfatório.

Um outro método largamente utilizado na atualidade é o sistema de placas e parafusos metálicos, que proporciona a estabilização dos fragmentos ósseos fraturados, além de exigir um período mínimo de BMM, ou até mesmo a sua não-utilização (LUHR, 1971).

A larga aplicação das fixações ósseas por meio de metais durante as últimas décadas tem sido um dos maiores avanços na cirurgia craniomaxilofacial (EPPLEY et al., 2004).

Apesar dos benefícios gerados pelo sistema supracitado, existem inconvenientes e complicações que podem ocorrer, tais como: a percepção das placas e parafusos à palpação, os quais podem soltar-se do osso para os tecidos moles; a sensibilização térmica, quando colocados sob a pele; a migração intracraniana, quando implantados na calota craniana de crianças, e problemas com diagnóstico de imagens, gerando artefatos (MAGRO FILHO; KALLAL; GARCIA JR, 1999). Suzuki e colaboradores (2004) concordam que uma operação secundária não é requerida para remover o material de ácido polilático, e isso previne artefatos radiolúcidos em uma tomografia computadorizada e efeitos dispersos na radioterapia.

Outro fator relevante é a restrição do crescimento, quando o sistema metálico tradicional é implantado em pacientes em fase de crescimento e desenvolvimento ósseos, sendo necessária uma segunda cirurgia para a remoção dos dispositivos (PIETRZAK; VERSTYNEN; SARVER, 1997; TATUM; KELIMAN; FREIJE, 1997; THARANON et al., 1998).

Recentemente, na tentativa de eliminar esses inconvenientes, algumas empresas passaram a substituir os metais por polímeros bioabsorvíveis, sendo o ácido poliglicólico (PGA) e o ácido polilático (PLA) os homopolímeros empregados na confecção de placas e parafusos degradados pelo organismo (MAGRO FILHO; KALLAL; GARCIA JR, 1999).

## **REVISÃO DE LITERATURA**

De acordo com Dingman e Natvig (2001), Hippocrates (460-375 AC) aconselhava a utilização de bandagens e tiras de couro em fraturas mandibulares, gerando uma tração direta nessa região. Relatam também que Adans (1905-1957) propôs o método de fixação interna dos segmentos faciais fraturados, através da utilização de fios metálicos.

Roberts (1964) sugeriu que o BMM poderia ser mais rapidamente removido caso a fixação dos fragmentos ósseos fosse feita com placas metálicas. O autor, cujo pensamento era compartilhado com os demais estudiosos da época, sugeriu, para que houvesse uma eliminação completa do bloqueio durante todo o período de tratamento, que seria necessária a presença de placas tridimensionais, que produziam uma maior condição de rigidez.

O primeiro mecanismo de placas metálicas que produzia a compressão dos fragmentos fraturado foi proposto por Luhr (1971). Segundo esse autor, a rigidez dos fragmentos gerada pelo sistema, através da inclusão de parafusos metálicos, possibilitaria a eliminação do bloqueio entre as arcadas dentárias.

Cutright, Hunsuck e Beasley (1971) descreveram a utilização de fios de sutura de ácido polilático (PLA) para a fixação de fraturas geradas em sínfise de macacos *Rhesus* através de

ligaduras transósseas. Os animais foram mortos em períodos predeterminados, e a análise microscópica da região foi realizada, constatando-se que em nenhum dos períodos foi observada a reação de corpo-estranho. Na décima semana, foram observadas uma reorientação do trabeculado e a remodelação do osso circunjacente à área de sutura, com osso e tecido osteóide presentes na área do material de sutura. Na 12.<sup>a</sup> semana, nenhuma deformidade foi observada clinicamente e histologicamente.

Na década de 80, Bos e colaboradores (1987) utilizaram o sistema de placas e parafusos bioabsorvíveis em 10 pacientes com fraturas únicas do complexo zigomático, relatando bom estado geral em todos, através de avaliações clínicas e radiográficas. Não observou reações de corpo estranho nem a presença de processos inflamatórios; contudo esses autores indicam a ausência de bibliografia sobre a utilização do material em seres humanos, havendo apenas poucos trabalhos com animais. Mencionam que, após três meses, não observaram sinais de reabsorção do sistema utilizado, fato semelhante ao encontrado em estudos com animais.

Em um trabalho desenvolvido com 18 ovelhas, nas quais foram realizadas osteotomias de corpo mandibular (9 com o sistema auto-reforçado poli-L-lático e 9 com sistema metálico, ambos com parafusos de titânio), Suuronen e colaboradores (1992) encontraram uma consolidação em ambos os grupos nos locais osteotomizados, sendo que, em alguns espécimes, constataram que parte dos parafusos metálicos fixados havia se soltado do osso. Para a confecção das placas, foi utilizada a técnica de auto-reforço (orientação das fibras), sendo que quatro placas de 0.5mm foram unidas, somando 2mm de espessura, o que permitiu, após 24 semanas de instalação, mais da metade da força inicial do produto.

A utilização de parafusos auto-reforçados de 3.5mm para a fixação de osteotomias sagitais bilaterais mandibulares em 9 pacientes que necessitavam de avanço ou recuo foi feita por Suuronen e colaboradores (1994). Em cada osteotomia, foram utilizados dois parafusos bicorticais, com o auxílio de BMM no pós-ope-

ratório. Em seis pacientes, houve um leve inchaço, e em um houve inchaço severo, sendo que em nenhum deles foi detectado sinal de infecção. Após três meses, a ossificação nos locais da osteotomia foi observada, e em 12 meses a fratura havia se consolidado, embora os orifícios dos parafusos pudessem ser vistos como áreas radiolúcidas. A consolidação da osteotomia pode ser observada no prazo de 3 a 6 meses. Os autores relatam que possíveis complicações em longo prazo, devido à reação do tecido, podem ser minimizadas através da aspiração precoce do exsudato associado à biodegradação.

A fixação com parafusos auto-reforçados atua o tempo suficiente para que ocorra uma boa consolidação dos fragmentos ósseos osteotomizados. Havendo fratura dos parafusos durante a inserção, suspeita-se que o torque aplicado excedeu a força inicial do parafuso, e um fator considerado mais importante que o efeito do peso molecular no indicativo da cristalinização do material é o calor de fusão (DH). A presença de partículas estáveis com alta cristalinização dificulta a hidrólise, limitando a degradação final, podendo gerar uma reação de corpo estranho, relacionada aos inchaços subcutâneos que variam de 3 a 5,6 anos após a cirurgia. Acompanhamentos clínico e radiográfico são importantes na decisão de uma segunda abordagem cirúrgica para a remoção dos fragmentos de polímeros, caso não haja sucesso na hidrólise total (SUURONEN et al., 1994).

A utilização do sistema placas e parafusos para o reposicionamento de calotas cranianas em 20 coelhos adultos, submetidos a craniotomias prévias, foi feita por Eppley e Reilly (1997). Os autores sugerem que a preocupação com a falta de reabsorção completa do material, devido a componentes altamente cristalinos, resulta em reações de corpo estranho, gerando danos maxilo-faciais em humanos. Eles relacionam a reabsorção dos dispositivos poliméricos com fatores como tamanho e forma do implante, peso molecular, local de implantação e cristalinização, sendo que esse último estaria mais diretamente relacionado à falta de degradação completa do material.

O sistema de fixação bioabsorvível possui indicação em usos clínicos em que os dispositivos metálicos não são capazes de atuar ou atuam com certa defasagem, como na promoção de uma superfície absorvível com propriedades osteocondutivas gradativas (EPPLEY, 1997).

Em um outro trabalho de dois anos de acompanhamento, com fixação não-metálica em fraturas traumáticas do terço médio da face, Eppley e Prevel (1997) totalizaram a colocação de 325 dispositivos (71 placas e 254 parafusos). Mencionam que o sistema metálico possuiu problemas quanto à formação de imagem, interfere na terapia com radiação, leva ao risco de sensibilidade às várias ligas metálicas, pode gerar palpabilidade e sensibilidade ao frio, pode causar desprendimento do material, gera o risco de infecções de seios paranasais e infecções dentárias, devido à invasão pelo parafuso. O sistema bioabsorvível utilizado foi moldado através do calor portátil água-ativado, sendo que esse último apresenta limitação de tempo, embora a adaptação seja mais rápida e exata que a moldagem com alicates do sistema metálico. Além disso, a palpabilidade do sistema reabsorvível não é percebida após 6 meses, e, em um ano de pós-operatório, pode-se verificar a ausência de material residual, o que foi observado em um paciente re-explorado. Nenhuma reação adversa foi observada, apesar da frequente aplicação do dispositivo sobre os seios maxilares expostos ou abaixo da cobertura fina da pele periorbitária, indicando a segurança e efetividade desse copolímero no terço médio da face.

Harada e Enomoto (1997) analisaram a estabilidade do sistema reabsorvível na correção de prognatismos mandibulares, através de osteotomias sagitais e recuos mandibulares em 20 pacientes diagnosticados com malocusão de Classe III, sendo que 10 foram através de parafusos de titânio e 10 com parafusos absorvíveis, ambos com posterior BMM. Observou-se, através de cefalogramas, uma tendência à recaída no grupo que utilizou material absorvível, contudo sem apresentar alterações notáveis de oclusão e sem diferenças estatisticamente significativas. Os autores acreditam que o sistema

bioabsorvível é útil para o tratamento de prognatismo mandibular, sugerindo que possa haver melhoras através da utilização de parafusos a mais.

A necessidade de dispositivos bioabsorvíveis no esqueleto craniomaxilofacial é descrita por Pietrzak, Verstynen e Sarver (1997), visto que podem ocorrer migrações intracranianas, palpabilidade e restrições no crescimento ósseo de pacientes pediátricos com o sistema metálico tradicional.

Tatum, Keliman e Freije (1997) afirmam que a relação dos copolímeros fornece uma combinação na manutenção da força do material durante o período adequado para que a fratura óssea se consolide. Tomografias computadorizadas obtidas no sexto mês, e após esse período, demonstraram adequada redução e progressão óssea da cura, embora o osso completamente cicatrizado não estivesse presente em nenhum dos pacientes observados.

Nenhum caso de edema local devido à implantação de material auto-reforçado foi presenciado por Suuronen (1997). Relata que houve recaída no grupo que utilizou parafusos absorvíveis para correção de prognatismo mandibular, resultado compatível com o trabalho de Harada e Enomoto (1997), em que não havia significância estatística (prevalência de 10 a 30%).

Tharanon e colaboradores (1998) considera o sistema bioabsorvível como preferencial, principalmente em relação a pacientes pediátricos, em fase de crescimento ósseo, pois ocorre reabsorção após determinado período de pós-cirúrgico, além de esse sistema proporcionar adequada rigidez e estabilidade em osteotomias de ossos de calvária durante o período de cicatrização, que ocorre entre 6 a 8 semanas após a cirurgia. Relata também como vantagens: a redução do alto custo, quando comparado ao uso de múltiplas placas e parafusos; a possibilidade de corte em várias pequenas placas; melhor fixação e estabilidade, em comparação com os fios de aço, apesar de o custo ser mais elevado; não-apresentação de aparente efeito do crescimento e desenvolvimento cranianos; não-migração das placas e dos parafusos em direção à Dura Mater; e não-apresentação de pro-

blemas tardios com a palpação dos elementos de fixação.

O sistema conjugado de materiais absorvíveis e não-absorvíveis em cirurgias ortognáticas foi relatado também por Magro Filho, Kallal e Garcia Jr. (1999). Após as cirurgias, o autor observou, através da análise de radiografias panorâmicas, a presença de áreas radiolúcidas e radiopacas nos locais onde foram inseridos os parafusos absorvíveis e não-absorvíveis, respectivamente. Ele relata que a completa reabsorção do material ocorre em 15 meses, porque o PLA (ácido polilático) é um homopolímero resistente, e sua reabsorção demora anos, enquanto o PGA (ácido poliglicólico) é um homopolímero maleável, e a sua reabsorção se processa em algumas semanas.

Edwards, Kiely e Eppley (2000), em um trabalho sobre fixação bioabsorvível para técnicas de genioplastia, relatam que, por causa da cobertura músculo-cutânea grossa da região de mento, bem como uma consistente cura da cortical sinfisiana, há poucas complicações em relação à fixação dos sistemas rígidos, tanto metálico, quanto absorvível. Os autores demonstraram a preferência pela técnica em que são utilizados parafusos de fixação bicorticais biabsorvíveis, e que o custo de dois ou três parafusos desses é ligeiramente menor que o custo do sistema tradicional de fixação metálica, composto por uma placa e 4 parafusos.

Autores como Sickels (2000) relatam que ajustes das placas metálicas, poucos dias após a cirurgia, podem ser realizados em ambiente ambulatorial, sob anestesia local e sedação, procedimento dificultado quando se usa o sistema absorvível.

As regiões de complexo zigomático e da órbita são ideais para o uso do dispositivo, devido à relativa facilidade de acesso às fraturas e à baixa carga biomecânica e deslocadora de forças nesses locais, segundo Eppley (2000). O autor descreve a completa reabsorção dos dispositivos em 53 pacientes, entre 9 e 15 meses após a implantação (confirmada através de ressonância magnética, radiografias e algumas cirurgias exploratórias) e a ausência de inflamação, devido à maior quantidade de substância amorfa

dos polímeros constituintes (que contêm baixa cristalinização). Além disso, o tempo de degradação depende do tamanho, do número e da localização dos dispositivos.

A utilização do sistema biodegradável em pacientes com carcinomas espinocelulares invasivos e ulcerados foi feito por Feitosa e colaboradores (2001). Eles utilizaram fios de sutura absorvível Vicryl 2.0 para a ancoragem da placa absorvível, pois, devido ao sistema de fixação em estudo não ter indicação de uso em ossos com cortical óssea espessa, como o da mandíbula, não foram utilizados parafusos bioabsorvíveis de fixação, por não oferecerem a resistência necessária à introdução em sítios ósseos previamente preparados por brocas e macho manual. Preconizam ainda, em pacientes com esteossíntese por sistemas metálicos, que serão submetidos a tratamento radioterápico, o emprego de titânio, por oferecer menor resistência aos feixes de radiação, e, conseqüentemente, menor taxa de superficialização da radiação e de riscos de indução de osteorradionecrose e osteomielite. O BMM foi mantido por 40 dias de pós-operatório, uma vez que o sistema utilizado não era rígido o suficiente para estabilizar os cotos ósseos, sujeitos à ação de forças musculares. Citam a compatibilidade e a eficiência do material no tratamento radioterápico, recomendando, contudo, a realização de trabalhos mais abrangentes e com casuística maior.

De acordo com Laureano Filho e colaboradores (2002), o uso de materiais bioabsorvíveis na estabilização das estruturas ósseas da face foi descrito inicialmente por Cutright, Hunsuck e Beasley (1971). Os componentes desse material bioabsorvível são hidrolisados através de processo inflamatório moderado, e os componentes são fagocitados por macrófagos, gerando dióxido de carbono e água.

Chacon e colaboradores (2004) citam como desvantagem dos parafusos de titânio a segunda cirurgia para sua remoção, quando o paciente pretende fazer colocação de implantes dentários. Além disso, relatam casos em que há dor, necessidade de incisão larga para remoção dos parafusos, casos de integração do titânio ao

osso, o que pode causar danos ao enxerto aposicional no momento de sua remoção, projeção da cabeça do parafuso, causando desconforto, deiscência dos tecidos moles e infecção.

Em relação à estabilidade dos materiais bioabsorvíveis em osteotomia maxilar, Norholt, Pedersen e Jensen (2004) encontraram uma pequena mobilidade nas primeiras seis semanas de pós-operatório, embora a estabilidade tardia fosse constatada.

A maior indicação para o uso dos materiais bioabsorvíveis seriam as fraturas zigomáticas, pois essa região não possui cargas mecânicas elevadas, segundo Enislidis e colaboradores (2005). Esses autores relataram a presença de edema na região após seis meses da cirurgia, que permaneceu por 2,5 meses, tratado com antibióticos.

Eppley e colaboradores (2004) também relataram reações tardias de corpo estranho, como áreas localizadas de edema ou formação cística sem vermelhidão. Drenagem cutânea ocorreu em um paciente, que apresentou fluido claro, sem crescimento bacteriano.

## **DISCUSSÃO**

Para Laureano Filho e colaboradores (2002), na fixação interna rígida com placas e parafusos de titânio, há liberação de íons metálicos e seu conseqüente acúmulo em tecidos, e até mesmo linfonodos regionais. Além disso, o sistema pode causar sinusite maxilar, atrofia de osso ou osteopenia (diminuição da massa e do volume ósseo), corrosão, interferência com a radioterapia, produção de artefatos nas tomografias computadorizadas e nas ressonâncias magnéticas, alergias, palpabilidade e hipersensibilidade ao frio. As possíveis complicações, em pacientes pediátricos, estão relacionadas à migração intracraniana dos parafusos e placas, além de impedimento do crescimento dos ossos.

Em relação ao custo do sistema absorvível, Suuronen e colaboradores (1994) e Suuronen (1997) acreditam que o dispositivo possui vantagens econômicas, pois, quando comparado ao metálico, não requer uma segunda

cirurgia para remoção, não se necessitando de hospitalização, anestesia geral e alguns dias de licença médica, normalmente dados ao paciente. Edwards, Kiely e Eppley (2000) relatam que o custo de dois ou três parafusos bicorticais é ligeiramente menor que o do sistema tradicional de fixação metálica, composto por uma placa e quatro parafusos. Tharanon e colaboradores (1998) também citam vantagens em relação do custo, que é reduzido, quando comparado ao do uso de múltiplas placas e parafusos metálicos.

Em relação a possíveis fraturas dos parafusos reabsorvíveis, Suuronen e colaboradores (1994) sugerem que o processo pode ocorrer devido à presença de pó de osso dentro das perfurações previamente confeccionadas, um problema que foi evitado através da irrigação com solução salina. Contudo, esses autores relacionam a fratura dos parafusos ao torque excessivo. Já Enislidis e colaboradores (2005) relataram os seguintes problemas que envolvem o uso de parafusos bioabsorvíveis: inserção incompleta, fratura e orifícios dos parafusos desnudos.

No estudo de Eppley e colaboradores (2004), os mecanismos reabsorvíveis falharam em cinco pacientes, havendo necessidade de uma segunda cirurgia. Durante o procedimento operatório, houve falha do material, devido à fratura das placas.

Os polímeros considerados reforçados ou auto-reforçados requerem um tempo maior para serem reabsorvidos pelo organismo, cerca de dois a três anos. Já no sistema absorvível sem reforço, em 12 meses há reabsorção total e, em 15 meses, o sítio do parafuso é preenchido por tecido fibroso ou osso neoformado (FEITOSA et al., 2001; LAUREANO FILHO et al., 2002). Além disso, de acordo com Magro Filho, Kallal e Garcia Jr. (1999), para esse último sistema, o fabricante descreve que, no período entre 5 a 12 semanas, os parafusos perdem a função, embora esse tempo seja suficiente para a reparação do osso.

De acordo com Suuronen e colaboradores (1992), as placas absorvíveis, em seu trabalho, sofreram um processo de esterilização através de raios gama, não sendo observados fatores que afetassem, de forma significativa, a força

inicial do dispositivo. Ao contrário, Suuronen e colaboradores (1994) e Laureano Filho e colaboradores (2002) relatam alterações químicas e mecânicas dos polímeros, o que causa quebra de cadeias longas e diminuição do peso molecular, além de degradação mais rápida do material quando é utilizado esse sistema de esterilização. Esses últimos autores citam também a presença de remanescentes tóxicos, quando é utilizada esterilização por óxido de etileno.

Para vários autores (HARADA; ENOMOTO, 1997; EPPLEY; REILLY, 1997; EPPLEY, 2000), a ausência de corpo estranho está relacionada ao baixo peso molecular e à baixa cristalinização, sendo que uma maior quantidade de substância amorfa (que contém baixa cristalinização) irá caracterizar, na ausência de processos inflamatórios relacionados a esse fator, além do tamanho, o número e a localização dos dispositivos que influenciam no tempo de degradação. Suuronen e colaboradores (1994) afirmam que o calor de fusão (DH) é um indicativo do processo de cristalinização do material, devendo possuir, portanto, papel mais importante em relação ao efeito do peso molecular. E mencionam que, havendo possíveis complicações em longo prazo, devido à reação do tecido, elas podem ser minimizadas através da aspiração precoce do exsudato associado à biodegradação.

Harada e Enomoto (1997) constataram uma recaída estatisticamente não significativa nos casos em que foram utilizados os parafusos reabsorvíveis em cirurgias ortognáticas, que varia de 10 a 30% de acordo com Suuronen (1997). Esses autores divergem em relação à quantidade de parafusos a serem utilizados, sendo que os primeiros relatam a utilização de três parafusos por osteotomia, sugerindo, inclusive, quatro, com a utilização de BMM, ao passo que o último utilizou somente dois, além de não utilizar o BMM no pós-operatório. Esse processo de recaída é observado também por Magro Filho, Kallal e Garcia Jr. (1999), num caso em que, na maxila, houve mudança na posição antero-posterior, sem se alterar a estabilidade vertical.

Os autores Harada e Enomoto (1997), Laureano Filho e colaboradores (2002), e Feitosa

e colaboradores (2001) descrevem que casos de retrusões mandibulares muito grandes, casos notadamente assimétricos, áreas cirúrgicas infectadas, áreas onde há defasagem de suprimento sanguíneo, regiões onde houve perda de substância óssea, estruturas ósseas com grande espessura da cortical, regiões onde a qualidade óssea está comprometida, sítios ósseos com sinais de osteoporose e, em regiões onde há grandes solicitações musculares, o resultado pós-operatório pode ser comprometido, gerando insucesso.

O uso do material em áreas como a mandíbula, que estão sob ação de carga constante, deve ser mais pesquisado. Apesar disso, estruturas formadas de polímeros reforçados possibilitam a utilização de placas menores e resistentes, podendo ser utilizados nessa região através da modelagem com alicates, durante o ato cirúrgico (LAUREANO FILHO et al., 2002).

Feitosa e colaboradores (2001) e Laureano Filho e colaboradores (2002) relatam que o mecanismo de reabsorção do dispositivo bioabsorvível é desencadeado por uma reação inflamatória moderada, que promove a hidrólise dos componentes e a microfragmentação do material, que será fagocitado por macrófagos, convertendo os fragmentos em dióxido de carbono e água. Também constatam a eficiência e a compatibilidade do sistema em relação ao tratamento radioterápico.

## CONCLUSÃO

- O sistema de fixação reabsorvível apresenta resultados satisfatórios em pacientes em fase de crescimento, pois não impede o desenvolvimento fisiológico dos ossos que sofreram fratura e foram fixados com esse material.

- Esse sistema é reabsorvido pelo organismo, sem que haja a produção de componentes tóxicos. O produto da degradação é a formação em dióxido de carbono e água, obtidos através dos fragmentos do material fagocitado por macrófagos, após a hidrólise dos componentes bioabsorvíveis, provocada por uma reação inflamatória bem tolerada pelo organismo.

- Evita problemas comumente encontrados pelos pacientes, como palpabilidade e sensibilidade das placas.

- Há uma neoformação óssea, com características de osso histologicamente compatíveis com a normalidade, nos orifícios onde foram fixados os parafusos reabsorvíveis. Portanto, após o período de degradação do material pelo organismo, pode-se observar a substituição do local por tecido ósseo, passando de uma característica radiográfica em que há presença de áreas radiolúcidas (compatíveis com as áreas onde havia os parafusos inicialmente) a áreas com radiolucidez compatível com o osso neoformado.

- O sistema fornece rigidez suficiente para que haja estabilização dos fragmentos ósseos envolvidos. Esse período antecede o período de degradação do material.

- Pode ser utilizado em cirurgias ortognáticas, visto que há necessidade de se reconhecer que a porcentagem de recaída, que pode variar de 10 a 30%, não altera, contudo, a qualidade final da oclusão do paciente.

Apesar do crescimento de publicações sobre o assunto, é necessário o desenvolvimento de mais trabalhos que envolvam os materiais biabsorvíveis em cirurgias maxilofaciais, principalmente em locais submetidos a constante força muscular e a intensa movimentação, como é o caso das cirurgias ortognáticas.

## ***Resorbable fixation devices in oral and maxillofacial surgery - literature review***

### ***Abstract***

*The concerning regarding to the treatment of facial fractures has been reported since the antiquity to now a days. The literature shows the development of the techniques and materials used for this intention. There was a gradual alteration of the empiricists treatments to the ones based on scientific evidences. The materials described in the beginning vary from bandages, extraoral leather straps, gutters manufactured through horns of animals to metal used for closed and open fractures treatment. Through the technological advances used in the production of the fixation systems it started to use materials that were well accepted for the organism, as metallic system of plates and screws. More recently another system was introduced in the market, the resorbable materials of fixation. Since then, many researches come being developed with intention to formulate a protocol, to test the new materials and to stand out its main indications and possible disadvantages. This paper has the aim to make a brief historical report about the evolution of the materials used in oral maxillofacial surgeries, and to review important topics related to resorbable plates and screws.*

***Keywords: Oral maxillofacial surgeries – Internal rigid fixation – Resorbable fixation – Bone fixation.***

### ***REFERÊNCIAS***

ALVARES, Luiz Casati; TAVANO, Orivaldo. ***Curso de radiologia em Odontologia***. 4.ed. São Paulo: Livr. Santos, 2002.

BOS, R.R.M. et al. Resorbable Poly(L-lactide) plates and screws for the fixation of zygomatic

fractures. ***J. Oral Maxillofac. Surg.***, Philadelphia, v.45, p.751-753, 1987.

CHACON, G. et al. Using resorbable screws for fixation of cortical onlay bone grafts: an in vivo study in rabbits. ***J. Oral Maxillofac. Surg.***, Philadelphia, v.62, p.1396-1402, 2004.

- CUTRIGHT, D.E.; HUNSUCK, E.E.; BEASLEY, J.D. Fracture reduction using biodegradable material, polylactic acid. *J. Oral Surg.*, Chicago, v.29, p.393-397, June 1971.
- DINGMAN, R.O.; NATVIG, P.** Cirurgia das fraturas faciais. *São Paulo: Livr. Santos, 2001.*
- EDWARDS, R.C.; KIELY, K.D.; EPPLEY, B.L. Resorbable fixation techniques for genioplasty. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, Philadelphia, v.58, p.269-272, 2000.
- ENISLIDIS, G. et al. Fixation of zygomatic fractures with a biodegradable copolymer osteosynthesis system: short and long-term results. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, Copenhagen, v.34, p.19-26, 2005.
- EPPLEY, B.L. Potential for guided bone regeneration and bone graft fixation with resorbable membranes in pediatric craniofacial surgery. *J. Craniofacial Surg.*, Boston, v.8, n.2, p.127-128, Mar. 1997.
- EPPLEY, B.L. Zygomaticomaxillary fracture repair with resorbable plates and screws. *J. Craniofac. Surg.*, Boston, v.11, n.4, p.377-385, July 2000.
- EPPLEY, B.L. et al. Resorbable PLLA-PGA plate and screw fixation in pediatric craniofacial surgery: clinical experience in 1883 patients. *Plastic Reconstr. Surg.*, Hagerstown, v.114, n.4, p.850-856, Sept. 2004.
- EPPLEY, B.L.; PREVEL, C.D. Nonmetallic fixation in traumatic midfacial fractures. *J. Craniofacial Surg.*, Boston, v.8, n.2, p.103-109, Mar. 1997.
- EPPLEY, B.L.; REILLY, M. Degradation characteristics of PLLA-PGA bone fixation devices. *J. Craniofacial Surg.*, Boston, v.8, n.2, p.92-96, Mar. 1997.
- FEITOSA, A.A. et al. Reconstrução mandibular com sistema de fixação bioabsorvível. *R. Soc. Bras. Cancerol.*, São Paulo, ano 4, n.14, p.6-11, 2001.
- HARADA, K.; ENOMOTO, S. Stability after surgical correction of mandibular prognathism using the sagittal split ramus osteotomy and fixation with Poly-L-Lactic Acid (PLLA) screws. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, Philadelphia, v.55, p.464-468, 1997.
- LAUREANO FILHO, J.R. et al. Fixação interna rígida reabsorvível. *R. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*, Recife, v.2, n.2, p.31-40, jul./dez. 2002.
- LUHR, H.G. The compression osteosynthesis of mandibular fractures in dogs: a histologic contribution to primary bone healing. *Eur. Surg. Res.*, Basel, v.1, n.3, 1971.
- MAGRO FILHO, O.; KALLAL, R.H.; GARCIA JR, I. Uso de placas e parafusos reabsorvíveis em cirurgia ortognática. *R. Bras. Odontol.*, Rio de Janeiro, v.56, n.3, p.117-119, maio/jun. 1999.
- NORHOLT, S.E.; PEDERSEN, T.K.; JENSEN, J. Le Fort I miniplate osteosynthesis: a randomized, prospective study comparing resorbable PLLA/PGA with titanium. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, Copenhagen, v.33, n.3, p.245-252, Apr. 2004.
- PETERSON, L.J. et al. *Cirurgia oral e maxilofacial contemporânea*. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- PIETRZAK, W.S.; VERSTYNNEN, M.L.; SARVER, D.R. Bioabsorbable fixation devices: status for the craniomaxillofacial surgeon. *J. Craniofacial Surg.*, Boston, v.8, n.2, p.92-96, Mar. 1997.
- ROBERTS, W.R. The case for mandibular plating. *Br. J. Oral Surg.*, London, v.1, p.200, 1964.
- SHIRA, R.B. Open reduction of mandibular fractures. *J. Oral Surg.*, Chicago, v.12, p.95, 1954.
- SICKELS, J.E.V. Resorbable fixation techniques for genioplasty. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, Philadelphia, v.58, p.271, 2000.
- SUURONEN, R. Stability after surgical correction of mandibular prognathism using the sagittal split ramus osteotomy and fixation with

- Poly-L-Lactic Acid (PLLA) screws. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, Philadelphia, v.55, p.468-469, 1997.
- SUURONEN, R. et al. Comparasion of absorbable self-reinforced multilayer Poly-l-Lactide and metallic plates for the fixation of mandibular body osteotomies: an experimental study in sheep. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, Philadelphia, v.50, p.255-262, 1992.
- SUURONEN, R. et al. Sagittal ramus osteotomies fixed with biodegradable screws: a preliminary report. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, Philadelphia, v.52, n.7, p.715-720, July 1994.
- SUZUKI, T. et al. Resorbable Poly-l-lactide plates and screws for the treatment of mandibular condylar process fractures: a clinical and radiologic follw-up study. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, Philadelphia, v.62, p.919-924, 2004.
- TATUM, S.A.; KELIMAN, R.M.; FREIJE, J.E. Maxillofacial fixation with absorbable miniplates: computed tomographic follow-up. *J. Craniofacial Surg.*, Boston, v.8, n.2, p.135-140, Mar. 1997.
- THARANON, W. et al. Surgical outcomes using bioabsorbable plating systems in pediatric craniofacial surgery. *J. Craniofacial Surg.*, Boston,, v.9, n.5, p.441-444, Sept. 1998.

Recebido em / **Received**: 29/01/2007  
Aceito em / **Accepted**: 27/03/2007