

# Adesivo metil-2-cianoacrilato *versus* fio de náilon na reparação de feridas cirúrgicas provocadas experimentalmente na pele de eqüinos

## Comparative studys between the metil-2-cyanoacrylate adhesive and nylon in surgery wounds reparation of experimentallys created in equines skin

Alexandre Canedo Magalhães,\* Andréa Pacheco Batista Borges,\*\* João Carlos Pereira da Silva,\* Carlos Henrique Saquetti,\* Bolivar Nobrega Faria\*

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi comparar a eficiência do adesivo metil-2-cianoacrilato e o fio de náilon empregados na reparação de feridas cirúrgicas de pele em eqüinos adultos. Após o protocolo anestésico e cirúrgico habitual, foram realizadas, nas regiões escapulares, dez feridas, de aproximadamente 2 cm de comprimento, perpendiculares ao eixo axial, sendo metade destas de cada lado do animal. As incisões do antímero direito foram tratadas com o adesivo metil-2-cianoacrilato que foi aplicado sobre a linha de união das bordas das feridas, onde manteve-se a aproximação das mesmas por meio de pressão digital por cerca de 30 segundos. Nas incisões no antímero esquerdo utilizaram-se dois pontos simples separados com fio de náilon 0,40 mm. Foram realizadas colheitas de material para biópsias no 3º, 6º, 9º, 12º e 15º dia após o procedimento cirúrgico. Os resultados do exame clínico e do histológico não revelaram diferença entre as feridas tratadas com fio de náilon e as tratadas com o adesivo metil-2-cianoacrilato. Conclui-se que o adesivo metil-2-cianoacrilato pode ser empregado com sucesso na redução de pequenas feridas cirúrgicas de pele em eqüinos.

*Palavras-chave:* metil-2-cianoacrilato, sutura de pele, fio de náilon.

### Abstract

The present work was taken to compare the efficiency of the metyl-2-cyanoacrylate adhesive and nylon in surgery wounds reparation of the skin of adult equines. After the habitual anesthetic and surgical protocol, it was created ten wounds in the scapular areas of approximately 2 cm of length, perpendicular to the axial axis, being half of these of each side of the animal. The incisions of the right side were treated with metyl-2-cyanoacrylate adhesive, which was applied on the line of union of the borders of the wounds and held with a digital pressure for about 30 seconds. In the incisions in left side, skin closure was made with two simple interrupted sutures with nylon 0.40 mm. Biopsies were made on the 3<sup>rd</sup>, 6<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup>, 12<sup>th</sup> and 15<sup>th</sup> day after the surgical procedure. The results of the clinical and histological exams didn't show difference among the wounds treated with nylon and the ones treated with the metyl-2-cyanoacrylate adhesive. It was concluded that the metyl-2-cyanoacrylate adhesive can be used successfully in the reduction of small surgical wounds of skin in equines.

*Keywords:* metyl-2-cyanoacrylate, skin suture, nylon's wire.

### Introdução

Os adesivos cianoacrilatos são ésteres derivados do ácido cianoacrilico com propriedades físico-químicas e biológicas variáveis, de acordo com o tamanho e a particularidade do radical alquil do éster (Debono, 1997), com ampla aplicação em cirurgia devido a suas características vantajosas (Blanco, 1994). Talvez a maior utilização destes adesivos tissulares seja como substituto de sutura de pele (Giray et al., 1995; Quinn et

al., 1997a; Quinn et al., 1997b; Qureshi et al., 1997). Todavia, muitas outras aplicações têm sido relatadas na literatura, tais como reparo de tendões (Powell et al., 1989), reparo dentário (Herod, 1990), cirurgias oftalmológicas (Donnenfeld et al., 1991), fixação de esquirola óssea (Borges et al., 1993), anastomose uterina (Gomez e Moreno, 1993), cirurgias cardíacas (Robicsek et al., 1994), fechamento de fistula bronco-pleural (Scappaticci, 1994), esterilização feminina por método não-cirúrgico através da oclusão das tubas uterinas (Pelage et al., 1998).

\* Universidade Federal de Viçosa.

\*\* Universidade Federal de Viçosa – Av. P.H.Rolfs s/n. Campus Universitário. Departamento de Veterinária. UFV. Viçosa. MG. 36571-000. andrea@mail.ufv.br

O metil-2-cianoacrilato é um líquido monomérico de baixa viscosidade que se polimeriza em presença de hidroxilas, grupos aminos (Debono, 1997) e em contato com endotélio, sangue, mucosa ou pele (Giray et al., 1995). A polimerização é caracterizada por reação exotérmica, sendo a intensidade de calor produzida dependente do volume de adesivo, da velocidade de polimerização e da natureza do grupo alquil (Quinn et al., 1997a). O mecanismo de adesão se dá por atração eletrostática quando da penetração da película monomérica no tecido (Qureshi et al., 1997), ocorrendo rápida adesão a tecidos moles e duros (Blanco, 1994).

O metil-2-cianoacrilato apresenta maior taxa de biodegradação (Tseng et al., 1990; Debono, 1997) e maior histotoxicidade dentre o grupo dos cianoacrilatos que é caracterizada por inflamação, necrose tissular, formação de granuloma por corpo estranho e afastamento das bordas da ferida (Giray et al., 1995; Debono, 1997). A histotoxicidade provavelmente está relacionada diretamente à velocidade de degradação do composto (Tseng et al., 1990; Giray et al., 1995; Quinn et al., 1997a).

Pouco se tem relatado na literatura com relação aos efeitos cancerígenos ligados à aplicação dos cianoacrilatos nos tecidos, não conseguindo verificar estes efeitos mesmo após a aplicação por períodos longos (Giray et al., 1995; Quinn et al., 1997b). O metil-2-cianoacrilato é auto-esterilizável, e possui propriedade antibacteriana, provavelmente pela ação dos compostos resultantes da biodegradação dos cianoacrilatos, principalmente o formaldeído (Mattheus, 1993; Howell et al., 1995).

O náilon é um polímero de cadeia longa que se encontra disponível nas formas monofilamentar e multifilamentar (Turner e McIlwraith, 1985). É difícil de ser amarrado, sendo necessários laços adicionais para se obter segurança, produzindo, portanto, um nó volumoso. Apesar de criar uma resposta inflamatória mínima, ele se mantém como um corpo estranho dentro do tecido, o que prolonga as fases inflamatória e de debridamento do processo de cicatrização (Gittes e Foreman, 1988).

Visando contribuir para a terapêutica cirúrgica de pele, incluindo o adesivo como material capaz de promover a síntese das feridas cirúrgicas, compararam-se os dados clínicos e histológicos de feridas cirúrgicas de pele de equinos tratadas pelo adesivo metil-2-cianoacrilato e pelo fio de náilon.

## Material e métodos

No presente trabalho foram utilizados cinco equinos adultos, clinicamente saudáveis, sem raça definida, três fêmeas e dois machos, mantidos confinados durante o período experimental recebendo ração comercial para equinos e capim picado, além de água à vontade.

Os animais contidos de pé foram sedados com romifidina<sup>1</sup> na dose de 80µg/kg de peso vivo, por via endovenosa. Em ambas as regiões escapulares foram realizadas tricotomias no formato de um quadrado de 20 x 20 cm e, posteriormente, essas áreas foram devidamente preparadas para cirurgia. A anestesia foi por infiltração de 10 ml de lidocaína<sup>2</sup> a 2% sem adrenalina, no formato de um quadrado de 4 x 4 cm em torno de cada incisão.

Foram, então, realizadas incisões de pele de aproximadamente 2cm de extensão, perpendiculares ao eixo axial dos animais. Em cada animal foram realizadas cinco incisões de cada lado, que receberam denominações de acordo com sua localização em: craniodorsal, mediodorsal, caudodorsal, cranioventral e caudoventral.

No antímero esquerdo as incisões foram suturadas com dois pontos simples separados utilizando-se fio de náilon 0,40 mm autoclavado. No antímero direito as incisões foram reduzidas depositando-se o adesivo metil-2-cianoacrilato<sup>3</sup> sobre a linha de união das bordas das feridas. A justaposição das bordas das feridas foi mantida antes, durante e depois da aplicação do adesivo por pressão digital. Nenhuma medicação foi administrada aos animais e estes foram examinados clinicamente durante os 15 dias de experimento. O exame clínico constou de observação de reação inflamatória, presença de infecção, deiscência de sutura, sensibilidade dolorosa, afastamento das bordas da ferida, fragmentação e eliminação do adesivo metil-2-cianoacrilato.

Foi ainda realizada colheita de material para biópsias de formato elíptico englobando toda a ferida cirúrgica aos três, seis, nove, doze e quinze dias nas feridas craniodorsais, mediodorsais, caudodorsais, cranioventrais e caudoventrais, respectivamente, em ambos os lados. As feridas resultantes da colheita de material para biópsia foram suturadas com fio de náilon 0,40 mm no padrão simples contínuo. O material para biópsia foi fixado em formol 10%, processado no Laboratório de Patologia do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, segundo técnicas rotineiras, e corado pela Hematoxilina – Eosina. Foi então avaliada a evolução do processo ao microscópio óptico, através de uma análise qualitativa descritiva, que se baseou naqueles elementos representativos do processo inflamatório e do processo reparativo.

A análise estatística baseou-se na descrição qualitativa de vários fragmentos de tecido de cada animal, correspondendo a diferentes períodos de pós-operatório. Consideraram-se, entre outros aspectos, aqueles elementos que caracterizam um processo regenerativo, dentre os quais pode-se salientar os fenômenos vasculares (hiperemia, hemorragia, edema), os fenômenos exsudativos (infiltrado inflamatório) e os fenômenos degenerativos-reparativos (necrose, fibroplasia, re-epitelização).

## Resultados e discussão

Os resultados obtidos pelo uso dos adesivos cianoacrilatos, utilizados em procedimentos cirúrgicos, em diferentes espécies e órgãos (Powell et al., 1989; Herod, 1990; Donnenfeld et al., 1991; Borges et al., 1993; Gomez e Moreno, 1993; Robicsek et al., 1994; Scappaticci et al., 1994; Quinn et al., 1997a; Quinn et al., 1997b; Qureshi et al., 1997; Pelage et al., 1998) indicam a aplicação destes adesivos em cirurgia, considerando as suas características vantajosas. Dentre elas, destaca-se o envolvimento de menor tempo cirúrgico quando comparado com os métodos convencionais, o que é importante tanto para o paciente como para o cirurgião.

O metil-2-cianoacrilato foi de fácil aplicação e de rápida adesão a tecidos moles, como citado por Blanco (1994). Após a

<sup>1</sup> Sedivet – Boehringer Ingelheim

<sup>2</sup> Lidocaína 2% - Hypofarma

<sup>3</sup> Super Bonder - Loctite

aproximação das bordas da ferida, foi aplicado o adesivo metil-2-cianoacrilato sobre a linha de união, mantendo-se sua justaposição através de pressão digital por um tempo de trinta segundos até que ocorresse a polimerização do produto, coincidindo com as observações de Giray et al. (1995) e Quinn et al. (1997a). Mesmo sendo a polimerização do metil-2-cianoacrilato mais rápida, dentre o grupo dos cianoacrilatos, o que pode resultar em maior produção de calor, não foi observada nenhuma alteração tissular durante a aplicação do produto.

O fio de náilon, por apresentar fragilidade na confecção dos nós, necessitou, neste experimento, de pelo menos cinco nós para oferecer segurança, fato este que dificultou a sua aplicação. Seguiram-se ainda as orientações de Turner & McIlwraith (1985) e Gittes e Foreman (1988) utilizando-se a forma monofilamentar do fio de náilon com um menor número de pontos, a fim de se evitar o aumento da possibilidade de contaminação e de reação por corpo estranho.

Não houve deiscência no tratamento com o fio de náilon nem o afastamento das bordas da ferida no tratamento com metil-2-cianoacrilato e, ao final do experimento, observou-se macroscopicamente a cicatrização efetiva de todas as feridas, em ambos os tratamentos.

Ocorreu contaminação nas feridas craniodorsais em ambos os tratamentos em um animal, manifestada pela presença de secreção serosanguinolenta e das feridas caudoventral direita e caudoventral esquerda de outros dois animais, com secreção purulenta em ambos os casos. Propriedades antibacterianas do metil-2-cianoacrilato citadas por Mattheus (1993) e Howell et al. (1995) não foram testadas neste experimento. Pode-se notar que houve presença de infecção em feridas reparadas com o adesivo e em feridas suturadas com fio de náilon, não ocorrendo, portanto, diferença entre os dois tratamentos.

Notou-se a fragmentação do metil-2-cianoacrilato a partir de 36-48 horas de pós-operatório, sendo eliminado entre o sexto e nono dias. Este fato pode estar relacionado com as citações de Tseng et al. (1990) e Debono (1997) que ressaltam o menor tempo de permanência do metil-2-cianoacrilato nos tecidos, devido a sua alta taxa de biodegradação.

O exame histológico tanto das feridas ocluídas com metil-2-cianoacrilato quanto das feridas suturadas com fio de náilon seguiu basicamente as fases do processo de cicatrização. Aos três dias houve predomínio dos fenômenos vasculares e exsudativos, com presença de edema, exsudato neutrofílico (Figura 1a) e hemorragia (Figura 1b), correspondente à fase inflamatória com suas reações vasculares e celulares. A fase de desbridamento, observada durante o exame histológico, evidenciou a presença de neutrófilos e macrófagos, que perduraram até o sexto dia. O processo reparativo envolvendo epitelização, fibroplasia, tecido de granulação (Figura 2) e contração da ferida encontrados nesta fase do experimento seguiu o mesmo padrão de reparação conhecido, quadro que se repetiu aos nove dias, porém com maior intensidade.

Aos doze dias o processo regenerativo não se alterou muito, intensificando-se apenas o processo produtivo-reparativo, trazido pelo aparecimento da fibroplasia, que aos quinze dias era bem evidente. Portanto, não ocorreu diferença entre o processo cicatricial da pele suturada com náilon e a ocluídas com metil-2-cianoacrilato.

Neste experimento, não foram observados os efeitos tóxicos associados aos cianoacrilatos citados por Tseng et al. (1990), Giray et al. (1995), Debono (1997) e Quinn et al. (1997a), tais

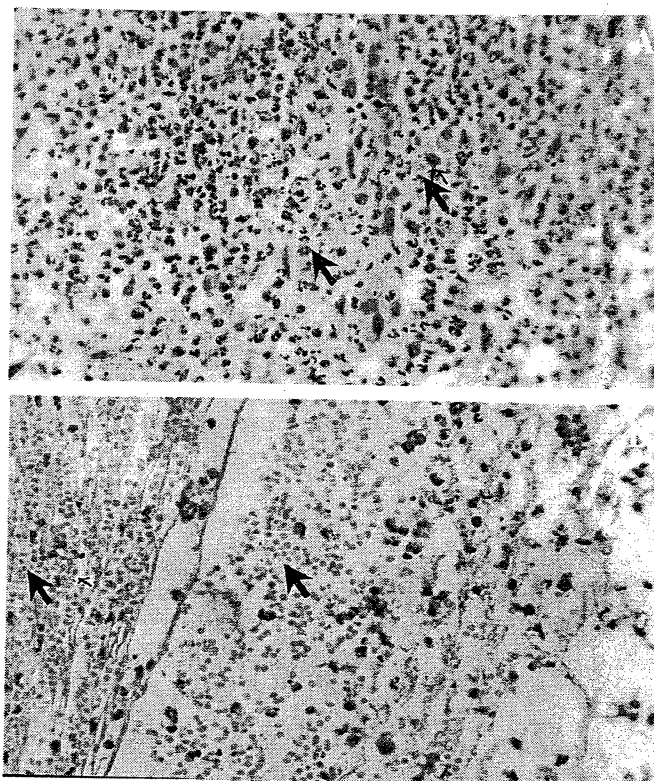


Figura 1 A: Infiltrado de polimorfonucleares (setas) na região da ferida cirúrgica fixada com metil-2-cianoacrilato, 3 dias após a cirurgia. HE. 400X. B: Áreas de hemorragia (setas) na ferida cirúrgica ocluída com metil-2-cianoacrilato, 3 dias após a cirurgia. HE. 400X.

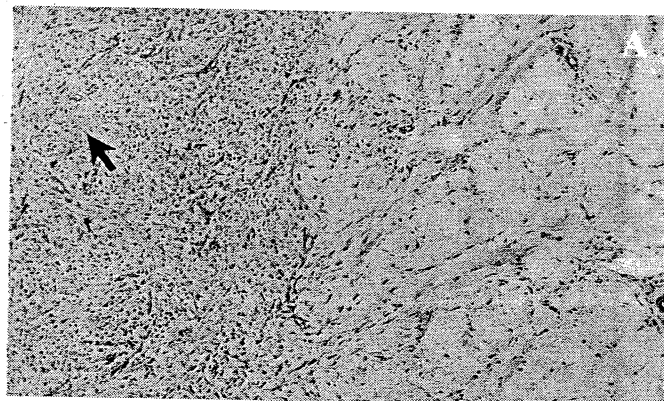


Figura 2 A: Tecido de granulação (seta) na região da ferida cirúrgica, fixada com metil-2-cianoacrilato, 6 dias após a cirurgia. HE. 100X.

como necrose e formação de granuloma por corpo estranho revelando a biocompatibilidade do produto utilizado neste experimento.

## Conclusões

Com base nos resultados clínicos e histológicos observados e nas condições do experimento realizado, conclui-se que o adesivo metil-2-cianoacrilato pode ser empregado com sucesso na redução de pequenas feridas cirúrgicas de pele em eqüinos.

## Referências

- BLANCO, L. P. Lip suture with isobutyl cyanoacrylate. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 10, n. 1, p. 15-18, 1994.
- BORGES, A., P. B.; POMPERMAYEER, L. G.; REZENDE, C. M. F.; SAMPAIO, R.; OLIVEIRA, H. P.; SANTOS, B. M. Aspectos histológicos da consolidação de fraturas de fêmur em cães com esquirola fixada pelo adesivo butil-2-cianoacrilato. *Arq. Bras. Méd. Vet. Zoot.*, v. 45, n. 4, p. 375-383, 1993.
- DEBONO, R. A simple, inexpensive method for precise application of cyanoacrylate tissue adhesive. *Plast. Reconstr. Surg.*, v. 100, n. 2, p. 447-450, 1997.
- DONNENFELD, E. D.; PERRY, H. D.; NELSON, D. B. Cyanoacrylate temporary tarsorrhaphy in the management of corneal epithelial defects. *Ophthalmic Surg.*, v. 22, n. 10, p. 541-543, 1991.
- GIRAY, C. B.; SUNGUR, A.; ATASEVER, A.; ARAZ, K. Comparison of silk sutures and n-butyl-2-cyanoacrylate on the healing of skin wounds. A pilot study. *Aust. J.*, v. 40, n. 1, p. 43-45, 1995.
- GITTES, R. F.; FOREMAN R. Transcutaneous incorporation of nonabsorbable monofilament sutures. *Surgery*, v. 166, n. 6, p. 545-548, 1988.
- GOMEZ, J. M.; MORENO, J. Anastomosis of uterine serosa with cyanoacrylate versus sutures in rats. *Acta. Obstet. Gynecol. Scand.*, v. 72, n. 3, p. 210-213, 1993.
- HEROD, E. L. Cyanoacrylate in dentistry: a review of the literature. *J. Can. Dent. Assoc.*, v. 56, n. 4, p. 331-334, 1990.
- HOWELL, J. M.; BRESNAHAN, K. A.; STAIR, T. O.; DHINDSA, M. S.; EDWARDS, B. A. Comparison of effects of suture and cyanoacrylate tissue adhesive on bacterial counts in contaminated lacerations. *Antimicrob. Agents Chemother.*, v. 39, n. 2, p. 559-560, 1995.
- MATTHEUS, S. Tissue bonding: The bacteriological properties of a commercially - available cyanoacrylate adhesive. *B. J. Biomed. Sci.*, v. 50, n. 1, p. 17-20, 1993.
- PELAGE, J. P.; HERBRETEAU, D.; PAILLON, J. F.; MURRAY, J. M.; RYMER, R.; GARANCE, P. Selective salpinography and Fallopian tubal occlusion with n-butyl-2-cyanoacrylate: Report of two cases. *Radiology*, v. 207, n. 3, p. 809-812, 1998.
- POWELL, E. S.; TRAIL, I. A.; NOBLE, J. Non suture repair of tendons. *J. Biomed. Eng.*, v. 11, n. 3, p. 215-218, 1989.
- QUINN, J.; WELLS, G.; SUTCLIFFE, T.; JAIRNUSKE, M.; MAW, J.; STIELL, I.; JOHNS, P. A randomized trial comparing octylcyanoacrylate tissue adhesive and sutures in the management of lacerations. *J. Am. Med. Ass.*, v. 277, n. 1, p. 1527-1530, 1997a.
- QUINN, J.; MAW, J.; RAMOTOR, K.; WENCHEBAACK, G.; WELLS, G. Octylcyanoacrylate tissue adhesive versus suture wound repair in a contaminated wound model. *Surgery*, v. 122, n. 1, p. 69-72, 1997b.
- QURESHI, A.; DREW, P. J.; DUTHIE, G. S.; ROBERTS, A. C.; MONSON, J. R. T. N-Butyl cyanoacrylate adhesive for skin closure of abdominal wounds: preliminary results. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.*, v. 79, n. 6, p. 414-415, 1997.
- ROBICSEK, F.; RIELLY, J. P.; MARROUM, M. C. The use of cyanoacrylate adhesive in cardiac surgery. *J. Card. Surg.*, v. 9, n. 3, p. 353-356, 1994.
- SCAPPATICCI, E. Postoperative bronchopleural fistula: endoscopic closure in 12 patients. *Ann. Thorac. Surg.*, v. 57, n. 1, p. 119-122, 1994.
- TSENG, Y. C.; TABATA, Y.; HYON, S. H.; IKADA, Y. In vitro toxicity test of 2-cyanoacrylate polymers by cell culture method. *J. Biomed. Mater. Res.*, v. 24, n. 10, p. 1355-1367, 1990.
- TURNER A. S.; McILWRAITH, C. W. *Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte*. São Paulo, Roca, 1985. 341 p.