



PIVIC/CNPq/UFCG-2009

AVALIAÇÃO CICATRICIAL DE SUTURAS REALIZADOS COM FIO DE NYLON E COLA DE CIANOACRILATO (SUPERBONDER®), EM ASPECTO COMPARATIVO, NO TRATAMENTO DE FERIDAS CUTÂNEAS EXPERIMENTAIS EM OVINOS

Paulo Vinícius Tertuliano Marinho¹, Pedro Isidro da Nóbrega Neto², Antônio F. M. Dantas², Carlos M. B. A. Silva¹, Syduane Moraes Leite¹, Jouberdan Aurino Batista¹, Jefferson M. T. Costa¹, Glauco J. N. Galiza³

RESUMO

Para avaliar e comparar clínica e histologicamente o uso do adesivo etil-cianoacrilato na reparação de feridas cirúrgicas de pele, foram utilizados cinco ovinos adultos, clinicamente saudáveis. Os animais foram sedados e anestesiados e foram feitas duas incisões de cinco centímetros na pele, uma em cada fossa paralombar. A dermorráfia foi realizada com fio de nylon monofilamentar número 0, em padrão simples separado (grupo controle) ou com o adesivo de etil-cianoacrilato (grupo tratamento). As feridas cutâneas foram avaliadas diariamente até o 10º dia pós-operatório quanto ao edema, secreção e deiscência. Para avaliação histológica do processo cicatricial, foram realizadas biópsias de ambas as feridas experimentais aos 10, 20, 30 dias após a cirurgia. O emprego do adesivo reduziu o tempo de realização do procedimento cirúrgico em 30,9%, não interferiu com o processo cicatricial e propiciou excelente resultado estético, sem necessidade de remoção dos pontos.

Palavras-chave: cicatrização, pele, adesivo cutâneo.

SCARRING EVALUATION OF SUTURES REALIZED WITH NYLON CORD AND CYANOACRYLATE GLUE (SUPERBONDER®), IN COMPARATIVE ASPECT, ON THE TREATMENT OF EXPERIMENTAL SKIN WOUNDS IN SHEEPS

ABSTRACT

To evaluate and compare clinically and histologically the use of the adhesive ethyl-cyanoacrylate on repairing of skin surgical wounds, were used 5 adult sheep, clinically healthy. The animals were anesthetized and two incisions of 5 cm on the skin were made. The skin suture has been made with nylon number 0, in pattern simple separate (control group) or with ethyl-cyanoacrylate sticker (group treatment). The skin wounds were daily assessed until the 10th day post-operative regarding oedema and secretion. For histological evaluation of the process, took place biopsy of both experimental wounds to 10, 20, 30 days after surgery. Using the adhesive has reduced the time of realization of the surgical procedure in 30,9%, not interfered with the scarring procedure and provided excellent aesthetic results without the need for removal the points.

Keywords: scarring, skin, cutaneous adhesive

INTRODUÇÃO

¹ Aluno do curso de Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFCG, Patos, PB, E-mail: paulo_veter@hotmail.com

² Médico Veterinário, Prof. Doutor, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFCG, Patos, PB, E-mail: pedroisidro@ymail.com

³ Médico Veterinário, Mestrando em Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFCG, Patos, PB, E-mail: gjngaliza@mns.com

A criação de ovinos é bastante difundida no mundo, sendo estes animais criados nas mais diversas regiões. Nos últimos anos, tem-se observado um crescimento significativo na ovinocultura no Brasil, devido às inúmeras vantagens que apresentam, com necessidade de uma menor área de criação, menor consumo de alimentos, facilidade de manejo e uma boa diversidade de produção de carne e couro de boa qualidade, servindo como alternativa de renda.

O Brasil possui cerca de 16,2 milhões de ovinos, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), sendo a Região Nordeste detentora de aproximadamente 7,7 milhões deste efetivo (IBGE, 2006), com o maior rebanho do país e a Paraíba com um percentual de 4% do rebanho da região.

Na região Nordeste, pelas próprias características geoclimáticas, o desenvolvimento da ovinocultura se confunde com a expansão zootécnica das raças ditas como deslanadas, estas, possuem alta adaptabilidade sendo bastante prolíferas e com boas médias de lactação, possibilitando uma boa taxa de ganho de peso para os neonatos. Toda esta expansão elevou o nível de investimentos na criação de ovinos, de modo que estes animais são comercializados por valores que se elevam muito, se comparados aos bovinos e caprinos. Contudo, a sazonalidade na ocorrência do período chuvoso e as secas periódicas impõem severas restrições no manejo desses animais, sendo freqüente a alimentação de forma errônea na tentativa de suprir a deficiência nutricional da espécie levando, frequentemente, os animais a desencadear um quadro de acidose ruminal, onde este na maioria das vezes advém do fornecimento indiscriminado de resíduos de feiras livres, restos de comida caseira e de quantidades excessivas de concentrados, no preparo de animais para exposição. Outra enfermidade comum à espécie é o timpanismo, o qual trata-se de uma dilatação ruminal, em conseqüência do acúmulo de gases.

Quando o sistema digestório está envolvido na afecção, muitas vezes o tratamento cirúrgico é necessário e a fossa paralombar constitui-se a principal via de acesso à cavidade abdominal, sendo a ruminotomia indicada para a evacuação ou liberação do conteúdo ruminal (SCHILD, 2001). Além da ruminotomia, outros procedimentos cirúrgicos são realizados usando o acesso pela fossa paralombar. Dentre eles citam-se a laparotomia exploratória, utilizada normalmente para fins exploratórios quando o diagnóstico ainda é incerto, ou para finalidade específica, quando o diagnóstico clínico foi elucidado; e a cesariana, que consiste na retirada do(s) feto(s) de dentro do útero para o exterior, tendo indicações tanto relacionadas ao feto (fetos relativa ou absolutamente grandes, hidropisias dos anexos fetais, monstros e malformações fetais, distorcias que não podem ser corrigidas motivadas por alteração da estática fetal) quanto relacionadas à mãe (largura ou abertura insuficiente da cérvix, estreitamento da pelve óssea, atonia ou hipotonia uterina, fraturas da pelve óssea), sendo também procedida empregando esse acesso. Nestes casos, a síntese cutânea pode ser realizada com diversos materiais, como fios, grampos e adesivos (TURNER; McILWRAITH, 2002).

Desde as civilizações mais antigas, como a grega e a romana, a ciência médica e os cirurgiões já se preocupavam com o fechamento das feridas. Inicialmente, esse procedimento era realizado com suturas de linho, algodão, tiras de couro, cascas de árvore, crinas de cavalo e tendões de vários animais (TRUAX, 1947). Para a correta indicação do tipo de sutura a ser realizada, o profissional deve se preocupar com os aspectos pré, trans e pós-cirúrgicos para a efetiva regeneração de tecidos lesados. Um desses cuidados após a realização de cirurgias seria indicar e realizar a melhor forma de coaptação desses tecidos, com o intuito precípua de facilitar a cicatrização tecidual (CALDAS JR.; GUSMÃO, 1998; SANTOS et al., 2003).

A sutura é uma etapa importante do ato cirúrgico, uma vez que favorece e agiliza a recuperação dos tecidos incisados. A escolha do material para estabelecer uma boa síntese de tecidos é extremamente importante para o sucesso pós-operatório. A síntese dos tecidos tem por objetivo manter os tecidos bem coaptados. Isto acelera o processo normal de cicatrização, previne hemorragias pós-operatórias, contribui para a formação e manutenção do coágulo sangüíneo, evitando a infecção, diminuindo a dor pós-operatória e a penetração de corpos estranhos na ferida, que podem infectar ou lesar o tecido (EDWAB, 1995; GROSSI et al., 1972).

Castro et al. (1978) e Silveira e Heitz (1998) descrevem os fios de sutura como causadores de irritação aos tecidos, ou sendo essa a característica mínima desse material, e que determinam uma resposta inflamatória de baixa intensidade e curta duração, no entanto são resistentes à tração e à torção, possuem calibre fino e regular, são macios, flexíveis, pouco elásticos, de fácil esterilização e baixo custo. É necessário salientar que a reação cicatricial provocada pelos fios é proporcional à sua espessura, ou seja, uma sutura feita com um fio de diâmetro calibroso apresenta uma resposta mais intensa no tecido do que aquela realizada com o mesmo tipo de fio, porém com menor espessura (BATISTA et al., 2002).

O termo biomaterial é aplicado para se designar qualquer substância ou a combinação delas, de origem natural ou sintética, idealizada para ser implantada ou incorporada a tecidos, com a finalidade de substituir matéria viva, podendo ou não servir como veículo, matriz ou suporte para estimular a gênese de um novo tecido (WILLIAMS, 1987).

Os adesivos teciduais constituem um grupo de biomateriais definidos como substâncias polimerizáveis, através das quais busca-se manterem os tecidos unidos ou a promoção de barreira contra extravasamentos. Dentre as características desejáveis necessárias destacam-se: permanecer no local de

aplicação pelo período necessário para atuação efetiva e, em seguida, degradar-se sem permitir ocorrência de fragmentos; possuir ação localizada e, principalmente, ser seguro (REECE et al., 2001).

Hemostasia, adesão tecidual e fornecimento de substâncias exógenas são algumas das finalidades práticas destes produtos. Dentre os adesivos teciduais comercialmente disponíveis, sobressaem os selantes de fibrina, os compostos à base de albumina, os cianoacrilatos, os hidrogéis e os compostos à base de colágeno (REECE et al., 2001).

Cianoacrilatos são monômeros mono-funcionais puros, cujas bases são ésteres do ácido cianoacrilílico com uma cadeia alquil lateral. Seus monômeros líquidos se solidificam por polimerização aniônica após o contato com uma base fraca liberando pouco calor (WATTÉ et al., 2004). Os monômeros do cianoacrilato são catalisados por diminutas quantidades de água em contato com o ar, convertendo-se em polímeros em estado sólido. A solidificação da película varia de 2 a 60 segundos, o que depende da espessura da película, quantidade de umidade presente na superfície de aplicação e do comprimento da molécula da cadeia alquílica (SLATTER et al., 1998).

A principal característica dos adesivos teciduais derivados do cianoacrilato, é que eles se polimerizam, à temperatura ambiente, imediatamente após serem aplicados entre duas superfícies aderentes, sem adição de catalisadores ou de solventes (GASSET et al., 1970).

De acordo com De Bono (1997), o principal inconveniente do adesivo de cianoacrilato é sua baixa viscosidade, o que possibilita o escorrimento do produto, tornando difícil a aplicação precisa.

Segundo Gottlob et al. (1980), a aplicação de uma camada contínua bloqueia o trajeto para o crescimento de vasos. No entanto, uma união tecidual genuína foi alcançada quando o adesivo foi colocado em forma de grade.

Elmesalme et al (1995) relataram que o adesivo de cianoacrilato deve ser aplicado em camada fina, porque seu uso excessivo pode resultar em dano térmico aos tecidos circundantes. Os autores afirmam que o produto não causa reação alérgica, mas produz sensação de queimação durante a polimerização; e que não deve ser usado em órgãos internos, feridas próximas às articulações e cirurgia vascular.

Os adesivos teciduais à base de cianoacrilato devem ser usados com mais frequência em feridas de pele com pouca tensão e do tipo incisional, visando evitar complicações futuras no processo cicatricial (QUINN, 1996).

Apesar das várias vantagens dos cianoacrilatos sobre a sutura convencional, os mesmos podem ser histotóxicos, o que tem causado uma redução no seu uso por parte de muitos cirurgiões (BAPTISTA, 1995).

A toxicidade dos adesivos está relacionada com a velocidade de degradação e esta, ao tamanho da cadeia, ou seja, quanto maior for a cadeia, menor a velocidade de degradação, menor a histotoxicidade (SASKA et al., 2004).

Segundo Weber e Chapman (1984) e Shermak et al (1998), essa toxicidade também seria devida à ionização dos adesivos à base de cianoacrilato, que na presença de água ou sangue degradar-se-iam para formar cianoacetato e formaldeído, com ligeira reação exotérmica. Além disso, Weber e Chapman (1984) verificaram que a força adesiva diminui à medida que se aumenta a cadeia do adesivo e, conseqüentemente, a regeneração com adesivos de cadeia longa ocuparia um tempo maior, tornando seu uso impraticável.

Com o objetivo de reduzir a toxicidade, foram promovidas diversas alterações na composição do cianoacrilato substituindo-se o radical metil por etil, butil, hexil até dexil (FISCH, 1962). Porém, estas alterações de grupamento fizeram diminuir a adesividade, já que, quanto maior a cadeia lateral; menor a adesividade. No entanto, isto trouxe vantagens como menor intensidade da reação exotérmica e conseqüentemente, menor lesão tecidual e toxicidade por liberar pequenas quantidades de produtos de degradação (formaldeído e cianoacetato), quando comparado com o metilcianoacrilato, que possui o radical com menor cadeia (PAPATHEOFANIS; BARMADA, 1993).

Os cianoacrilatos são contra-indicados em feridas infectadas e/ou profundas, e também não deve ser usado em sangramento excessivo de artérias, porque apesar de cicatrizante, o adesivo pode não ser capaz de estancar totalmente o sangramento (BARBOSA, 2003). Em tecido muscular provoca intensa reação irritante no local e calcificação de vasos, e na medula óssea, ocorre necrose intensa e efeito pirogênico (SILVA, 1999; TUCK et al., 2000).

O etil-cianoacrilato é um adesivo sintético que quando aplicado em superfícies úmidas se polimeriza quase que instantaneamente. Este adesivo é facilmente encontrado no mercado, tem baixo custo e, quando aplicado, promove redução no tempo cirúrgico, se comparado à síntese cutânea convencional (MAIA et al., 2002). São adesivos não biológicos com características bacteriostáticas e hemostáticas resultando em menor reação de corpo estranho e inflamação, comparada à sutura convencional. O etil-cianoacrilato tem sido usado na síntese de tecidos, auxiliando na sutura e hemostasia, sendo os resultados animadores (MAIA et al., 2002; UEDA, 2004).

Muitas pesquisas têm sido desenvolvidas na área médica com o uso de cianoacrilato em vários tipos de tecidos, como em cirurgias oculares (FELDBERG, 2003), na reparação de perfuração de córnea (UEDA, 2004), em reparação óssea (SASKA et al., 2004) e odontológica (SANTOS, 2003).

Em Medicina Veterinária, os cianoacrilatos têm sido usados experimentalmente em diversas especialidades, como no tratamento de luxação dentária extrusiva parcial (CARDOSO et al., 1999), no

tratamento de varizes esofagogástricas (MAIA et al., 2002), na reparação do epitélio da mucosa gengival e do alvéolo dental (MARQUES, 1997) e na síntese cutânea de ratos (BORBA et al., 2000), cães e gatos (GUEIROS et al., 2001), caprinos (CORREIA, 2005) e asininos (MARQUES, 2007).

Sendo os ovinos, uma espécie onde os procedimentos cirúrgicos mais comuns são realizados com acesso pela fossa paralombar, tornou-se instigante a avaliação de um adesivo na síntese cutânea, viabilizando redução do tempo cirúrgico, uma vez que a sutura convencional é muitas vezes laboriosa.

Ao se conceber este estudo, buscou-se a comparação quanto a custos, facilidade de aquisição, duração do procedimento cirúrgico, poder de adesividade, evolução do processo cicatricial entre o etil-cianoacrilato (Super Bonder®) e o fio de nylon monofilamentar número 0, aplicados sobre feridas cutâneas experimentais em ovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais

Foram utilizados cinco ovinos adultos, fêmeas, sem raça definida, clinicamente sadios. Os animais foram obtidos na Fazenda Logradouro, município de São Domingos-PB e foram trazidos ao Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, sete dias antes do início do período experimental. Foram alojados em um curral coletivo, sendo alimentados com capim elefante (*Pennisetum purpureum*) picado, feno de capim *Tiphton* e água à vontade. Ao chegarem ao Hospital Veterinário os animais foram submetidos a um exame parasitológico de fezes e, ante o resultado negativo, não foi necessária a vermifugação.

Protocolo experimental

Foram compostos dois grupos experimentais, representados por cada uma das fossas paralombares de cada animal, sendo um constituído pelas feridas cutâneas suturadas de forma convencional (grupo controle) e o outro formado pelas dermorráfias realizadas com o adesivo de etil-cianoacrilato⁴ (grupo tratamento).

Técnica operatória

Para o procedimento experimental, os animais foram submetidos a um jejum alimentar por 12 horas, após o que foram pesados e, após a mensuração dos parâmetros basais a serem avaliados, foram sedados com xilazina⁵, na dose de 0,2 mg/kg, pela via intramuscular.

Cinco minutos após a administração da xilazina, realizou-se tricotomia de cerca de 15 x 15 centímetros na região da fossa paralombar direita e esquerda, cerca de 5 centímetros ventralmente às apófises transversas das vértebras lombares e 10 centímetros caudalmente à última costela.

Em seguida foi realizada a anestesia local infiltrativa subcutânea no local da incisão, com lidocaína 1% (5 mL de lidocaína 2% com vasoconstrictor⁶ adicionados de 5 mL de solução fisiológica 0,9%), na dose de 10 ml em cada flanco.

A anti-sepsia do campo operatório foi realizada com digluconato de clorexidina a 0,5%. Após a colocação do pano de campo fenestrado, o procedimento cirúrgico foi iniciado com a demarcação do tamanho da incisão (cinco centímetros), sendo esta realizada através de um paquímetro (Figura 1). A incisão foi feita no sentido dorso-ventral envolvendo apenas a pele e o subcutâneo (Figura 2). Após a incisão de pele, fez-se necessário o controle do sangue, dos pequenos vasos, pois, segundo afirmações de Matera et al. (1999) e Mixter (1998), o controle da hemostasia (Figura 3) é importante durante a aplicação dos cianoacrilatos, pois a presença de sangue afeta a sua capacidade adesiva. Logo após o espaço morto subcutâneo foi reduzido, com fio catgut simples número 2-0 em padrão de sutura vai-e-vem (Figura 4 e 5). A dermorráfia das feridas do grupo tratamento foi realizada com o adesivo de etil-cianoacrilato (Figura 7) e no grupo controle com fio de nylon monofilamentar número 0, em padrão simples separado (Figura 8). No grupo controle foram realizados quatro pontos de sutura, distantes um centímetro um do outro. No grupo tratamento foram aplicadas quatro gotas do adesivo, também distanciadas um centímetro uma da outra (Figura 6).

A escolha de qual fossa paralombar recebeu o fio ou adesivo foi realizada ao acaso no primeiro animal operado, e em todos os outros se alternou continuamente o lado (direito ou esquerdo) a ser considerado controle ou tratamento, de modo que ambos os grupos foram equitativamente distribuídos entre ambas as fossas paralombares (direita e esquerda), vendo o fato que dois fatores poderiam interferir no processo cicatricial, e desta forma mascarar ou até mesmo tendenciar o resultado, sendo estes, a tensão

⁴ Superbonder – Loctite do Brasil Ltda.

⁵ Xilazin 2% - Syntec do Brasil Ltda.

⁶ Anestésico Bravet – Laboratórios Bravet Ltda.

exercida pelo rúmen no lado esquerdo e o maior contato da ferida do lado direito com o piso do curral, devido à maior frequência do decúbito esterno-abdominal direito adotado pelos ruminantes.



Figura 1: Demarcação do tamanho da incisão.



Figura 2: Incisão da pele e tecido subcutâneo



Figura 3: Realização da hemostasia.

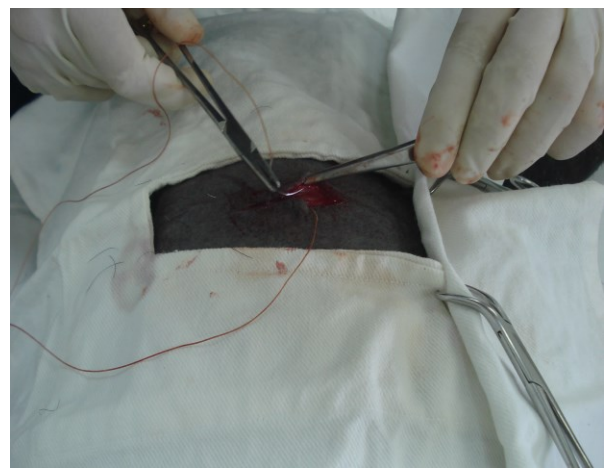


Figura 4: Redução do espaço morto subcutâneo.



Figura 5: Visualização da ferida cutânea, após redução do espaço morto.



Figura 6: Aposição dos bordos da ferida e colocação do adesivo.



Figura 7: Visualização da síntese com o adesivo.



Figura 8: Visualização da síntese com fio.

Ao término do procedimento cirúrgico administrou-se oxitetraciclina⁷, na dose de 20 mg/kg pela via intramuscular (IM), a qual foi readministrada 48 horas após a primeira dose. Também administrou-se flunixin meglumine⁸, na dose de 1 mg/kg, IM, o qual foi readministrado 24 e 48 horas após a primeira administração. Ao redor das feridas cutâneas foi aplicado diariamente sulfadiazina tópica⁹, sem contato com os bordos da ferida. Os pontos cutâneos foram removidos no décimo dia pós-operatório.

Parâmetros avaliados:

Duração do procedimento cirúrgico

O tempo do procedimento cirúrgico foi mensurado, em ambos os grupos.

Pós-operatório mediato e imediato

Diariamente, até o 10º dia pós-operatório, sempre no mesmo horário, foram mensurados os parâmetros fisiológicos (frequência respiratória, frequência cardíaca, temperatura corpórea e motilidade ruminal), a fim de se observar alguma alteração ante o uso do adesivo de etil-cianoacrilato na síntese cutânea.

Avaliação macroscópica

Diariamente, até o décimo dia pós-operatório, avaliaram-se as feridas cutâneas quanto ao edema, secreção e deiscência.

Avaliação microscópica

Para avaliação histológica do processo cicatricial, foram realizadas biópsias de ambas as feridas experimentais (grupos controle e tratamento) ao 10º, 20º, e 30º dia após a cirurgia.

Previamente à realização da biópsia foi realizado bloqueio anestésico local, da mesma forma que o realizado para a cirurgia. Realizou-se tricotomia ao redor e sobre a ferida cirúrgica e antissepsia com clorexidina a 0,5% e logo após procedeu-se a coleta do material, utilizando um *punch* com seis milímetros de diâmetro (Figura 9 e 10). Os fragmentos de pele foram conservados em formol a 10%, fixados, clivados, diafanizados, embebidos em parafina e cortados em micrótomo, na espessura de quatro ou cinco micras. A seguir, as lâminas montadas foram coradas pela técnica de hematoxilina e eosina e analisadas em microscópio óptico. Cada fragmento foi avaliado quanto à presença de crostas, espessamento da epiderme, retração da epiderme, fibrose, inflamação e necrose. Em cada aspecto foram atribuídas notas de 0 a 3, seguindo a seguinte escala: 0 – ausência; 1- pequena quantidade; 2 - quantidade moderada e 3 - grande quantidade.

⁷ Kuramicina LA – Laboratórios König do Brasil Ltda.

⁸ Banamine 5% - Schering-Plough Veterinária Ltda.

⁹ Bactrovet Spray Prata - Laboratórios König do Brasil Ltda.



Figura 9: Realização da biópsia no 10º dia pós-operatório utilizando um *punch*.



Figura 10: Aspecto da ferida cirúrgica após realização da biópsia no 10º dia pós-operatório.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada em microcomputador, empregando o programa Graphpad Instat. Para avaliação da duração do procedimento cirúrgico, empregou-se o teste *t* de Student para amostras independentes, com correção de Welch. Os achados histopatológicos foram avaliados pelo teste de Mann-Whitney. Ambos os testes foram aplicados ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Duração do procedimento cirúrgico

Ocorreu redução significativa na duração do procedimento cirúrgico, o qual durou em média $16,2 \pm 1,92$ minutos no grupo controle e $11,2 \pm 2,58$ minutos no grupo tratamento (Tabela 1). Obteve-se, portanto, uma diferença de 5 minutos entre as médias dos grupos, o que equivale a 30,86% de redução na duração total do procedimento.

Tabela 1 - Valores individuais, médias e desvios padrão da duração do procedimento cirúrgico (minutos), de dermorráfias realizadas com fio nylon (grupo controle - GC) ou com adesivo de etil-cianoacrilato (grupo tratamento - GT), em ovinos.

Animal	Grupo	
	GC	GT
146	15	11
147	17	10
009	14	08
150	16	15
157	19	12
Média	16,2	11,2
Desvio Padrão	1,92	2,58

A redução significativa obtida com o emprego do adesivo de etil-cianoacrilato pode justificar sua adoção na dermorráfia de diversos procedimentos, tendo em vista o fato de que a sutura convencional é muitas vezes laboriosa. Estes achados estão de acordo com Correia (2005) e Marques (2007), os quais trabalhando com caprinos e asininos, respectivamente, confirmam a redução do tempo trans-operatório como um dos pontos mais positivos no emprego do adesivo de etil-cianoacrilato.

Avaliação dos parâmetros fisiológicos

Quanto aos parâmetros fisiológicos, não foram notadas variações em nenhum dos mensurados (Tabela 2) até o 10º dia pós-operatório, os quais se mantiveram dentro dos limites fisiológicos para a

espécie (FEITOSA, 2004), denotando que os procedimentos cirúrgicos não chegaram a alterar nenhuma das funções orgânicas avaliadas.

Tabela 2 – Variação (média ± desvio padrão) das frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR), da temperatura corpórea (TC) e da motilidade ruminal (MR) de ovinos submetidos à dermorráfias com fio nylon e com adesivo de etil-cianoacrilato.

Parâmetro	Antes da cirurgia	Dias após a cirurgia									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FC*	124,8± 28,8	94,1± 22,5	83,5± 22,0	100,6± 16,8	93,6± 21,4	70,4± 10,8	89,6± 11,1	94,4± 20,1	109,2± 38,7	112,4± 29,1	97± 27,7
FR**	33,1± 10,1	42,3± 15,3	32,8± 6,3	28,3± 6,9	48,8± 18,1	27,8± 3,8	30,4± 10,0	32,0± 4,8	38,4± 7,2	30,0± 9,1	37,0± 5,0
TC#	39,1± 0,2	39,4± 0,1	39,3± 0,3	39,3± 0,6	39,7± 0,6	38,6± 0,4	39,1± 0,3	39,1± 0,3	38,4± 0,5	38,1± 0,5	39,2± 0,4
MR###	1,6± 0,8	1,6± 0,8	1,8± 0,9	1,6 ±1	2,6± 0,5	2,2± 0,4	2,0± 1,0	1,8± 0,8	2,4± 0,5	2,0± 0,7	1,7± 0,5

*- expresso em bpm (batimentos por minuto)

** - expresso em mpm (movimentos por minuto)

#- expresso em °C (graus centígrados)

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

A avaliação dessas variáveis fisiológicas é de fundamental importância quando se deseja experimentar novas técnicas, principalmente quando relacionadas a procedimentos cirúrgicos, onde alterações nos mesmos podem ser indicativos de reações adversas referentes aos materiais, produtos ou técnicas testadas.

Avaliação macroscópica da ferida

A avaliação macroscópica diária do processo cicatricial das feridas cirúrgicas mostrou que ambos os grupos induziram bons processos cicatriciais e nenhuma ferida apresentou qualquer tipo de secreção, porém três animais apresentaram edema em ambos os grupos e um apenas no grupo tratamento. Em todos os casos, o edema durou apenas até o terceiro dia pós-cirúrgico. Ocorreu deiscência de oito milímetros em um único animal, sendo esta referente ao grupo tratamento. Ante os resultados obtidos pode-se dizer que a síntese com adesivo sintético é eficaz e produz bons resultados estéticos (Figura 11 e 12), confirmando as citações de Borba et al. (2000), sendo de melhor qualidade que as do grupo controle quando em relação a esse aspecto, resultados semelhantes aos descritos por Amiel et al. (1999).

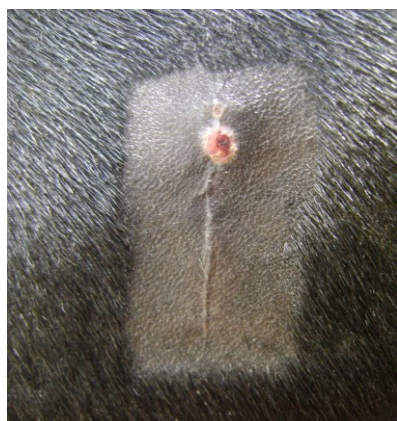


Figura 11: Aspecto estético de ferida cirúrgica no 20º dia pós-operatório em ovino submetido à dermorrafia com adesivo de etil-cianoacrilato.



Figura 12: Aspecto estético da ferida cirúrgica no 20º dia pós-operatório em ovino submetido à dermorrafia com fio nylon.

Avaliação microscópica do processo cicatricial

Na análise histológica (Figura 13, 14, 15, 16) do processo cicatricial, aos 10, 20 e 30 dias após a realização do procedimento (Tabela 3), não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos quanto aos seguintes aspectos: crosta, espessamento e retração da epiderme, fibrose e necrose.

Em todos os animais que apresentaram reação inflamatória moderada (2) a acentuada (3) observou-se a presença de células gigantes multinucleadas fagocitando material birrefringente. No 10º dia pós-operatório, a inflamação foi significativamente maior no grupo tratamento que no grupo controle, não confirmando os resultados obtidos por Caldas e Gusmão (1998), que não mencionaram reação inflamatória quando usaram o adesivo de etil-cianoacrilato na mucosa gengival em camundongos. Este conflito de resultados pode estar relacionado aos tipos de tecidos que foram suturados neste e naquele experimento, uma vez que a pele reage de modo mais agressivo à agressão cirúrgica. De qualquer forma, aos 20 e 30 dias pós-cirúrgicos já não foram detectadas diferenças entre os grupos, e os valores referentes ao grupo tratamento, nestes momentos, foram significativamente inferiores aos do 10º dia.

Tabela 3 – Valores médios da avaliação histológica** de biópsias cutâneas realizadas em ovinos aos 10, 20, e 30 dias após a cirurgia, em dermorráfias realizadas com fio nylon (grupo controle - GC) ou com adesivo de etil-cianoacrilato (grupo tratamento - GT).

Dia pós-cirúrgico	Grupo Experimental	Achados histológicos					
		Crosta	Retração da Epiderme	Espessamento da Epiderme	Fibrose	Inflamação	Necrose
10º	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
20º	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
30º	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

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

* - significativamente diferente do 10º dia pós-cirúrgico

- significativamente diferente do grupo controle

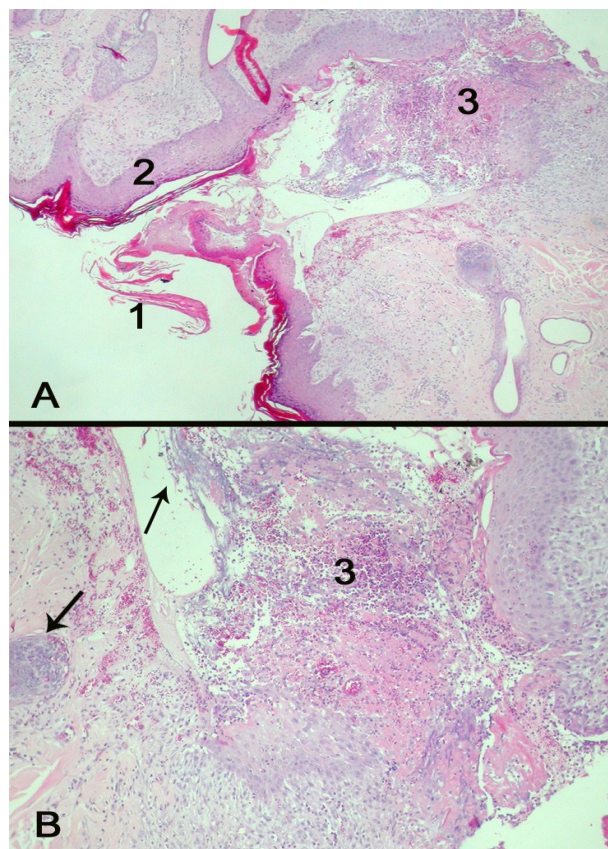
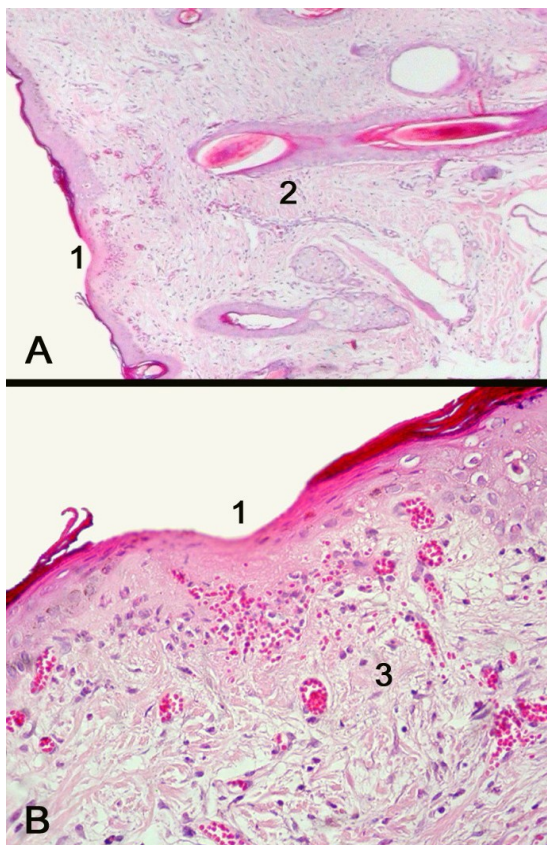


Figura 13: Corte histológico de fragmento de pele de ovino submetido à dermorrafia com fio nylon (GC) no 10º dia pós-operatório:

- A
- 1- Necrose discreta da epiderme
 - 2- Inflamação
- B
- 1- Área de necrose em maior aumento
 - 3- Inflamação (raros neutrófilos) e fibrose na derme superficial

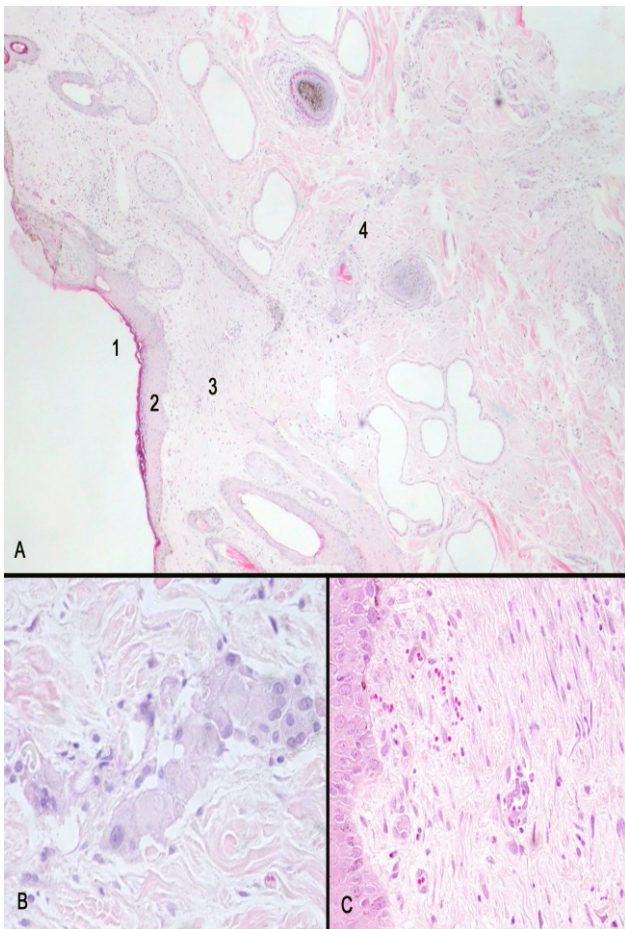


Figura 15: Corte histológico de fragmento de pele de ovino submetido à dermorrafia com fio nylon (GC) no 10º dia pós-operatório:

- A
- 1- Retração da epiderme
 - 2- Espessamento da epiderme
 - 3- Proliferação de fibroblastos (fibrose)
 - 4- Inflamação
- B – Célula gigante multinucleada fagocitando material birrefringente
- C – Área de fibrose em detalhe (proliferação de fibroblastos) na derme superficial

Figura 14: Corte histológico de fragmento de pele de ovino submetido à dermorrafia com adesivo de etil-cianoacrilato (GT) no 10º dia pós-operatório:

- A
- 1- Área de necrose com deposição de fibrina e retração da epiderme e derme
 - 2- Espessamento da epiderme
 - 3- Área de inflação e necrose
- B
- 3- Infiltrado inflamatório de neutrófilos associado a restos celulares, fibrina e colônias de bactérias (setas)

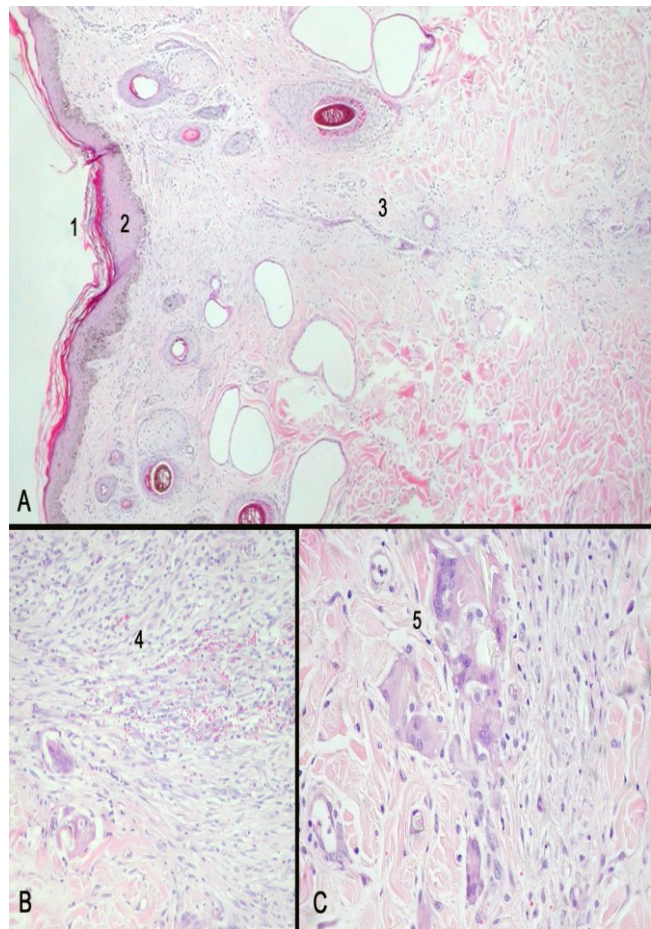


Figura 16: Corte histológico de fragmento de pele de ovino submetido à dermorrafia com adesivo de etil-cianoacrilato (GC) no 10º dia pós-operatório:

- A
- 1- Retração da epiderme
 - 2- Espessamento da epiderme
 - 3- Inflamação
- B
- 4- Proliferação de fibroblastos na região da derme superficial (fibrose)
- C
- 5- Célula gigante multinucleada fagocitando material birrefringente

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos neste experimento conclui-se que o emprego do adesivo de etil-cianoacrilato na síntese cutânea reduziu o tempo de duração do procedimento cirúrgico e não interferiu no processo cicatricial, propiciando excelente resultado estético e sem necessidade de remoção dos pontos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMIEL, G.E., et al. Use of n-butyl-2-cyanoacrylate in elective surgical incisions—longterm outcomes. **Journal of the American College of Surgeons**. Chicago, 111, v. 189, n.1, p.21 -25, 1999.
- BAPTISTA, R. R. C. Los cianoacrilatos en cirugia. **Rev Sanid Milit Mex.**, Cidade do México, v.59, n.1, p. 55-58, 1995.
- BARBOSA, C. M. **Avaliação do efeito do adesivo n-butil cianoacrilato na técnica de gastropexia em cães**. 2003. 30 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- BATISTA et al. Características microscópicas de superfície de biocompatibilidade dos fios de sutura mais utilizados em cirurgia bucal. **Rev Bras cir implantod**. Curitiba. v.9,n.35, p. 243-349, 2002.
- BORBA, et al. Uso do cianoacrilato na síntese da pele de ratos: trabalho de pesquisa experimental. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.15, n.1, p.48-54, 2000.
- CALDAS JR, A. F.; GUSMÃO, E. S. Estudo clínico comparativo da coaptação dos tecidos gengivais, após cirurgia a retalho, utilizando-se etil-cianoacrilato (super-bonder) e fio de sutura. **Periodontia**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 35-42, jan./abr., 1998.
- CARDOSO, C. F. R., BRITO, J. H. M., PURICELLI, E. Avaliação histológica da junção dento-gengival frente ao uso do cianoacrilato na luxação extrusiva parcial, em dentes de ratos. **Revi Odonto Ciência**, Rio Grande do Sul v.14, n.27, p. 21-42, 1999.
- CASTRO, H. L. et al. Fios de sutura sintéticos. Estudo histológico em ratos. **Ars cvrandi, odontol.**, Rio de Janeiro, v. 5, p. 32-42, 1978.
- CORREIA, A. P. **Avaliação da cola cianoacrilato na síntese de feridas cutâneas de caprinos**. 2005. 36 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Curso de Medicina Veterinária - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos.
- DE BONO, R. A simple, inexpensive method for precise application of cyanoacrylate tissue adhesive. **Plastic and Reconstructive Surgery**. Baltimore, v. 100, p. 447 – 450, 1997.
- EDWAB, R.R. Choosing suture materials and needles. **Dent Econ**, Tulsa, p. 78-79, Aug. 1995.
- ELMASALME, F. N., MATBOULI, S. A., ZUBERI, M. S. Use of tissue adhesive in the closure of small incisions and lacerations. **Journal of Pediatric Surgery**. Paris, Masson, v. 30, n. 6, p. 837 – 838, 1995.
- FEITOSA, F.L.F. Exame físico geral ou de rotina. In: _____. **Semiologia Veterinária : a arte do diagnóstico**. São Paulo : Roca, 2004, cap. 4, p. 77-102.
- FELBERG, S. et al. Adesivo de cianoacrilato no tratamento de afinamentos e perfurações corneais: técnica e resultados. **Arquivo Brasileiro de oftalmologia**, v.66, n.3, p.345-349, 2003.
- FISCH, R. A. Na adhesive for primary closure of skin incisions. **Plastic and Reconstructive Surgery**, Baltimore, v. 30, p. 607-610, 1962.
- GASSET, A. R.; HOOD, C. I.; ELLISON, E. D.; KAUFMAN, H. E. Ocular tolerance to cyanoacrylate monomer tissue adhesive analogues. **Investigative Ophthalmology**, Philadelphia, v. 9, p. 3-11, 1970.
- GOTTLOB, R., et al. A grid adhesion: a new type of tissue union. **International Surgery**, Chicago III, v. 65, n. 2, p. 139 – 149, 1980.

GROSSI, S.T.L. et al. Resposta dos tecidos moles ao material de sutura: intervenção na cavidade oral de cobaias. **Rev Fac Odontol**, Porto Alegre, v. 13/14, p. 15-22, 1971/1972.

GUEIROS V. A. et al. Utilização do adesivo Metil-2-Cianoacrilato e fio de náilon na reparação de feridas cutâneas de cães e gatos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p.285-289, 2001.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – acesso *on line* às notícias, publicações, tabelas, banco de dados e mapas. Disponível em: < www.ibge.gov.br >. Acesso em: 13 de fevereiro de 2009.

MAIA, C. C. et al. Efeitos do etil–cianoacrilato na parede venosa de cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.17, n.1, p.55-61, 2002.

MARQUES, D. D. **Avaliação da cola de cianoacrilato (Superbonder®) na síntese de feridas cutâneas de asininos**. 2007. 31 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária). Curso de Medicina Veterinária - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

MARQUES, E. S. B. **Influência do etil-cianoacrilato na reparação do epitélio da mucosa gengival e do alvéolo dental após exodontia: estudo histomorfológico em ratos**. 1997. 61 f. Tese (Doutorado em odontologia) - Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba.

MATERA, J. M.; BRASS, W.; MESSOW, C. Estudo experimental sobre o uso de cianoacrilatos para anastomose intestinal látero-lateral em cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v. 14, n. 1, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/acb>>. Acesso em: 21 de julho de 2009.

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

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

QUINN, J. Tissue adhesives. **Annals of Emergency Medicine**, Vancouver, v.27, n.44, p.531, 1996.

REECE, T. B.; MAXEY, T. S.; KRON, I. L. A prospectus on tissue adhesives. **The American Journal of Surgery**, New York, v. 182, p. 40-44, 2001.

SANTOS, R.L. et al. Uso do etil-cianoacrilato e Prime & Bond 2.1 em dentes hipersensíveis pós-terapia periodontal. **Rev Brasileira Odontol**, Rio de Janeiro, v.60, n. 1, p. 27-29, jan./fev. 2003.

SASKA, S.; ROSLINDO, E. B.; BOLINI, P. D. A.; GASPAS, A. M. M. Uso do adesivo à base de etil – cianoacrilato na reparação óssea. **Rev Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v.56, n.3, p.461-467, 2004.

SCHIL, A. L. Doenças Metabólicas. In: RIET – CORREA, F. et al. **Doenças Metabólicas de Ruminantes e Equinos**. Vol. 2. São Paulo: Varela. 2001. Cap. 5. p. 574.

SHERMAK M. A. et al. Fixation of the craniofacial skeleton with butyl-2-cyanoacrylate and its effect on histotoxicity and healing. **Plast Reconstr Surg** 102: 309-318, 1998.

SILVA, F. P. **Estudo comparativo da reparação de lesões de baço com cianoacrilato e poliglecaprone, em ratos**. 1999. Dissertação (Mestrado em Medicina). Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 1999.

SILVEIRA, J.O.L.; HEITZ, C. Instrumental, materiais, equipamentos e ambiente cirúrgico. In: SILVEIRA, J.O.L.; BELTRÃO, G.C. **Exodontia**. Porto Alegre: Missau, 1998. Cap. 8, p. 89-117.

SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1998, v. 1, p. 257-261, 715-717.

TRUAX, R. **Joseph lister-father of modern surgery**. Indianápolis: Bobs Merril, 1947.

TUCK, J.; PEARCE, I.; PANTELIDES, M. Chyluria after radical nephrectomy treated with n-butyl-2-cyanoacrylate. **Journal Urology**, Baltimore, v. 164, n. 3, p. 778-779, Sept 2000.

TURNER, S., McILRAITH, W. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo: Editora Roca, 2002, 354p.

UEDA, E. L. et al. Avaliação de um cianoacrilato quanto à esterilidade e atividade biocida. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v.67, n.3, p. 397-400, 2004.

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

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* 191: 249-246, 1984.

WILLIAMS, D. F. Definitions in biomaterials. In: Conference of the european society for biomaterials, 4., 1986, Chester. **Proceedings...** New York: Elsevier, 1987.