

1 **DERMORRAFIAS REALIZADAS COM FIO DE NÁILON OU ADESIVO DE ETIL-**
2 **CIANOACRILATO EM OVINOS**

3 *(SKIN SUTURES MADE WITH NYLON OR ETHYL-CYANOACRYLATE ADHESIVE IN*
4 *SHEEP)*

5
6 **P. V. T. MARINHO^{1*}, P. I. NÓBREGA NETO², C. M. B. AZEVEDO SILVA², J. A.**
7 **BATISTA², G. J. N. GALIZA³, A. F. M. DANTAS², B. W. MINTO⁴**

8
9 **RESUMO**

10
11 Para avaliar e comparar clínica e histologicamente o uso do adesivo etil-cianoacrilato na
12 reparação de feridas cirúrgicas de pele foram utilizados sete ovinos adultos, clinicamente
13 sadios. Os animais foram sedados e anestesiados e realizaram-se duas incisões de cinco
14 centímetros na pele, uma em cada fossa paralombar. A dermorrafia foi realizada com fio de
15 náilon monofilamentar número 0, em padrão simples separado (grupo controle) ou com o
16 adesivo de etil-cianoacrilato (grupo tratamento). As feridas cutâneas foram avaliadas
17 diariamente até o 10º dia pós-operatório quanto ao edema, secreção e deiscência. Para
18 avaliação histológica do processo cicatricial, foram realizadas biopsias de ambas as feridas
19 experimentais aos 10, 20, 30 dias após a cirurgia. O procedimento cirúrgico durou em média
20 16,2±1,92 minutos no grupo controle e 11,2±2,58 minutos no grupo tratamento e ambos os
21 grupos induziram bons processos cicatriciais tanto macroscopicamente como
22 histologicamente. Os resultados obtidos permitem concluir que o adesivo de etil-cianoacrilato
23 possui boa adesividade e quando empregado na síntese de feridas cutâneas em ovinos, reduziu
24 o tempo de realização do procedimento cirúrgico em 30,9%, não interferindo com o processo
25 cicatricial e propiciando excelente resultado estético, sem necessidade de remoção dos pontos.

26
27 **PALAVRAS-CHAVE:** cicatrização, pele, adesivo cutâneo, sutura

¹ Mestrando em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Departamento de Clínicas Veterinárias, Londrina - PR, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: paulo.veter@gmail.com

² Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos-PB, Brasil

³ Programa de pós-graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria-RS, Brasil

⁴ Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, FCAV/Unesp – Jaboticabal, SP, Brasil

28

29 **SUMMARY**

30

31 To evaluate and compare clinically and histologically the use of the ethyl-cyanoacrylate
32 adhesive on repairing of skin surgical wounds, were used 7 adult sheep, clinically healthy.
33 The animals were anaesthetized and two incisions of 5 cm on the skin were made. The skin
34 suture was made with nylon 0, in simple separate pattern (control group) or with ethyl-
35 cyanoacrylate adhesive (group treatment). The skin wounds were daily assessed until the 10th
36 day post-operative regarding edema, secretion and dehiscence. For histological evaluation of
37 the process, took place biopsy of both experimental wounds to 10, 20, 30 days after surgery.
38 The surgical procedure lasted on average 16.2 ± 1.92 minutes in the control group and $11.2 \pm$
39 2.58 minutes in the treatment group and both groups induced good healing process both
40 macroscopically and histologically. The results showed that the ethyl-cyanoacrylate adhesive
41 has good adhesion, and when employed in the synthesis of skin wounds in sheep, reduced the
42 time of realization of the surgical procedure in 30.9%, not interfering with the scarring
43 procedure and providing excellent aesthetic results without the need for removal the points.

44

45 **KEY-WORDS:** scarring, skin, cutaneous adhesive, suture

46

47

INTRODUÇÃO

48

49 A síntese dos tecidos tem por objetivo mantê-los bem coaptados, o que acelera o
50 processo de cicatrização, previne hemorragias pós-operatórias, contribui para a formação e
51 manutenção do coágulo sanguíneo, evitando a infecção, diminuindo a dor pós-operatória e a
52 penetração de corpos estranhos na ferida (EDWAB, 1995).

52

53 Os adesivos teciduais constituem um grupo de biomateriais definidos como
54 substâncias polimerizáveis, através das quais se busca manter os tecidos unidos ou a
55 promoção de barreira contra extravasamentos (REECE et al., 2001).

55

56 Os cianoacrilatos são monômeros mono-funcionais puros, cujas bases são ésteres do
57 ácido cianoacrílico com uma cadeia alquil lateral (WATTÉ et al., 2004; KIM et al., 2013).

57

Quando um iniciador de uma reação de polimerização é acrescentado ao monômero, a

58 polimerização ocorre imediatamente (KIM et al., 2013). Essa velocidade de adesão torna mais
59 rápido o procedimento cirúrgico, dando mais segurança à intervenção emergencial
60 (FOSSUM, 2002).

61 Apesar das várias vantagens dos cianoacrilatos sobre a sutura convencional, os
62 mesmos podem ser histotóxicos (BAPTISTA, 1995; DE MELO et al., 2013). A toxicidade
63 dos adesivos está relacionada com a velocidade de degradação e esta, com o tamanho da
64 cadeia lateral, ou seja, quanto maior for a cadeia, menor a velocidade de degradação e menor
65 a histotoxicidade (SASKA et al., 2004). Segundo Shermak et al. (1998), essa toxicidade
66 também seria devida à ionização dos adesivos à base de cianoacrilato, que na presença de
67 água ou sangue degradar-se-iam para formar cianoacetato e formaldeído, com ligeira reação
68 exotérmica. Com o objetivo de reduzir a toxicidade, foram promovidas diversas alterações na
69 composição do cianoacrilato, substituindo-se o radical metil por etil, butil, hexil até dexil
70 (FISCH, 1962). Porém, estas alterações de grupamento fizeram diminuir a adesividade, já que
71 quanto maior a cadeia lateral, menor a adesividade. No entanto, isto trouxe vantagens como
72 menor intensidade da reação exotérmica e, conseqüentemente, menor lesão tecidual e
73 toxicidade (PAPATHEOFANIS & BARMADA, 1993).

74 Objetivou-se com este experimento analisar de forma comparativa a duração da
75 cirurgia e a evolução macro e microscópica do processo cicatricial, de feridas cutâneas
76 experimentais de ovinos suturadas com fio de náilon ou com um adesivo de etil-cianoacrilato.

77

78

MATERIAL E MÉTODOS

79 Foram utilizados sete ovinos adultos, sem raça definida, clinicamente sadios, com peso
80 de $20,5 \pm 2,7$ kg (média \pm desvio padrão). Foram compostos dois grupos experimentais,
81 representados por cada uma das fossas paralombares (direita e esquerda) de cada animal, onde
82 um foi constituído pelas feridas cutâneas suturadas com fio náilon (grupo controle) e o outro

83 formado pelas dermorrafias realizadas com o adesivo de etil-cianoacrilato² (grupo
84 tratamento). A escolha de qual fossa parolombar recebeu o fio ou adesivo foi realizada ao
85 acaso no primeiro animal operado, e em todos os outros se alternou continuamente.

86 A pesquisa desenvolvida foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa
87 (CEP), sob protocolo de número 128/2009.

88 Para o procedimento experimental, os animais foram submetidos a um jejum alimentar
89 por 12 horas, após o que foram pesados e, após a mensuração dos parâmetros basais a serem
90 avaliados, foram sedados com xilazina³, na dose de 0,2 mg/kg, pela via intramuscular.

91 Cinco minutos após a administração da xilazina, realizou-se tricotomia de cerca de 15
92 x 15 centímetros na região da fossa parolombar direita e esquerda, cerca de cinco centímetros
93 ventralmente às apófises transversas das vértebras lombares e cinco centímetros caudalmente
94 à última costela.

95 Após a anestesia e tricotomia, o animal foi contido e posicionado em decúbito lateral,
96 sobre a mesa cirúrgica.

97 Em seguida foi realizada a anestesia local infiltrativa subcutânea no local da incisão,
98 com lidocaína 1% (5 mL de lidocaína 2% com vasoconstrictor⁴ adicionados de 5 mL de
99 solução de NaCl 0,9%), na dose de 10 ml em cada flanco.

100 A anti-sepsia do campo operatório foi realizada com digluconato de clorexidina a
101 0,5%⁵. Após a colocação do pano de campo fenestrado, o procedimento cirúrgico foi iniciado
102 com a demarcação do tamanho da incisão (cinco centímetros), sendo esta realizada através de
103 um paquímetro. A incisão foi feita no sentido dorso-ventral envolvendo apenas a pele e o
104 subcutâneo, fazendo-se necessária a hemostasia por torção dos pequenos vasos. Logo após o
105 espaço morto subcutâneo foi reduzido, com fio categute simples número 2-0 em padrão de

² Superbonder – Loctite do Brasil Ltda – São Paulo, SP.

³ Xilazin 2% - Syntec do Brasil Ltda – Cotia, SP.

⁴ Anestésico Bravet – Laboratórios Bravet Ltda - Rio de Janeiro, RJ.

⁵ Riohex 0,5% - Rio Química Indústria Farmacêutica - São José do Rio Preto, SP

106 sutura zigue-zague (MARQUES et al., 2013). A dermorráfia das feridas do grupo tratamento
107 foi realizada com o adesivo de etil-cianoacrilato (Figuras 1A) e no grupo controle com fio de
108 náilon monofilamentar número 0, em padrão simples separado (Figura 1B). No grupo controle
109 foram realizados quatro pontos de sutura, distantes um centímetro um do outro. No grupo
110 tratamento foram aplicadas quatro gotas do adesivo, também distanciadas um centímetro uma
111 da outra e aplicadas em ponte, sobre os dois bordos da ferida, mantidos unidos por
112 compressão lateral durante 30 segundos após a aplicação do adesivo.

113 A escolha de qual fossa paralombar recebeu o fio ou adesivo foi realizada ao acaso no
114 primeiro animal operado, e em todos os outros se alternou continuamente o lado (direito ou
115 esquerdo) a ser considerado controle ou tratamento.

116 Ao término do procedimento cirúrgico administrou-se flunixin meglumine⁶, na dose
117 de 1 mg/kg, IM, o qual foi readministrado 24 e 48 horas após a primeira administração.
118 Aplicou-se diariamente sufadiazina tópica⁷ ao redor das feridas cutâneas sem contato com os
119 seus bordos. As suturas do grupo controle foram removidas no décimo dia pós-operatório.

120 O tempo do procedimento cirúrgico foi mensurado, em ambos os grupos. As
121 frequências respiratória e cardíaca, a temperatura corpórea e a motilidade ruminal foram
122 mensuradas diariamente, sempre no mesmo horário, até o 10º dia pós-operatório.

123 A avaliação macroscópica das feridas foram realizadas diariamente até o 10º dia pós-
124 operatório quanto à hiperemia, edema e à presença de secreção e/ou deiscência. Esses
125 parâmetros foram avaliados e em cada aspecto foram atribuídas notas de 0 a 3, segundo a
126 seguinte escala: 0 – ausência; 1 – leve; 2 – moderada e 3 – intensa.

127 Para avaliação histológica do processo cicatricial, foram realizadas biópsias de ambas
128 as feridas experimentais (grupos controle e tratamento) 10, 20 e 30 dias após a cirurgia. Os
129 fragmentos de pele foram conservados em formol a 10%, fixados, clivados, diafanizados,

⁵ Banamine 5% - Schering-Plough Veterinária Ltda - Cotia, SP.

⁶ Bactrovet Spray Prata - Laboratórios König Ltda – João Pessoa, PB.

130 embebidos em parafina e cortados em micrótomo, na espessura de quatro ou cinco micras. A
131 seguir, as lâminas montadas foram coradas pela técnica de hematoxilina e eosina e analisadas
132 em microscópico óptico. Cada fragmento foi avaliado em microscópio óptico quanto à
133 presença de crostas, espessamento da epiderme, retração da epiderme, fibrose, inflamação e
134 necrose. Em cada aspecto foram atribuídas notas de 0 a 3, seguindo a seguinte escala: 0 –
135 ausência; 1- pequena quantidade; 2 - quantidade moderada e 3 - grande quantidade.

136 A análise estatística foi realizada empregando o programa Graphpad Instat. Os
137 parâmetros fisiológicos foram avaliados com o emprego da análise de variância para amostras
138 repetidas e a comparação entre os momentos foi realizada pelo teste de Student-Newman-
139 Keuls. Para avaliação da duração do procedimento cirúrgico, empregou-se o teste *t* de Student
140 para amostras independentes, com correção de Welch. Os achados histopatológicos foram
141 avaliados pelo teste de Mann-Whitney. Ambos os testes foram aplicados ao nível de 5% de
142 significância.

143

144

RESULTADOS E DISCUSSÃO

145 Ocorreu redução significativa na duração do procedimento cirúrgico, o qual durou em
146 média $16,2 \pm 1,92$ minutos no grupo controle e $11,2 \pm 2,58$ minutos no grupo tratamento.
147 Obteve-se, portanto, uma diferença de cinco minutos entre as médias dos grupos, o que
148 equivale a 30,9% de redução na duração total do procedimento.

149 A redução significativa obtida com o emprego do adesivo de etil-cianoacrilato pode
150 justificar sua adoção na dermorrafia de diversos procedimentos, tendo em vista o fato de que a
151 sutura convencional é muitas vezes laboriosa. Estes achados estão de acordo com Correia
152 (2005) e Marques et al. (2013), os quais, trabalhando com caprinos e asininos,
153 respectivamente, confirmaram a redução do tempo trans-operatório como um dos pontos mais
154 positivos no emprego do adesivo de etil-cianoacrilato.

155 Hachida et al. (1997) compararam o tempo gasto para ocluir o brônquio principal
156 direito de 10 porcos, 5 com n-butil-cianoacrilato (grupo A) e 5 com sutura interrompida de
157 ácido poliglicólico 3-0 (grupo B). O tempo requerido para a oclusão foi de $10 \pm 3,6$ minutos
158 para o grupo A e $25 \pm 6,5$ minutos para o grupo B, demonstrando assim a agilidade conferida
159 pelo uso do adesivo, confirmando os resultados obtidos no referido projeto de pesquisa.

160 Para Andrade et al. (2001), os adesivos cirúrgicos representam uma alternativa às
161 suturas convencionais, apresentando vantagens como facilidade técnica e diminuição do
162 tempo trans-cirúrgico, uma vez que reduzem o tempo despendido com a síntese, reduzindo,
163 portanto o risco de contaminação, já que o órgão ou região anatômica submetida à cirurgia
164 fica menos exposto ao ambiente, além de diminuir o período de recuperação da ferida
165 cirúrgica, por facilitar a síntese tecidual.

166 Quanto aos parâmetros fisiológicos, não foram observadas variações em nenhum dos
167 mensurados (Tabela 1) até o 10º dia pós-operatório, os quais se mantiveram dentro dos limites
168 fisiológicos para a espécie (FEITOSA, 2004), denotando que os procedimentos cirúrgicos não
169 chegaram a alterar as funções orgânicas avaliadas. Resultado semelhante foi encontrado por
170 Costa (2009) em bovinos.

171 A avaliação dessas variáveis fisiológicas é de fundamental importância quando se
172 deseja experimentar novas técnicas, principalmente quando relacionadas a procedimentos
173 cirúrgicos, onde alterações nos mesmos podem ser indicativas de reações adversas
174 decorrentes dos materiais, produtos ou técnicas testadas.

175 A avaliação macroscópica diária do processo cicatricial das feridas cirúrgicas mostrou
176 que ambos os grupos induziram bons processos cicatriciais e nenhuma ferida apresentou
177 qualquer tipo de secreção. Hiperemia moderada foi observada em três animais no grupo
178 controle até o quinto dia de pós-operatório, tornando-se leve na avaliação realizada no 10º dia
179 pós-operatório. Isso pode ser justificado pelo trauma adicional causado pela agulha no

180 momento da sutura. Esses dados concordam com Vastani & Maria (2013), que utilizaram
181 cianoacrilato na mucosa oral e observaram que a incidência de hiperemia foi aumentada no
182 lado suturada no primeiro, sétimo e décimo quarto dia de pós-operatório, mas foi semelhante
183 ao do lado colado no vigésimo primeiro dia pós-operatório. Três animais apresentaram edema
184 leve em ambos os grupos e um apenas no grupo tratamento. Em todos os casos, o edema
185 durou apenas até o terceiro dia pós-cirúrgico. Este achado já era esperado, pois o edema é
186 comum na fase inflamatória da cicatrização, período inicial do processo, que dura em média
187 de três a cinco dias (HESS, 2002).

188 A fim de evitar interferência da técnica operatória na adesividade do etil-cianoacrilato
189 e conseqüente descência da ferida, hemostasia foi realizada de forma cuidadosa. Segundo
190 Matera et al. (1999) e Mixter (1998), o controle do sangramento é importante durante a
191 aplicação dos cianoacrilatos, uma vez que a presença de sangue afeta a sua capacidade
192 adesiva.

193 A escolha de qual fossa paralombar recebeu o fio ou adesivo foi realizada ao acaso no
194 primeiro animal operado, e em todos os outros se alternou continuamente o lado (direito ou
195 esquerdo) a ser considerado controle ou tratamento, de modo que ambos os grupos foram
196 equitativamente distribuídos entre ambas as fossas paralombar (direita e esquerda), vendo o
197 fato que dois fatores poderiam interferir no processo cicatricial, e desta forma mascarar ou até
198 mesmo tendenciar o resultado, sendo estes, a tensão exercida pelo rúmen no lado esquerdo e o
199 maior contato da ferida do lado direito com o piso do curral, devido à maior frequência do
200 decúbito esterno-abdominal direito adotado pelos ruminantes (OLIVEIRA, 1991).

201 Ocorreu deiscência de oito milímetros em um animal do grupo tratamento,
202 possivelmente devido a uma má distribuição do adesivo cutâneo no momento da sua
203 aplicação, o que impediu a coaptação perfeita dos bordos. Segundo Fossum (2002), a
204 persistência da cola na derme pode resultar na formação de granuloma ou deiscência e sua

205 colocação num local infectado pode associar-se com fistulação. Outro fator que pode ter
206 contribuído para a deiscência foi o comportamento arisco dos animais, os quais quando na
207 presença da equipe dentro do curral, se jogavam diretamente sobre a cerca, possibilitando a
208 ocorrência de traumas à ferida cirúrgica. Costa (2009) observou o mesmo problema de
209 deiscência na síntese cutânea com etil-cianoacrilato em dois dos seis bovinos que compunham
210 o grupo experimental, justificado pela má distribuição do adesivo no momento da aplicação
211 em um animal (deiscência de 2,2 centímetros) e no outro (deiscência de 7,0 centímetros) pelo
212 comportamento agressivo do mesmo ao ser contido, o qual se jogava violentamente ao solo,
213 em decúbito lateral, causando traumas à ferida cirúrgica.

214 Quanto ao aspecto estético as feridas do grupo tratamento apresentaram-se com
215 melhor qualidade em todos os animais (Figuras 2A e B), confirmando as citações de Borba et
216 al. (2000) e Correa (2005), que utilizaram o cianoacrilato na síntese cutânea de ratos e de
217 caprinos, respectivamente. Isso pode ser justificado pelo fato de o adesivo ser aplicado sobre
218 os bordos da ferida, não causando traumatismo e agressão adjacente à incisão, nem necrose
219 tecidual por tensão exagerada do fio, como muitas vezes observa-se na utilização do fio de
220 sutura na dermorrafia.

221 Na análise histológica do processo cicatricial (Figuras 3 e 4) não foram observadas
222 diferenças significativas entre os tratamentos quanto aos aspectos crosta, espessamento e
223 retração da epiderme, fibrose e necrose (Tabela 2).

224 Em ambos os grupos, todos os animais que apresentaram reação inflamatória
225 moderada (2) a acentuada (3) observou-se a presença de células gigantes multinucleadas
226 fagocitando material birrefringente (Figura 4). No 10º dia do pós-operatório, a inflamação foi
227 significativamente maior no grupo tratamento que no grupo controle, não confirmando os
228 resultados obtidos por Caldas e Gusmão (1998), que não mencionaram reação inflamatória
229 quando usaram o adesivo de etil-cianoacrilato na mucosa gengival de camundongos. Isso

230 pode estar relacionado aos tipos de tecidos que foram suturados, uma vez que a pele reage de
231 modo mais intenso à agressão cirúrgica. De qualquer forma, aos 20 e 30 dias pós-cirúrgicos já
232 não foram detectadas diferenças entre os grupos, e os valores referentes ao grupo tratamento,
233 nestes momentos, foram significativamente inferiores aos do 10º dia.

234 Não foi observada nenhuma alteração macro e/ou microscópica que indicasse efeito
235 tóxico do etil-cianoacrilato, assim como relatado em caprinos (CORREA, 2005), bovinos
236 (COSTA, 2009) e asininos (MARQUES et al., 2013). Este fato possivelmente está
237 relacionado à forma de aplicação do adesivo, que se restringiu às bordas da ferida, com a
238 aplicação de pequena quantidade e de forma descontínua, conforme recomendado por Gottlob
239 et al. (1980). Segundo Binnie e Forrest (1974) a aplicação do cianoacrilato dentro da ferida
240 impede a epitelização da mesma, e Gottlob et al. (1980) citam que a aplicação de uma camada
241 contínua bloqueia o trajeto para o crescimento de vasos, fato não ocorrido no presente
242 experimento. A aplicação de uma pequena quantidade do adesivo é justificada por Elmasalme
243 et al. (1995), os quais afirmam que o uso excessivo pode resultar em dano térmico aos tecidos
244 circundantes. Segundo De Melo et al. (2013), o etil-cianoacrilato é biocompatível, de acordo
245 com um teste de contato direto em cultura de células osteoblásticas humanas, e a sua utilidade
246 da fixação de enxertos ósseos é sugerida.

247 Conclui-se que, em ovinos, o adesivo de etil-cianoacrilato possui boa adesividade e o
248 seu emprego na síntese cutânea reduz o tempo de duração do procedimento cirúrgico e
249 propicia melhor resultado estético quando comparado com dermorrafias realizadas de forma
250 convencional, além de não interferir no processo cicatricial.

251

252

REFERÊNCIAS

253 ANDRADE, J.N.B.M.; CUEVAS, S.E.; MANISCALCO, C.L.; STEFANES, S.A.;

254 JUNQUEIRA, J.; SANTOS, P.P. Uso do etil-cianoacrilato na síntese da parede vascular em

255 cães. **Ars Veterinária**, v. 17, n. 3, p. 172-176, 2001.

256 BAPTISTA, R.R.C. Los cianoacrilatos en cirugía. **Revista de Sanidad Militar**, v.59, n.1, p.

257 55- 58, 1995.

258

259 BINNIE, W. H.; FORREST, J. O. A study of tissue response to cyanoacrylate adhesive in

260 periodontal surgery. **Journal of Periodontology**, v. 45, p. 619, 1974.

261

262 BORBA, C.C. ; NETO, E.R. ; VAL, L.R.L. ; BORBA JR, C.A.; SOUFEN, M.A. ; NETO,

263 A.F. ; SAKOTANI, A.Y. Uso do cianoacrilato na síntese da pele de ratos: trabalho de

264 pesquisa experimental. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.15, n.1, p.48-54, 2000.

265

266 CALDAS JR, A.F.; GUSMÃO, E.S. Estudo clínico comparativo da coaptação dos tecidos

267 gengivais, após cirurgia a retalho, utilizando-se etil-cianoacrilato (super-bonder) e fio de

268 sutura. **Periodontia**, v. 7, n. 1, p. 35-42, jan./abr., 1998.

269

270 COSTA, J.M.T. **Avaliação cicatricial de feridas cutâneas experimentais suturadas com**

271 **cola de cianoacrilato (Superbonder), em bovinos**. 2009. 24f. Monografia (Graduação em

272 Medicina Veterinária). Curso de Medicina Veterinária - Centro de Saúde e Tecnologia Rural,

273 Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

274

275 CORREIA, A.P. **Avaliação da cola cianoacrilato na síntese de feridas cutâneas de**

276 **caprinos**. 2005. 36 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Curso de Medicina

277 Veterinária - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande,
278 Patos.
279

280 DE MELO, W.M.; MAXIMIANO, W.M.; ANTUNES, A.A.; BELOTI, M.M.; ROSA,
281 A.L.; DE OLIVEIRA, P.T. Cytotoxicity testing of methyl and ethyl 2-cyanoacrylate using
282 direct contact assay on osteoblast cell cultures. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**,
283 v. 71, n.1, p. 35-41, 2013.
284

285 EDWAB, R.R. Choosing suture materials and needles. **Dent Econ**, p. 78-79, Aug. 1995.
286

287 ELMASALME, F. N.; MATBOULI, S.A.; ZUBERI, M.S. Use of tissue adhesive in the
288 closure of small incisions and lacerations. **Journal of Pediatric Surgery**, v. 30, n. 6, p. 837 –
289 838, 1995.
290

291 FEITOSA, F.L.F. Exame físico geral ou de rotina. In: _____. **Semiologia Veterinária: a**
292 **arte do diagnóstico**. São Paulo: Roca, 2004, cap. 4, p. 77-102.
293

294 FOSSUM, T. W. Cirurgia do Sistema Tegumentar In:_____. **Cirurgia de Pequenos**
295 **Animais**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2002, p. 101 – 117.
296

297 GOTTLOB, R.; ZINNER, G.; DONAS, P.; LECHNER, G. grid adhesion: a new type of tissue
298 union. **International Surgery**, v. 65, n. 2, p. 139 – 149, 1980.
299

300 HACHIDA, M.; NARUNS, P.; MORRIS, S.; IRIE, I.; COCHRAN, A.J.; MORTON, D.L.
301 Bronchial anastomosis with a tissue adhesive. **Journal Thoracic and Cardiovascular**
302 **Surgery**, v.93, n.3, p.344-349, 1997.

303

304 HESS, C.T. **Tratamento de feridas e úlceras**. 4ªed. Rio de Janeiro: Reichmann e Affonso,
305 2002. p.1-57.

306

307 KIM, S.; EVANS, K.; BISWAS, A. Production of BSA-poly (ethyl cyanoacrylate)
308 nanoparticles as a coating material that improves wetting property. **Colloids Surfaces B**
309 **Biointerfaces**, v. 107, n.1, p. 68-75, 2013.

310

311 MAIA, C. C.; FILHO, M.C.; ABRAHÃO, S.; SILVA, J.C.C.B.; GOMES, P.O.; SOUFEN,
312 M.A.; NOVO, N.F.; JULIANO, Y. Efeitos do etil–cianoacrilato na parede venosa de cães.
313 **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.17, n.1, p.55-61, 2002.

314

315 MARQUES, D.D.; NÓBREGA NETO, P.I., CARVALHO, K.S. Emprego da cola de
316 cianoacrilato em feridas cutâneas de asininos. **Ciência Animal Brasileira**, v.14, n.1, p. 74-80,
317 2013.

318

319 MATERA, J. M.; BRASS, W.; MESSOW, C. Estudo experimental sobre o uso de
320 cianoacrilatos para anastomose intestinal látero-lateral em cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.
321 14, n. 1, 1999.

322

323 MIXTER, R. C. Endoscopic forehead fixation with histoacryl [letter]. **Plastic and**
324 **Reconstructive Sugery**, v. 101, n. 7, p. 2006 – 2007, 1998.

325

326 OLIVEIRA G P. Dinâmica parasitária de bernes em bovinos. I. Incidência em relação ao
327 decúbito. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, p. 467-71, 1991

328

329 PAPATHEOFANIS, F.J.; BARMADA, R. The principles and applications of surgical
330 adhesives. **Surgery Annual**, v. 25, n. 1, p. 49-81, 1993.

331

332 REECE, T. B., et al. A prospectus on tissue adhesives. **The American Journal of Surgery**,
333 v. 182, p. 40-44, 2001.

334

335 SASKA, S.; ROSLINDO, E.B.; ANDRÉ, P.D.; MINARELLI-GASPER, A.M. Uso do
336 adesivo à base de etil – cianoacrilato na reparação óssea. **Revista Brasileira de Ortopedia**,
337 v.56, n.3, p.461-467, 2004.

338

339 SHERMAK M. A.; WONG, L.; INOUE, N.; CRAIN, B.J.; IM, M.J.; CHAO, E.Y.;
340 MANSON, P.N. Fixation of the craniofacial skeleton with butyl-2-cyanoacrylate and its effect
341 on histotoxicity and healing. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v.102, p. 309-318, 1998.

342

343 VASTANI, A.; MARIA, A. Healing of intraoral wounds closed using silk sutures and
344 isoamyl 2-cyanoacrylate glue: a comparative clinical and histologic study. **Journal of**
345 **Oral and Maxillofacial Surgery**, v.71, n.2. p. 241-8, 2013

346

347 WATTÉ, C.M.; ELKS, R.; MOORE, D.L.; MCLELLAN, G.J. Clinical experience with butyl-
348 2-cyanoacrylate adhesive in the management of canine and feline corneal disease. **Veterinary**
349 **Ophthalmology**, v. 7, p. 319-326, 2004.

350
351

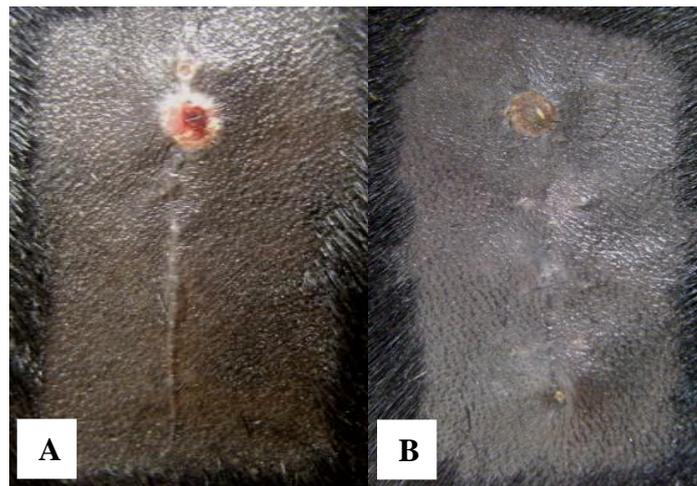
352
353
354

Figura 1. Imagem fotográfica com aspecto da ferida cirúrgica no 5º dia pós-operatório em ovino submetido à dermorrafia com adesivo de etil-cianoacrilato (A) e fio de náilon (B)



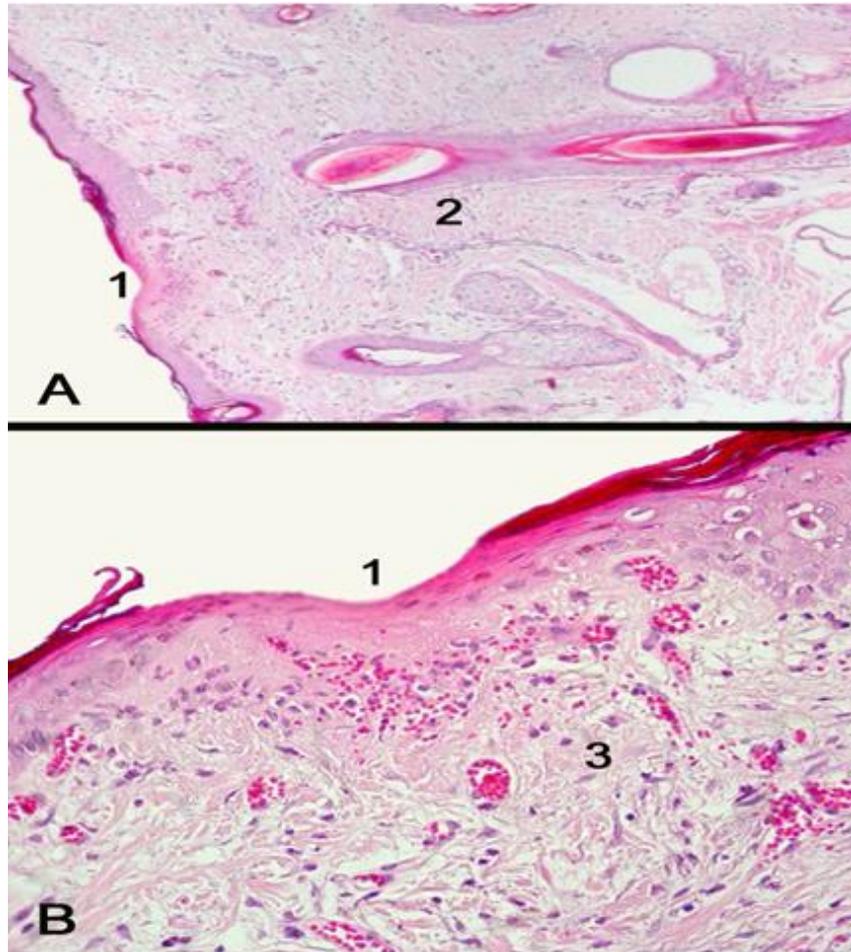
355
356
357
358
359

Figura 2. Aspecto estético das feridas cirúrgicas no 20º dia pós-operatório em ovino submetido à dermorrafia com adesivo de etil-cianoacrilato (A) e com fio náilon (B)

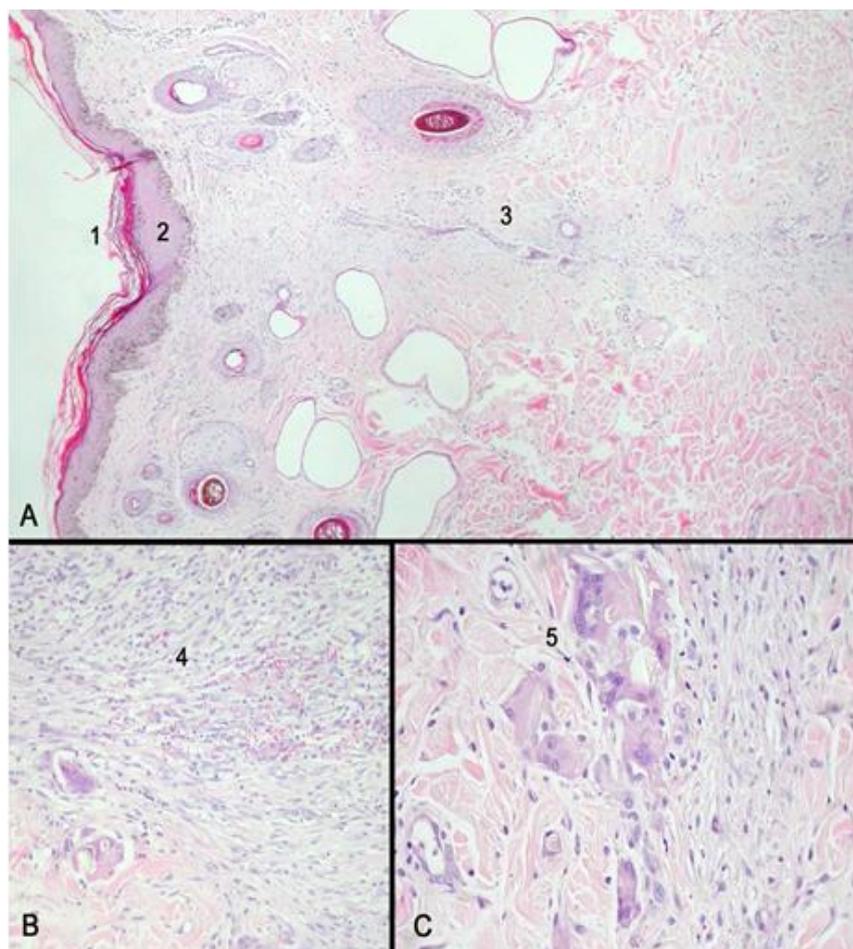


360
361
362
363

364 Figura 3. Fotomicrografia de corte histológico de fragmento de pele de ovino submetido à
365 dermorráfia com fio náilon (GC) no 10º dia pós-operatório. A. Necrose discreta da epiderme
366 (1), Inflamação (2). B. Áreas de necrose em maior aumento (1), Inflamação (raros neutrófilos)
367 e fibrose na derme superficial (3). A (HE – 4X). B (HE – 40X)
368



369
370
371 Figura 4. Fotomicrografia de corte histológico de fragmento de pele de ovino submetido à
372 dermorráfia com adesivo de etil-cianoacrilato (GC) no 10º dia pós-operatório. A. retração da
373 epiderme (1), Espessamento da epiderme (2), Inflamação (3). B. Proliferação de fibroblastos
374 na região da derme superficial (fibrose) (4). C. Célula gigante multinucleada fagocitando
375 material birrefringente (5). A (HE – 4X). B (HE – 20X). C (HE – 40X)



376
377

378 Tabela 1. Variação (média \pm desvio padrão) das frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR),
379 da temperatura corpórea (TC) e da motilidade ruminal (MR) de ovinos submetidos à
380 dermorráfias com fio náilon e com adesivo de etil-cianoacrilato

381

Parâmetro	Antes da cirurgia	Dias após a cirurgia									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FC*	124,8 \pm 28,8	94,1 \pm 22,5	83,5 \pm 22,0	100,6 \pm 16,8	93,6 \pm 21,4	70,4 \pm 10,8	89,6 \pm 11,1	94,4 \pm 20,1	109,2 \pm 38,7	112,4 \pm 29,1	97 \pm 27,7
	FR**	33,1 \pm 10,1	42,3 \pm 15,3	32,8 \pm 6,3	28,3 \pm 6,9	48,8 \pm 18,1	27,8 \pm 3,8	30,4 \pm 10,0	32,0 \pm 4,8	38,4 \pm 7,2	30,0 \pm 9,1
TC#	39,1 \pm 0,2	39,4 \pm 0,1	39,3 \pm 0,3	39,3 \pm 0,6	39,7 \pm 0,6	38,6 \pm 0,4	39,1 \pm 0,3	39,1 \pm 0,3	38,4 \pm 0,5	38,1 \pm 0,5	39,2 \pm 0,4
	MR###	1,6 \pm 0,8	1,6 \pm 0,8	1,8 \pm 0,9	1,6 \pm 1,0	2,6 \pm 0,5	2,2 \pm 0,4	2,0 \pm 1,0	1,8 \pm 0,8	2,4 \pm 0,5	2,0 \pm 0,7

382 *- expresso em bpm (batimentos por minuto)

383 **- expresso em mpm (movimentos por minuto)

384 #- expresso em °C (graus centígrados)

385 ###- expresso em número de movimentos a cada 2 minutos

386

387 Tabela 2. Valores médios da avaliação histológica** de biópsias cutâneas realizadas em ovinos
 388 aos 10, 20, e 30 dias pós-operatórios (DPO), em dermorráfias realizadas com fio náilon (grupo
 389 controle - GC) ou com adesivo de etil-cianoacrilato (grupo tratamento - GT)

DPO	Grupo Experimental	Achados histológicos					
		Crosta	Retração da Epiderme	Espessamento da Epiderme	Fibrose	Inflamação	Necrose
10°	GC	0,4	1,4	1,4	1,0	1,2	0,6
	GT	0,0	1,0	1,8	1,4	2,8 [#]	0,6
20°	GC	0,0	1,0	1,0	1,2	1,4	0,0
	GT	0,0	1,0	1,2	1,6	1,2*	0,0
30°	GC	0,0	0,6	0,8	1,2	1,2	0,2
	GT	0,0	1,0	0,6	1,6	1,6*	0,0

390

391 ** Graus: Ausência=0; Pequena quantidade=1; Quantidade moderada=2; Grande quantidade=3

392 * - significativamente diferente do 10° dia pós-cirúrgico

393 # - significativamente diferente do grupo controle

394