

USO DOS ADESIVOS DE CIANOACRILATO EM FRACTURAS FACIAIS

ADRIANA EMI SUMIDA*; ROGÉRIO MIRANDA PAGNONCELLI**; FLÁVIO AUGUSTO
MARSIAJ OLIVEIRA***

RESUMO

O uso de placas e parafusos tem promovido uma fixação estável em cirurgia craniofacial, permitindo a flexibilidade necessária para um resultado cosmético aceitável dos procedimentos reconstitutivos. No entanto, sabe-se dos possíveis danos que o uso das placas e parafusos convencionais podem promover: extrusão dentária, reabsorção óssea, infecções, desvascularização da área exposta, restrição do crescimento, palpatibilidade, migração dos implantes ou para a superfície da ferida ou para o interior do crânio e reacção inflamatória. Para evitar os possíveis danos do uso de placas e parafusos metálicos, novos métodos estão sendo investigados de forma a promover a estabilidade tridimensional com um sistema que não apenas é biocompatível mas também bioreabsorvível, que são os adesivos teciduais de polímeros de cianoacrilato. O artigo apresenta uma revisão de literatura sobre a possível utilização desses polímeros como alternativa técnica na fixação das fracturas craniofaciais.

Palavras-chave: adesivos teciduais; cianoacrilato; osteossíntese.

ABSTRACT

Wires and plates and screws have provided stable fixation in craniofacial surgery, allowing the flexibility necessary for acceptable, cosmetic outcomes from complex reconstructive procedures. However, reports in the literature describe drawbacks to the use of the conventional hardware that include: extrusion, bone resorption, infection, growth restriction, palpability, migration either to the wound surface or to the deep to the skull surface, inflammatory reaction. Therefore, to avoid these byproducts of metallic plate and screw stabilization, new methods are being investigated to provide three-dimensional stability with systems that are only biocompatible but also bioresorbable, that are the tissue adhesive of cyanoacrylate polymers. The article presents a literature review about the possible utility of these polymers as an alternative to conventional fixation techniques in craniofacial fractures.

Key-words: tissue adhesives; cyanoacrylate; fracture fixation, internal

INTRODUÇÃO

Adesivos químicos (cianoacrilatos) que são extensivamente usados na indústria, tem sido recentemente usados em seres humanos nos

casos de encerramento de lacerações de pele, para anastomose intestinal e arterial, como na oclusão de malformações arteriovenosas⁽¹⁾, para a reparação da árvore brônquica, fígado e rim⁽⁴⁾. O butil-2-cianoacrilato é um adesivo que possui propriedades interessantes para o uso no esqueleto craniofacial pois é biocompatível, fácil de manipular, reabsorvível e radiotranslúcido^(2,8).

O cianoacrilato foi descoberto por Ardis em 1949 e foi primeiramente aplicado em cirurgias, por Coover em 1959. Os membros da família do

*Mestranda em CTBMF / PUCRS

**Professor Doutor em CTBMF. Professor Adjunto da Faculdade de Odontologia e Regente da Disciplina de Traumatologia da PUCRS.

***Professor Titular e Coordenador do Curso de Especialização em Odontopediatria e da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da PUCRS

cianoacrilato incluem : metilcianoacrilato, etilcianoacrilato, isobutilcianoacrilato (Bucrylate®), e o butil-2-cianoacrilato (Histoacryl®).

O butil-2-cianoacrilato apresenta maior resistência e menor toxicidade. No entanto a força biomecânica variável e a baixa resistência à tensão impedem a sua utilização em todos os casos.

Os adesivos químicos são de fácil aplicação, funcionando bem em ambientes húmidos. Os cianoacrilatos são mantidos na forma líquida graças a um estabilizante ácido, na presença de sangue ou água, ionizam-se e degradam-se formando cianoacetato e formaldeído numa reacção exotérmica^(2,8).

O objectivo deste trabalho foi realizar uma pequena revisão da literatura da possível utilização do cianoacrilato em fracturas craniofaciais, como meio de osteossíntese.

REVISÃO DA LITERATURA

AMARANTE e colaboradores (1995)⁽²⁾ compararam a fixação obtida com o adesivo de n – butil 2 – cianoacrilato e a obtida por placas e parafusos no terço superior da face em modelo animal. A estabilidade da fixação de ambas osteotomias sobre os enxertos foi estudada em 6 porcos miniatura da espécie *Yucatan*. Foram realizadas osteotomias em três locais sobre cada lado do crânio: no osso frontal, na margem supra-orbital e no arco zigomático dos quais foram removidos três fragmentos que foram fixados de um lado com n – butil 2 - cianoacrilato e do outro lado, com placas e parafusos. A avaliação clínica mostrou estabilidade de todos os fragmentos, nenhuma diferença estatística foi encontrada com relação ao torque (força de tracção) em ambas amostras (grupo do 2 butil-cianoacrilato e o grupo das placas e parafusos) mostrando estabilidade em todos os fragmentos. Histologicamente, a união foi observada entre os fragmentos e os locais receptores para ambos os tipos de tratamento. Todas as áreas mostraram osso viável com osteoblastos normais, sem evidência de necrose ou aumento de reabsorção. A união criada pelo n – butil 2 - cianoacrilato foi sufi-

cientemente forte e durável para alcançar a fixação óssea e permitir a reparação óssea numa região de baixa tensão biomecânica que é o terço superior da face.

ARENHART (1997)⁽³⁾ avaliou o aspecto histológico da reparação óssea da fractura cirúrgica produzida na fíbula de ratos, fixados com adesivo à base de etil-cianoacrilato, sem qualquer outra forma de contenção, utilizando 30 ratos da raça *Wistar*. Foram realizadas fracturas na fíbula da perna direita por meio de acesso cirúrgico, posteriormente reduzidas e fixadas com cianoacrilato. As peças operatórias foram processadas histologicamente e os resultados observados foram: união firme, algum retardo na reparação devido à presença do adesivo nas fases iniciais, e discreta reacção inflamatória na primeira semana. O facto dos ratos se movimentarem, suportando seu peso proporcionalmente na perna operada no pós-cirúrgico atestou a força de sustentação do adesivo ósseo *in vivo*. A tensão biomecânica a que o etil-cianoacrilato esteve sujeito demonstrou sua capacidade de manter os segmentos colados e estáveis.

AHN e colaboradores (1997)⁽¹⁾ realizaram um estudo em porcos, examinando a fixação do osso craniofacial, no caso, margem supra orbital do osso frontal, usando placas reabsorvíveis (Lactosorb®) unidas ao osso com o adesivo de butil-2-cianoacrilato (Histoacryl®) a estabilidade e a reparação óssea foram comparadas com o padrão de fixação rígida de placas e parafusos metálicos. Após 8 semanas, os animais foram sacrificados e cada lado foi comparado radiográfica, biomecânica e histologicamente. Essas observações demonstraram estabilidade de todos fragmentos ósseos sem evidência de deslocamento. Observou-se a formação de calo ósseo e reparação normal sem complicações sobre o local da osteotomia nos casos de fixação com placas reabsorvíveis e o butil-2-cianoacrilato, e nos casos de fixação com placas e parafusos metálicos. Concluiu-se que a utilização de placas reabsorvíveis e cianoacrilato é tão efectivo quanto o uso de placas e parafusos metálicos na fixação de osteotomias do esqueleto craniofacial de por-

cos.

SHERMAK e colaboradores (1998b)⁽⁸⁾ realizaram um estudo com 33 coelhos *New Zealand*, em que foram realizados osteotomias rectangulares no osso parietal que em seguida foram fixadas em posição ou com placas e parafusos metálicos (n=14), ou com butil-2-cianoacrilato (n=13). Nenhum resíduo do polímero foi encontrado no couro dos animais. Não se observou diferença na qualidade da reacção inflamatória e na reparação óssea entre os fragmentos colados com o adesivo e aqueles fixados com placas e parafusos metálicos.

SICA (1998)⁽⁹⁾ estudou a osteossíntese da disjunção experimental da sutura temporozigomática em cães, pelos métodos de fio de aço inoxidável e o uso de adesivo de butil-2-cianoacrilato utilizando como parâmetros de comparação testes biomecânicos onde são aferidas as forças de flexão e da tensão de cisalhamento do arco zigomático de 36 cães distribuídos em 3 grupos iguais de 12 animais; grupo Normal, Fio e Cola. As osteossínteses das disjunções dos arcos zigomáticos foram praticadas com fio de aço inoxidável ou cola (butil-2-cianoacrilato) conforme o grupo a que pertencesse o animal. Após 40 dias, removeu-se as peças ósseas (arco zigomático) dos animais, que foram testados na Máquina de Ensaio Universal, quanto à carga de força de flexão ou de tensão de corte, que são dois tipos de esforços físicos mais comuns sobre os ossos da face, na vigência dos traumatismos. Os resultados dos ensaios biomecânicos de corte foram similares entre si; em todas as condições. Os resultados dos ensaios biomecânicos de flexão, mediante a utilização do adesivo cirúrgico foram inferiores que os obtidos mediante o emprego de fio de aço e os encontrados em condições normais.

CARACTERÍSTICAS

O objectivo do uso dos adesivos de cianoacrilato é conseguir a estabilidade necessária para a redução dos fragmentos ósseos, obtida pela força de coesão do adesivo. Com o decorrer do processo de reparação, tal substância

passa a representar um obstáculo mecânico na formação do tecido ósseo. Logo é necessário que o adesivo seja rapidamente reabsorvido de modo que não obstrua a formação do calo e sua posterior ossificação, o que é conseguido com o uso do adesivo de cianoacrilato^(2,3).

O custo do adesivo é mínimo, se comparado ao custo das placas e parafusos metálicos, além de tecnicamente requerer menos tempo que a fixação metálica. O adesivo de cianoacrilato é fácil de ser utilizado, pode ser aplicado de forma rápida e precisa, e a fixação pode ser modificada no intra-operatório, mesmo que a polimerização ocorra em 1 minuto, o fragmento ósseo pode ser facilmente reposicionado e fixado novamente, em poucos minutos sem detrimento da estrutura óssea envolvida. O cianoacrilato funciona bem em ambientes húmidos, logo, as superfícies a serem coladas não precisam estar totalmente secas. Existe um potencial de usar o adesivo como um veículo para distribuição de drogas, tais como antibióticos e factores de crescimento que podem melhorar a reparação. Além disso, o cianoacrilato não incomoda os pacientes dando-lhes a sensação de incómodo, de "aumento volumétrico" como as placas e parafusos, necessitando às vezes de uma reintervenção cirúrgica para a remoção dessas estruturas metálicas. O cianoacrilato tem propriedades antibactericidas, não dispersa a radiação ionizante, nem cria artefactos na tomografia computadorizada nem na ressonância magnética, o que pode ser relevante principalmente em pacientes submetidos a repetidos exames radiológicos⁽²⁾.

Outros inconvenientes, que podem ocorrer da utilização de fixação interna rígida são os danos às raízes dentárias ou ao nervo alveolar inferior, sensação de corpo estranho, intolerância ao frio, efeito de persistência de volume dos enxertos onlay^(6,10).

YAREMCHUK (1994)⁽¹⁰⁾ estudou os efeitos da fixação rígida em macacos Rhesus em fase de crescimento, e observou que a osteotomia e a fixação rígida resultou em uma visível mudança no formato do crânio e o grau de severidade da deformação foi relacionada ao

tipo de fixação empregada. As deformidades foram vistas com o uso da fixação com fio de aço.

Segundo AHN e colaboradores (1997)⁽¹⁾, a principal limitação da utilização do cianoacrilato sozinho é a incapacidade de fixar fragmentos ósseos quando existirem espaços entre eles, como nos procedimentos de avanço maxilar.

USO DE ADESIVOS EM FRATURAS DA MANDÍBULA

O tratamento de fracturas mandibulares apresenta algumas complicações, não apenas dor mas a eficiência mastigatória e a fonação são fortemente afectadas, além da dificuldade de uma boa higiene oral, por isso têm se procurado maneiras de reduzir o tempo de fixação maxilomandibular.

Segundo AMARANTE e colaboradores (1995)⁽²⁾, a resistência da união criada pelo adesivo de cianoacrilato depende da quantidade de contacto entre as superfícies a serem unidas, e o osso cortical é preferível em relação ao osso medular como superfície de contacto. O seu uso em ossos longos tem resultados muito pobres, porque a tensão a que são submetidos é maior do que na região craniofacial. A única excepção é a mandíbula, onde a demanda estrutural e funcional é muito similar aos ossos longos, sendo a mandíbula o lugar menos adequado para aplicação do adesivo. A selecção de um tipo de osso e o local para aplicação do adesivo pode ser a base para a falha ou sucesso em conseguir uma adequada fixação para o reparo ósseo.

SHERMAK e colaboradores (1997a)⁽⁷⁾ estudaram catorze coelhos fêmeas, *New Zealand White*, submetidos a osteotomia no ângulo mandibular. As osteotomias foram fixadas ou com microplacas metálicas (n = 4) ou butil-2-cianoacrilato (n = 10). Após 10 semanas observou-se os seguintes resultados: (a) todas as mandíbulas em que foram utilizadas placas, demonstraram reparação sem a formação de calo fibroso, enquanto que apenas 30 % do grupo do butil-2-cianoacrilato reparou sem a formação de calo; (b) a não união foi aparente

em 60% das mandíbulas em que se usou o adesivo. A cola pareceu estimular uma reacção inflamatória, amolecendo o adesivo e permitindo a mobilização, por outro lado uma fixação adequada nunca pode ter sido conseguida, a falta de uma fixação estável e a inabilidade de prevenir as micro-movimentações no local da fractura impediram a reparação óssea primária. As placas e parafusos, por outro lado permitiram uma estabilidade suficiente por meio de um contacto osso-a-osso favorecendo uma reparação óssea primária. Conclui-se que o uso do butil-2-cianoacrilato é inadequado para o uso na mandíbula devido a grandes tensões a que é submetida durante a acção das forças mastigatórias. O butil-2-cianoacrilato não ofereceu estabilidade biomecânica promovida pelas placas e parafusos.

De acordo com APLEY & SOLOMON e ARENHART (1997)⁽³⁾ o calo ósseo é uma resposta ao movimento focal da fractura. Se a fractura é fixada rigidamente, a reparação irá ocorrer sem a formação de calo. Os osteoclastos seguidos pelos osteoblastos crescem directamente pela a fenda da fractura promovendo a consolidação primária. A reparação por meio do calo ósseo, embora menos directa, apresenta vantagens. Este calo assegura e garante resistência mecânica durante o processo de reparação. Com o aumento da tensão, o calo torna-se cada vez maior. Com a fixação rígida, por outro lado, o osso vai depender totalmente do material rígido da osteossíntese para sua integridade. Além disso, a placa desvia a tensão que seria para o osso.

DISCUSSÃO e CONCLUSÕES

Estabilidade

AMARANTE e colaboradores (1995)⁽²⁾, AHN e colaboradores (1997)⁽¹⁾, SHERMAK e colaboradores (1998b)⁽⁸⁾ observaram que o adesivo de butil-2-cianoacrilato foi suficientemente forte e durável para manter a fixação óssea e a estabilidade, para permitir a reparação óssea em regiões de baixa tensão, como o terço superior da face.

SICA (1998)⁽⁹⁾ relata que os resultados dos ensaios biomecânicos de corte na região temporozigomática foram similares entre todos os grupos (controle, adesivo e fio de aço). No entanto nos ensaios de flexão o grupo do adesivo butil-2-cianoacrilato apresentou resultados inferiores aos obtidos mediante o emprego de fio de aço e aos encontrados em condições normais. Os ossos zigomático e temporal estão relacionados com estruturas vizinhas através de articulações fibrosas, praticamente imóveis face às relações de continuidade a vigorosos maciços ósseos logo a estabilidade ficou próxima do ideal.

Sabe-se que o trauma directo contra o arco zigomático produz carga que o desarticula, deprimindo os dois ossos constituintes, geralmente na sutura (flexão), ou provoca afundamento de um dos ossos que o compõe (cisalhamento), ou ainda, desarticula na sutura e fractura em suas bases, resultando em 2 fragmentos isolados.

Outra aplicação dos adesivos de cianoacrilato seria no caso das fracturas cominutivas, em que o adesivo seria um método de fixação coadjuvante, diminuindo assim a quantidade de fixação metálica a ser empregada.

Uso do Cianoacrilato em fracturas mandibulares.

Considerando a dificuldade técnica, e a morbidade da exposição e fixação dos segmentos mandibulares para a utilização das placas e parafusos a imobilização dos fragmentos fracturados com os adesivos de cianoacrilato possibilitaria uma mais simples e mais atraente alternativa.

MEHTA e colaboradores (1987)⁽⁵⁾ observaram que dos 10 casos de fractura de mandíbula tratados com n- butil-cianoacrilato, 9 mostraram imobilidade dos fragmentos após 48 /72 horas quando foram testados com moderada força manual. Observou-se sucesso na maior parte dos casos tratados de fracturas de mandibulares fossem elas simples ou compostas, variando desde região de corpo, sínfise e ângulo de mandíbula. Já SHERMAK e

colaboradores (1998a)⁽⁷⁾ observaram que o butil-2-cianoacrilato não ofereceu a estabilidade biomecânica necessária para a estabilização dos fragmentos ósseo em região de ângulo mandibular de coelhos. Acredita-se que a utilização do cianoacrilato em áreas de tensão ou em áreas sujeitas a acção muscular, possa ser prejudicada. Talvez o uso da imobilização maxilomandibular por 48-72 horas permitisse uma melhor actuação do adesivo como é relatado no trabalho realizado por MEHTA e colaboradores (1987)⁽⁵⁾.

BIBLIOGRAFIA

1. AHN,D.K.; et al. Craniofacial Skeletal Fixation using biodegradable plates and cyanoacrylate glue. *Plast.Reconstr.Surg.* 1997; 99: 1508-17.
2. AMARANTE, M.T.J.; et al. Cyanoacrylate fixation of craniofacial skeleton: An experimental study. *Plast.Reconstr.Surg.* 1995; 95: 639-45.
3. ARENHART, C.H. Uso do etilcianoacrilato como material de osteossíntese em fractura cirúrgica de fíbula de ratos. Dissertação de mestrado em odontologia. Porto Alegre, PUCRS, 1997.
4. EKLUND,M.K.; KENT,J.N. The use of isobutyl 2-cyanoacrylate as a postextraction dressing in humans. *J.Oral Surg.* 1974; 32: 264-68.
5. MEHTA, M.G.; SHAH, K.H.; BHATT,R.G.-Osteosynthesis of mandibular fractures with n-butyl cyanoacrylate: A pilot study. *J.Oral Maxillofac.Surg.* 1987; 45: 393-96.
6. MORENO,J.C.; et al. Complication rates associated with different treatments for mandibular fractures. *J.Oral Maxillofac.Surg.* 2000; 58: 273-80.
7. SHERMAK,M.A.; et al. Butil-2-cyanoacrylate fixation of mandibular osteotomies. *Plast.-Reconstr.Surg.* 1998a; 102: 319-24.
8. SHERMAK,M.A.; et al. Fixation of craniofacial skeleton with Butil-2-cyanoacrylate and its effect on histotoxicity and healing. *Plast.Reconstr.Surg.* 1998b; 102: 309-18.
9. SICA,D.G. Ensaio biomecânicos de flexão e cisalhamento em disjunções do arco zigomático, utilizando osteossíntese clássica ou adesivo de butil-2-cianoacrilato, em cães. *Acta Cir.Bras.* 1998; 13: 249-56.
10. YAREMCHUK,M.J. Experimental studies addressing rigid fixation in craniofacial surgery. *Clin.Plast.Surg.* 1994; 21: 517-24.
11. WIKHOLM,G. Occlusion of cerebral arteriovenous malformations with N-butyl Cyanoacrylate is permanent. *Am. J. Neuroradiol.* 1995; 16: 479-82.