

ETIL-CIANOACRILATO (SUPER BONDER®) EM FIXAÇÃO DE ENXERTO ÓSSEO AUTÓGENO. Sybele Saska, Eduardo Hochuli-Vieira, Marisa Aparecida Cabrini Gabrielli. – Odontologia - Odontologia – Noturno - Departamento de Diagnóstico e Cirurgia - Faculdade de Odontologia de Araraquara – Campus de Araraquara.

A enxertia óssea, principalmente os enxertos ósseos onlay são amplamente utilizados em reconstruções e aumento do esqueleto craniofacial. Para o sucesso da enxertia há vários fatores envolvidos que incluem: a posição do enxerto, origem embriológica, microarquitetura, stress mecânico, orientação do enxerto, presença ou ausência de periósteo, leito receptor, taxa de revascularização e método de fixação (Tong e Buchman, 2000).

A fixação do enxerto é de extrema importância para que a regeneração óssea se processe normalmente, mas a fixação rígida com parafusos pode apresentar algumas desvantagens como reações inflamatórias, infecção, extrusão, visibilidade, reabsorção do osso cortical. E estas desvantagens levaram a pensar em um estudo em que se poderiam realizar métodos alternativos de fixação que forneceria estabilidade e evitaria os problemas inerentes para o uso de implantes metálicos, ou diminuir a quantidade de implantes.

Os alquil-2-cianoacrilatos foram primeiramente descobertos em 1949 por Ardis, mas somente em 1959 suas propriedades adesivas foram relatadas por Coover, et al. Os membros da família do cianoacrilato mais estudados incluem: metil ($R=CH_3$), etil ($R=C_2H_5$), butil e isobutil-cianoacrilato ($R=C_4H_9$) e octil ($R=C_8H_{17}$) (Weber e Chapman, 1984; Shermak, et al, 1998).

Os fragmentos de ossos fixados com adesivo a base de cianoacrilato obtiveram mais sucesso do que fragmentos de ossos fixados com placas e parafusos, proporcionando melhor adesão, ou seja, melhor estabilidade dos fragmentos e incentivo para promover nova formação óssea (Mehta, et al, 1987; Amarante, et al, 1995; Ahn, et al, 1997; Shermak, et al, 1998).

Weber e Chapman (1984) verificaram que a força adesiva diminui à medida que se aumenta a cadeia do adesivo. Assim, a regeneração óssea com adesivos de cadeia longa ocuparia um tempo maior. Sendo que, a histotoxicidade é proporcionalmente inversa, ou seja, quanto maior for a cadeia menor a velocidade de degradação, menor histotoxicidade.

A biocompatibilidade dos adesivos a base de cianoacrilato também foi observada por Mehta, et al (1987), Shermak, et al (1998). Já de Azevedo e Marques, (2003) e Saska, et al, (2004) observaram que o etil-cianoacrilato não apresentou reação inflamatória. Sendo que, estes adesivos são completamente biodegradáveis (Tkachenko e Rutski, 1969), e possuem efeito hemostático (Pérez, et al, 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar histologicamente a fixação de enxertos ósseos autógenos através de um adesivo a base de etil-cianoacrilato comparada com uma fixação interna com parafusos, na região parietal de coelhos.

Foram utilizados 20 coelhos *Oryctolagus cuniculus*, os quais receberam anestesia geral através de administração intramuscular de cloridrato de ketamina (25 mg/kg) e de cloridrato de xilazina (5mg/kg). Após a anestesia e tricotomia da região fronto-parietal, receberam osteotomias parietais bilaterais, com o auxílio de uma trefina de 6 mm de diâmetro (3 I *Innovation Implants*). Os segmentos ósseos obtidos foram fixados na região anterior às cavidades ósseas realizadas. No Grupo I, o enxerto foi fixado com um parafuso 4 mm/1,5, e, no grupo contra-lateral (Grupo II), o enxerto ósseo foi fixado com o adesivo (Super Bonder®–Loctite) (Fig. 1). O retalho foi suturado com Mononylon 4-0 (Ethicon – Johnson & Johnson). No pós – operatório imediato, os animais receberam administração subcutânea de 0,5 ml de Optacilin (Ampicilina Benzatina e Ampicilina sódica 30 mg/kg) e 0,1 ml de Dipirona sódica de 6 em 6 horas durante 3 dias, via intramuscular.

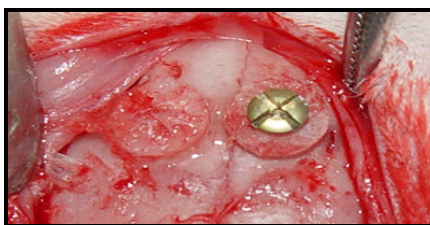


Fig. 1 - Fixação dos enxertos ósseos autógenos onlay. Enxerto do lado esquerdo (Grupo I) fixado com etil-cianoacrilato, e do lado direito (Grupo II), enxerto fixado com um parafuso 4 mm/1,5.

A eutanásia dos animais ocorreu nos períodos de 5, 15, 30, 60 e 120 dias de pós-operatório, com 4 animais para cada período, correspondente às repetições de cada condição experimental. As peças foram reduzidas sendo encaminhadas para processamento histotécnico de rotina para coloração em H.E.

Observou-se discreta reação inflamatória nos períodos de 5 dias (GI e GII) e de 15 dias (GII) no tecido conjuntivo adjacente ao tecido ósseo. A partir dos 30 dias no GII, observa-se formação óssea na interface enxerto e leito receptor. Somente aos 120 dias o enxerto apresentou-se totalmente incorporando ao leito receptor no GI, e parcialmente incorporado no GII. Os enxertos fixados com adesivo apresentaram maior manutenção de volume ósseo (Fig. 2, 3, 4 e 5).

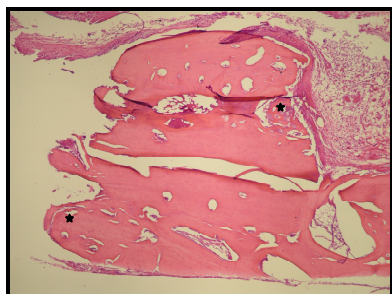


Fig. 2 – GI: 15dias. Nota-se ausência de reação inflamatória nos tecidos, e neoformação óssea no enxerto e osso da calota (★). Enxerto não se integrou ao leito receptor. H.E. 40x.

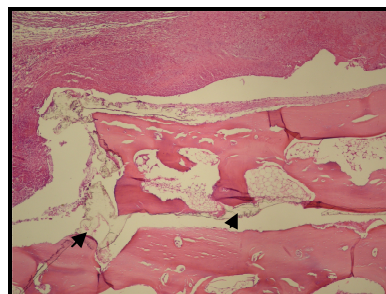


Fig. 3 – GII 15 dias. Observa-se menor intensidade de remodelação óssea quando comparado com o GI e presença de adesivo (ponta das setas) H.E. 40x.

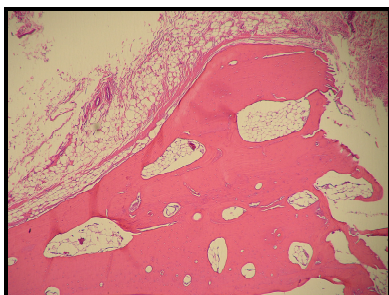


Fig. 4 – GI 120 dias. Observa-se total integração do enxerto ao leito receptor. H.E. 40x.

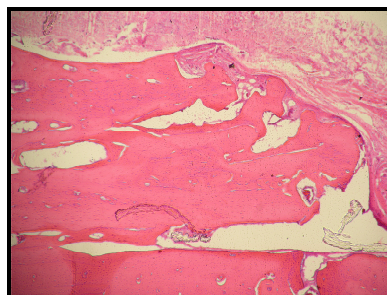


Fig. 5 – GII 120 dias. Neoformação óssea com vários graus de maturação. Nota-se que o enxerto não se integrou totalmente ao leito receptor e que há pouca remodelação óssea do enxerto. H.E. 40x.

A variável e inconstante perda de volume do enxerto é devido a sua reabsorção, e a fixação destes enxertos é de fundamental importância para diminuição deste processo. Alguns estudos demonstram que a fixação interna rígida com parafuso melhora a sobrevivência dos enxertos ósseos onlay quando comparado com enxertos sem fixação ou com fixação com fio de aço, principalmente em áreas de maior movimento (Lin, et al, 1990). Contudo em relação à fixação de enxertos ósseos autógenos utilizando o etil-cianoacrilato comparado à fixação rígida, nenhum trabalho foi encontrado. Já com o uso de butil-cianoacrilato temos trabalhos que mostraram que as fixações dos enxertos ósseos onlay com o adesivo apresentaram estabilidade tão eficaz quanto à fixação rígida (Amarante, et al, 1995; Shermak, et al, 1998).

Segundo Weber e Chapman (1984), quanto menor a cadeia do éster maior seria sua histotoxicidade, mas neste trabalho pôde-se observar que o Super Bonder® não provocou em nenhum período do grupo contra-lateral (GII) reação inflamatória em tecido ósseo ou em espaços medulares. Apenas nos períodos de 5 dias (GI e GII) observou-se discreta reação inflamatória aguda em tecido conjuntivo fibroso devido ao trauma cirúrgico e de 15 dias (GII) ao redor do adesivo, que nos sugere ser devido à degradação do mesmo em cianoacetato e formaldeído liberados durante a sua polimerização. Resultados semelhantes aos observados por, Arenhart e Weismann (1997) e Saska, et al (2004), que utilizaram etil; por Mehta, et al (1987) e Shermak, et al (1998) com butil, mostrando que o Super Bonder® é biocompatível às estruturas analisadas.

A partir de 15 dias pôde-se observar uma remodelação óssea mais intensa no GI que no GII, sendo que esta perda de volume pode estar associada às pressões internas negativas geradas pelo parafuso ao enxerto. Aos 120 dias observa-se que no GII o enxerto apresenta semelhante volume comparado aos 5 dias, pois houve uma pequena remodelação nestes enxertos não alterando muito o volume dos mesmos. Estes resultados nos mostram que a estabilidade do enxerto é de extrema importância, e que o adesivo pode ser uma alternativa para uma maior manutenção de volume do enxerto.

A neoformação óssea observa-se já aos 15 dias nos dois grupos. No GI apesar da maior remodelação óssea o enxerto apresentou-se incorporado ao leito receptor em 2 animais aos 30 dias, sendo que aos 60 dias todas as amostras apresentaram-se parcialmente incorporadas ao leito receptor. Somente aos 120 dias observaram-se todos os enxertos incorporados ao leito receptor. Já no GII aos 120 dias o enxerto não se apresentou incorporado ao leito receptor. A partir dos 30 dias houve neoformação óssea no sentido do centro da região enxertada para as extremidades do enxerto. Além disso, segundo, Amarante, et al (1995) e Shermak, et al (1998) afirmam que para ocorrer à reparação completa há a necessidade do polímero degradar-se, assim obtendo resultados semelhantes com o da fixação interna rígida convencional. É de extrema importância que se coloque uma fina camada de adesivo para que este não isole o fragmento do periósteo, o que pode levar a necrose do fragmento, pois o periósteo possui a função de revascularização do enxerto e contribui para osteogênese do mesmo (Amarante, et al, 1995; Shermak, et al, 1998; Tong e Buchman, 2000).

Concluimos que, o Super Bonder®, fixou os enxertos apresentando estabilidade semelhante à da fixação com parafuso; os enxertos fixados com adesivo apresentaram maior manutenção de volume; Super Bonder® mostrou ser um material biocompatível às estruturas analisadas.

Referências Bibliográficas

- Ahn, D.K.; Sims, C.D.; Randolph, M.A.; O'connor, D.; Butler, P.E.M.; Amarante, M.J.T.; Yaremchuk, M.J. Craniofacial skeletal fixation using biodegradable plates and cyanoacrylate glue. **Plast Reconstr Surg**, Baltimore, v. 99, n. 6, p.1508-1517, May 1997.
- Amarante, M.T.J.; Constantinescu, M.A.; O'connor, D.; Yaremchuk, M.J. Cyanoacrylate fixation of the craniofacial skeleton an experimental study. **Plast Reconstr Surg**, Baltimore, v. 95, n. 4 p. 639-646, Apr. 1995.
- Arenhart, C.H.; Weismann, R. Uso de etil-cianoacrilato como material de osteossíntese em fratura cirúrgica de fíbula de ratos. **Rev Odonto Ciênc**, Porto Alegre, v. 24, p. 109-117, 1997.
- Ardis, A.E. U.S. Patents No. 2467926 and 2467927 (1949).

- Coover, H.W.; Joyner, F.B.; Shearer, N.H.; Wicker, T.H. Chemistry and performance of cyanoacrylate adhesives. **J Soc Plast Eng**, v. 15, p. 413-417, 1959.
- De Azevedo, C.L.; Marques, M.M.; Bombana, A.C. Cytotoxic effects of cyanoacrylates used as retrograde filling materials: an in vitro analysis. **Pesqui Odontol Bras**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 113-118, Apr./June 2003.
- Lin, K.Y.; Bartlett, S.P.; Yaremchuk, M.D.; Fallon, M.; Grossman, R.F.; Whitaker, L.A. The effect of rigid fixation on the survival of onlay bone graft: An experimental study. **Plast Reconst Surg**, Baltimore, v. 86, n. 3, p. 449-56, Sept. 1990.
- Mehta, M.J.; Shah, K.H.; Bhatt, R.G. Osteosynthesis of mandibular fractures with n-butyl cyanoacrylate: a pilot study. **J Oral Maxillofac Surg**, Philadelphia, v. 45, n. 5, p.393-396, May 1987.
- Pérez, M.; Fernández, I.; Márquez, D.; Bretaña, R.M.G. Use of n-butyl-cyanoacrylate on oral surgery: biological and clinical evaluation. **Artif Organs**, Cleveland, v. 24, n. 3, p. 241-243, Mar. 2000.
- Saska, S.; Roslindo, E.B.; Bolini, P.D.A.; Minarelli-Gaspar, A.M. Uso do adesivo à base de etil-cianoacrilato na reparação óssea. **Rev Bras Ortop**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 8, p.461-467, agosto 2004.
- Shermak, M. A.; Wong, L.; Inoue, N.; Crain, B. J.; Im, M.J.; Chao, E.Y.S.; Manson, P.N. Fixation of the craniofacial skeleton with butyl-2-cyanoacrylate and its effect on histotoxicity and healing. **Plast Reconst Surg**, Baltimore, v.102, n. 2, p.309-318, Aug.1998.
- Shermak, M. A.; Wong, L.; Inoue, N.; Crain, B. J.; Im, M.J.; Chao, E.Y.S.; Manson, P.N. Butyl-2-cyanoacrylate fixation of mandibular osteotomies. **Plast Reconst Surg**, Baltimore, v.102, n. 2, p. 319-324, Aug. 1998.
- Tkachenko, S. S.; Rutski, V. V. Osteosynthesis with polymethylmethacrylate and cyanoacrylate adhesives (A review of the domestic and foreign literature). **Vestn Khir Im I I Grek**, Leningrad, v.103, n. 10, p. 135-140, Oct. 1969.
- Tong, L.; Buchman, S.R. Facial bone grafts: contemporary science and thought. **J Craniomaxillofac Trauma**, Ramsey, v.6, n. 1, p. 31-41, spring 2000.
- Weber, S. C.; Chapman, M.W. Adhesives in orthopaedic surgery a review of the literature and in vitro bonding strengths of bone-bonding agents. **Clin Orthop Relat Res**, Philadelphia, v. 191, p. 249-261, Dec. 1984.

Bolsa: CNPq/PIBIC.