

# Utilização de adesivos na síntese da ressecção lateral do conduto auditivo externo em modelo experimental

*Use of adhesives in the synthesis of lateral resection of the external auditory canal in an experimental model*

**Graziela Wilhelm** - Oficial Veterinária Temporária do Exército Brasileiro, 3º Batalhão de Suprimentos, Brasil. Mestre, Médica Veterinária;  
**Isabel Cristina Pereira** - Doutora, Médica Veterinária;  
**Bruna Daniela dos Santos Valle** - Discente de Medicina Veterinária, UFPel;  
**Eduardo Garcia Fontoura** - Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Veterinária (PPGV), Universidade Federal de Pelotas (UFPel); eduardogfontoura@gmail.com  
**Eduardo Negri Mueller** - Professor, Instituto Federal Catarinense, Campus Concórdia.  
**Mariana Teixeira Tillmann** - Doutora, Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado;  
**Cristina Gevehr Fernandes** - Professor Adjunto, Faculdade de Veterinária, Departamento de Patologia Animal, UFPel;  
**Márcia de Oliveira Nobre** - Professor Adjunto, Faculdade de Veterinária, Departamento de Clínicas, UFPel.

---

Wilhelm G, Pereira IC, Valle BDS, Fontoura EG, Muller EN, Tillmann MT, Fernandes CG, Nobre MO Medvop - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação; 2016; 12(45); 1- xxx.

## Resumo

Diferentes técnicas cirúrgicas em cartilagens exigem processos de síntese cutânea diferenciados. Entre esses processos, a utilização dos adesivos n-butil cianoacrilato e etil-cianoacrilato demonstram necessidade de estudos a fim de tornar o procedimento cirúrgico mais rápido e de reduzir os custos. Com este intuito, objetivou-se avaliar e comparar a cicatrização feita pelo fio de náilon monofilamentar 5-0 e dos adesivos n-butil cianoacrilato e etil-cianoacrilato em feridas cirúrgicas do conduto auditivo externo de coelhos. Doze animais foram submetidos à ressecção lateral do conduto auditivo externo em ambas as orelhas. Para síntese das feridas cirúrgicas foi utilizado náilon monofilamentar 5-0; adesivo n-butilcianoacrilato e adesivo etil-cianoacrilato. O aspecto clínico do processo cicatricial das feridas cirúrgicas foi avaliado no 1º, 3º, 7º, 14º e 21º dias pós-operatório. No final do experimento foram coletadas amostra das feridas cirúrgicas para a análise histopatológica. Na avaliação histopatológica foi constatado que o etil-cianoacrilato apresentou uma melhor cicatrização da ferida cirúrgica, embora na avaliação clínica não fossem demonstradas diferenças significativas entre os tratamentos. O uso do adesivo etil-cianoacrilato e fio de náilon monofilamentar 5-0 apresentam melhores resultados no processo cicatricial nas feridas cirúrgicas do conduto auditivo externo de coelhos em relação ao adesivo n-butil cianoacrilato.

**Palavras-chave:** cianoacrilatos, coelhos, orelha externa, cicatrização.

## Abstract

Different surgical techniques in cartilages require diversified cutaneous synthesis processes. Among these processes, the use of n-Butyl cyanoacrylate and ethyl cyanoacrylate adhesives demonstrate necessity of studies in order to make the surgical procedure faster and to reduce the costs. With this purpose, the evaluation and comparison of the healing achieved by the 5-0 monofilament nylon yarn and the n-Butyl cyanoacrylate and ethyl-cyanoacrylate adhesives in surgical wounds of the external auditory canal of rabbits were aimed. Twelve animals were submitted to lateral resection of the external auditory canal in both ears. To the synthesis of the surgical wounds it was utilized 5-0 monofilament nylon;

n-Butyl cyanoacrylate adhesive and ethyl cyanoacrylate adhesive. The clinical aspect of the scarring process of the surgical wounds was evaluated in the first, third, seventh, fourteenth, and twenty-first days postoperative. At the end of the experiment, samples of the surgical wounds were collected to the histopathological analysis. In the histopathological evaluation, it was found that the ethyl-cyanoacrylate presented a better healing of the surgical wound, although in the clinical evaluation, no significant differences among the treatments were demonstrated. The use of the ethyl-cyanoacrylate adhesive and the 5-0 monofilament nylon yarn presented better results in the scarring process in the surgical wounds of the external auditory canal of rabbits in relation to the n-Butyl cyanoacrylate.

**Keywords:** cyanoacrylates; rabbits, external ear, healing.

## Introdução

O material utilizado na síntese é de fundamental importância no processo cicatricial e consequentemente para o sucesso pós-operatório (1). O náilon comparado aos demais fios de sutura, é o que apresenta melhor resposta biológica, cicatricial, capacidade de coaptação e mínima reação tecidual (2). Os cianoacrilatos são adesivos sintéticos, líquidos, transparentes, com alguma atividade antimicrobiana, que quando em contato com superfícies úmidas, polimerizam em poucos segundos estabelecendo o processo adesivo (3).

O n-butil-cianoacrilato é um composto de cadeia longa que sofre degradação lenta, resultando em menor toxicidade (4,5). Tem sido utilizado em diversos procedimentos cirúrgicos em humanos (6,7,8,9,10), e também utilizado em medicina veterinária (11). O etil-cianoacrilato é um éster do ácido cianoacrílico de cadeia curta, com degradação rápida, e tem sido empregado com eficácia em diversos procedimentos (12).

Com este estudo objetivou-se avaliar e comparar a cicatrização do fio de náilon monofilamentar 5-0 e dos adesivos n-butil cianoacrilato e etil-cianoacrilato em feridas cirúrgicas do conduto auditivo externo de coelhos.

## Material e métodos

Foram utilizados 12 coelhos (n=24 orelhas), linhagem Nova Zelândia, machos, com dois a três meses de idade e peso variando entre 2,5 a 3 kg, provenientes do Biotério Central da Universidade Federal de Pelotas, mantidos em condições de bem estar animal. Este experimento recebeu parecer favorável da Comissão de Ética e Experimentação Animal (CEEA nº 23110.003745/2009-25) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

As orelhas foram numeradas de 1 a 24 e os tratamentos sorteados, resultando em três grupos com oito orelhas cada. Os tratamentos empregados foram: grupo 1 - náilon monofilamentar (Nylon Shalon - São Luis de Montes Belos/GO) 5-0; grupo 2 - adesivo n-butil cianoacrilato (Vetbond™ - 3M do Brasil, Sumaré/SP) e grupo 3 - adesivo etil cianoacrilato (Super Bonder® - Henckel - Düsseldorf, Alemanha).

Os animais foram submetidos a jejum hídrico e alimentar de duas horas e posteriormente pré-medicados com associação de cloridrato de cetamina (28 mg/kg<sup>-1</sup>) e cloridrato de xilazina (2 mg/kg<sup>-1</sup>), administrados via intramuscular. A manutenção foi feita com anestésico inalatório isoflurano fornecido através de máscara facial. Foi realizada a tricotomia nas regiões peri-auriculares e antisepsia do campo operatório com álcool e iodo povidine. Inicialmente os animais foram posicionados em decúbito lateral direito para o procedimento de ressecção lateral do conduto auditivo externo esquerdo, conforme a técnica descrita por ZEPP (1949). Posteriormente, o decúbito foi trocado para realização da técnica no conduto auditivo externo direito.

No grupo I a síntese das orelhas foi realizada com fio de náilon monofilamentar 5-0, sendo realizados 20 pontos simples, enquanto que nos grupos II e III, a síntese das orelhas foi realizada com os adesivos n-butil cianoacrilato e etil cianoacrilato, sendo utilizados previamente oito pontos de apoio utilizando fio de náilon monofilamentar 5-0. Os pontos de apoio visaram apenas reduzir a força de tensão no local de síntese e foram realizados dois nas regiões rostroventral e caudoventral do *flape*, dois nas paredes rostral e caudal da abertura do conduto auditivo horizontal e quatro distribuídos na região rostral e caudal do *flape*. Para a aplicação dos adesivos teciduais, os bordos da incisão fo-

ram aproximados com uma pinça de dissecação e, com o auxílio de uma seringa de 1 ml e agulha 13 x 4,5mm, foi aplicado uma gota do produto entre cada ponto, mantendo os bordos aproximados por 60 segundos, enquanto ocorria a polimerização do adesivo, sendo o excesso de fluido removido com auxílio de *swab* estéril.

No pós-operatório foi administrado flunixin meglumine (1mg/kg<sup>-1</sup>, a cada 24 horas, durante três dias), cloridrato de tramadol (2mg/kg<sup>-1</sup>, a cada 12 horas, durante três dias) e enrofloxacin 5% (5mg/kg<sup>-1</sup> a cada 12 horas, durante cinco dias), todos aplicados via subcutânea. Em nenhum dos grupos foi realizada limpeza das feridas cirúrgicas durante o experimento para evitar a remoção mecânica do produto e interferência na cicatrização e todos os animais permaneceram com colar elizabetano até o 14º dia pós-operatório, quando foram retirados todos os pontos.

No 1º, 3º, 7º, 14º e 21º dia pós-operatório (DPO), foram avaliados os aspectos clínicos do processo cicatricial das feridas cirúrgicas, considerando eritema (coloração do tecido), edema, bordos da ferida, tipo de exsudato, quantidade de tecido de necrose e tecido de granulação, todos classificados em escala de 1 a 5 baseados nos critérios utilizados por Sussman; Bates-Jensen (13). O edema foi classificado em presente (score 5) ou ausente (score 3) e a dermatite de contato foi classificada em ausente (score 1), presente em 25% (score 2), 50% (score 3), 75% (score 4) e em 100% da ferida (score 5).

No 21º DPO, todos os animais foram eutanasiados conforme a resolução nº 714, de 20 de junho de

2002 do CFMV e as orientações da Comissão Europeia e da *American Veterinary Medical Association* sobre eutanásia em animais. Posteriormente, foram coletados fragmentos das feridas cirúrgicas e acondicionados em frascos contendo formol tamponado a 10%. Depois de fixadas, os fragmentos foram clivados e processados para inclusão em parafina. Cortes histológicos de 5µm foram corados pela hematoxilina-eosina e avaliados a microscopia de luz. Na análise histopatológica avaliou-se o grau de maturidade das cicatrizes, considerando a fase do processo de cicatrização e classificando em fase de maturação, fase proliferativa e fase inflamatória.

A análise estatística referente à avaliação clínica das feridas cirúrgicas foi realizada utilizando a análise de variância e comparação entre médias através do teste Tukey pelo somatório dos escores dos parâmetros clínicos avaliados, analisando as diferenças entre os três tratamentos e a evolução no tempo de cada tratamento. A análise estatística dos resultados histopatológicos das orelhas foi feita através da análise de variância e comparação entre médias para dados ordinais segundo Kruskal-Wallis.

## Resultados e discussão

Os resultados da avaliação clínica das feridas cirúrgicas (Tabela 1) indicaram não haver diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos utilizados nos grupos I (náilon monofilamentar 5-0), II (n-butil cianoacrilato) e III (etil-cianoacrilato), todos demonstrando evolução favorável no processo de cicatrização.

Grupos	Dias de avaliações				
	1	3	7	14	21
1 náilon monofilamentar -5-0	14,38 <sup>A</sup>	15,25 <sup>A</sup>	15,38 <sup>A</sup>	11,75 <sup>B</sup>	9,63 <sup>C</sup>
2 n – butil cianoacrilato –Vetbond™	15,5 <sup>A</sup>	16,25 <sup>A</sup>	16,25 <sup>A</sup>	13,63 <sup>A</sup>	9,75 <sup>B</sup>
3 etil-cianoacrilato - Super Bonder®	16,0 <sup>A</sup>	16,3 <sup>A</sup>	15,63 <sup>AB</sup>	12,3 <sup>B</sup>	9,37 <sup>C</sup>

\*Análise estatística realizada através de ANOVA e teste de Tukey. Letras iguais indicam que não houve diferenças estatísticas a nível de significância de 0,05. Não houve diferença entre os tratamentos no mesmo nível de significância.

**Tabela 1** – Média dos escores das avaliações clínicas realizadas no 1º, 3º, 7º, 14º e 21º dias pós-operatório, do processo cicatricial das feridas cirúrgicas das orelhas na síntese com náilon monofilamentar 5-0, n-butil cianoacrilato e etil-cianoacrilato\*

A avaliação dos sinais clínicos das feridas cirúrgicas das orelhas demonstrou que o eritema esteve presente até o 14º DPO em todos os grupos. No 21º DPO havia eritema (escore 2) nos grupos I e II em duas orelhas, enquanto que no grupo III não foi mais observado. O edema esteve presente em todas as feridas dos grupos I, II e III somente até o 14º DPO. Quando uma lesão tecidual ocorre, seja ela induzida por traumatismo ou por procedimentos cirúrgicos, instala-se o processo de reparação (14), iniciando pela resposta celular, que ocorre na fase inflamatória do processo cicatricial, sendo normal a presença do edema, bem como eritema, calor e dor, constituindo-se nos chamados sinais inflamatórios ou flogísticos (15,16). Foi relatado ausência de eritema quando usado o butil-2-cianoacrilato no tratamento de feridas (17), porém Cavazana (18) descrevem este como com maior potencial de reação, com ocorrência de eritema ou sensibilidade no local das incisões quando utilizado o mesmo adesivo, principalmente quando comparado com fio nylon monofilamentar.

Os bordos da ferida cirúrgica no 1º DPO estavam coaptados (escore 1) nos grupos I e II, em cinco orelhas de cada grupo, enquanto que no grupo III, apenas duas feridas apresentavam essa característica. No 21º DPO, os grupos I e III apresentavam coaptação de bordos em todas as feridas e no grupo II uma das feridas permanecia com bordos afastados (escore 2). A diferença de coaptação pode ser explicada pela tensão promovida por este fio em relação aos adesivos teciduais, uma vez que a força de tensão promovida pelos adesivos no momento em que são aplicados é 10 a 15% menor que a do náilon, equivalendo-se a uma sutura com 5 a 7 dias de pós-operatório (19).

No grupo I não foi observado a presença de exsudato durante todo o período experimental, já nos grupos II e III foram observados exsudato seroso somente no 7º DPO, em uma orelha de cada grupo. A presença de exsudato seroso é esperada no início do processo cicatricial, devido ao aumento da permeabilidade capilar e migração de células inflamatórias para a ferida que, associadas ao acúmulo de plasma, formam o exsudato inflamatório (15), primeiramente com aspecto sanguinolento, tornando-se serosanguinolento e posteriormente seroso, diminuindo gradualmente (14).

No 21º DPO nos grupos I, II e III respectivamente cinco, cinco e seis orelhas foram consideradas em fase de maturação, demonstrando evolução ade-

quada do processo cicatricial em todos os grupos. A partir do momento que a ferida cirúrgica começa o processo de reepitelização, há alteração na cor da linha de sutura que muda de vermelho claro para rosa, demonstrando a maturação do tecido epitelial (20,21), conforme observado nas feridas cirúrgicas de todos os grupos, no decorrer do experimento.

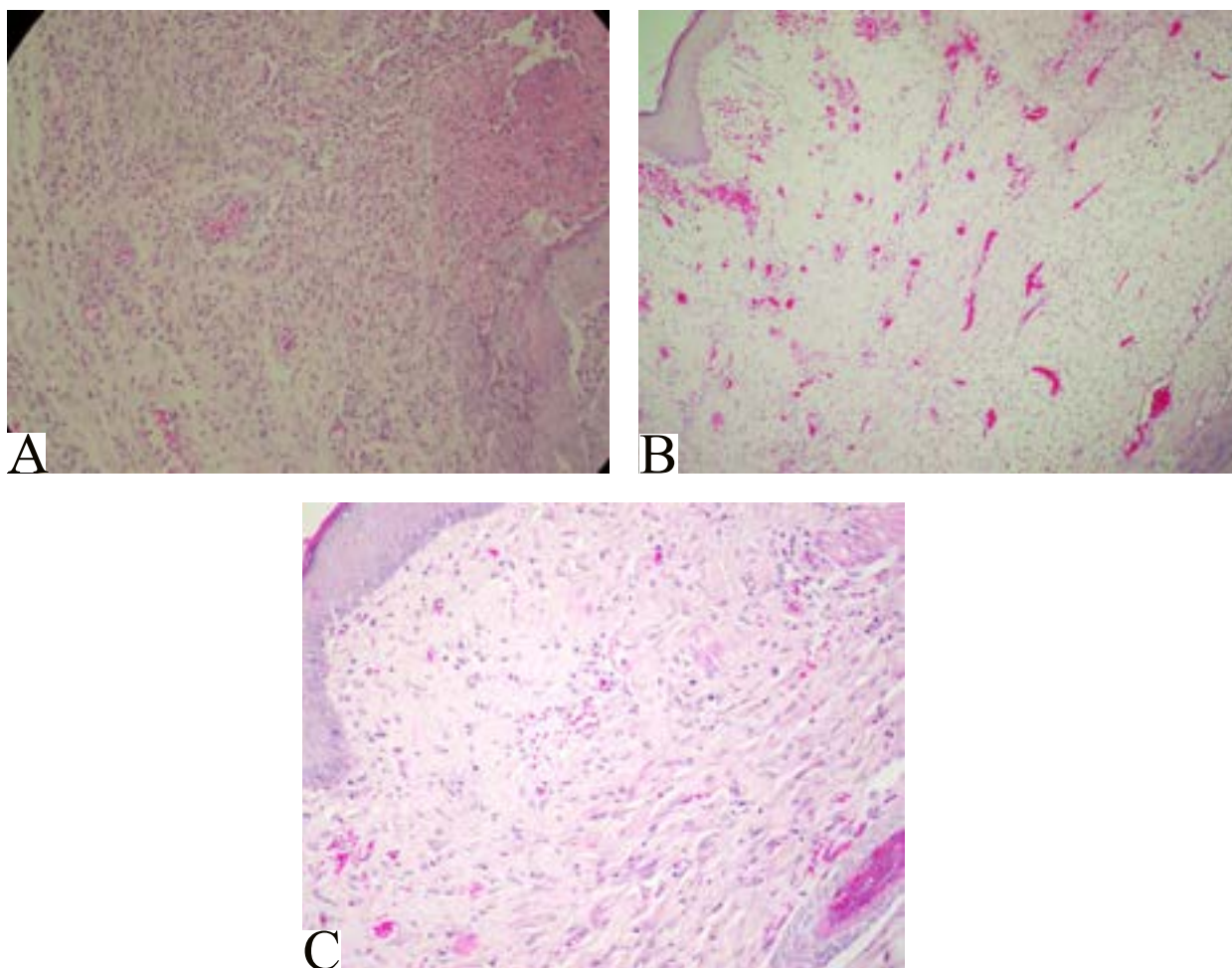
A ausência de necrose e de dermatite de contato em todos os grupos avaliados sugere que não houve lesão tecidual ou histotoxicidade decorrente da aplicação dos adesivos, visto que, o efeito tóxico decorrente do uso de cianoacrilatos resultaria em necrose tecidual (22,23).

A média dos escores da análise histopatológica das feridas cirúrgicas no 21º DPO após síntese com náilon monofilamentar 5-0, n-butil cianoacrilato e etil-cianoacrilato, foram respectivamente 2,25, 1,75 e 1,25. Demonstrado que os grupos I (náilon monofilamentar 5-0) e III (etil-cianoacrilato - Super Bonder®) diferiram entre si à nível de significância ( $p < 0,05$ ), sendo o grupo III com melhor evolução no processo cicatricial, em relação ao grupo I. Foi observado, no estudo histopatológico que no grupo I predominaram orelhas na fase inflamatória, enquanto que o grupo II se caracterizou por orelhas em fase proliferativa e o grupo III em fase de maturação, neste caso, evidenciando uma cicatrização mais eficiente e precoce. Infiltrado inflamatório foi evidenciado nos grupos I e II, sendo escasso no grupo III, sugerindo que a degradação e consequentemente remoção de restos celulares, bem como do adesivo estaria ocorrendo de forma mais rápida no grupo III em relação aos demais grupos. O náilon, apesar de induzir resposta inflamatória mínima, se mantém como um corpo estranho dentro do tecido, o que prolonga a fase inflamatória do processo de cicatrização (24,25).

No grupo I foi demonstrado tecido cicatricial imaturo, com infiltrado inflamatório, composto principalmente por células mononucleares. Nessas amostras havia fibroblastos escassos, em meio à quantidade moderada de fibras colágenas finas, frouxamente distribuídas. Este tecido era bem vascularizado, com alta densidade de vasos sanguíneos finos (Figura 1A). No grupo II (n - butil cianoacrilato - Vetbond™), observou-se alta densidade de fibroblastos em meio a fibras colágenas mais densas, organizadas e em maior quantidade. O tecido apresentava menor densidade vascular e vasos de maior calibre caracterizando a fase proliferativa. Também foi demonstrada, a presença

de infiltrado inflamatório, no qual predominavam células mononucleares, além de eosinófilos (Figura 1B) e, em uma orelha, foi visualizado a presença de granuloma padrão corpo estranho. No grupo 3 (etil cianoacrilato – Super Bonder®) foi observado que as cicatrizes eram compostas

por fibras colágenas densas e organizadas, havia baixa densidade vascular, caracterizando fase de maturação com fibras colágenas densas, dispostas de forma paralela, com baixa densidade de fibroblastos e presença de escassos vasos calibrosos (Figura 1C).



**Figura 1** – Análise histopatológica da cicatrização das feridas cirúrgicas após 21 dias do pós-operatório: (A) Lesão em fase inflamatória (predominante no grupo I - náilon monofilamentar); (B) Lesão em fase proliferativa (predominante grupo II - (VetbondTM) e (C) Fase de maturação (predominante grupo III - (Super Bonder®).

Os resultados da análise histopatológica indicam uma menor reação inflamatória no grupo III em relação ao grupo I e II, divergindo dos encontrados por Borba et. al. (26) que observaram menor reação inflamatória na presença do fio de náilon e do butil-2-cianoacrilato em relação ao etil-2-cianoacrilato. A aplicação de adesivos de cianoacrilato sobre a cartilagem da orelha de coelhos resultou

em efeitos adversos, como seromas, inflamação aguda, necrose tecidual e reação crônica do tipo corpo estranho quando utilizado o etil-2-cianoacrilato (Super Bonder®), enquanto que com o butil-2-cianoacrilato (Histoacryl®) foi notado mínima reação inflamatória aguda e mínima reação do tipo corpo estranho com pequena quantidade de células gigantes (4).

## Conclusão

O uso do adesivo etil-cianoacrilato e fio de náilon monofilamentar 5-0 apresentam melhores resultados no processo cicatricial nas feridas cirúrgicas do conduto auditivo externo de coelhos em relação ao adesivo n-butil cianoacrilato.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq Processo: 305072:2012-9) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsas e auxílio financeiro, ao Biotério Central da UFPel, e ao Setor de Patologia Animal do Laboratório Regional de Diagnósticos da Faculdade de Veterinária/UFPel pelas análises histopatológicas.

## Referências

1. Edwab, RR. Choosing suture materials and needles. *Dent Econ*, Tulsa, p. 78-79, Aug. 1995.
2. Batista FC; Batista JEL; Fronza BR. Características microscópicas de superfície de compatibilidade dos fios de sutura mais utilizados em cirurgia bucal. *Ver. Brás. Cir. Implantod.* Curitiba, v.9, n.35, p.243-349, 2002.
3. Chreichi LM; Santos, CHM; Bezerra, FMM; Bezerra, MM; Rodrigues, LL. Utilização de adesivos de cianoacrilatos em suturas de pele. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica.* Pg 573-576. V.25, n2. 2010.
4. Toriumi DM, et al. Histotoxicity of cyanoacrylate tissue adhesives. *Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery.* V. 116, p.546-49, 1990.
5. Watté DA; Whittaker C. Surgery of the cornea. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v.27, n.5, 2004.
6. Borges AP; Sampaio R; Pompermyer LG; Oliveira HP; Rezende CMF; Santos BM. Emprego de adesivo butil-2-cianoacrilato na fixação de esquirolas em fraturas de fêmur de cães. *Aspectos radiológicos.* Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 44, n. 1, p. 29-41, 1992.
7. Xavier MSV; Souza VCT; Gomes PO; Corrêa JC; Novo NF; Juliano Y. Efeito do enxerto autólogo de pericôndrio costal com butil-2-cianoacrilato em lesão provocada na cartilagem articular do joelho de coelhos. *Acta Cirúrgica Brasileira*, São Paulo, v.14, n. 4, p. 0-0, oct./dec. 1999.
8. Fagundes DJ; Taha MO; Rivoire HC. Adesivos cirúrgicos: revisão e atualização. *Jornal Brasileiro de Medicina*, Rio de Janeiro, v. 82, n. 3, p. 101-103, Mar 2002.
9. Shimizu RK; Rahal SC; Sequeira JL. Emprego da cola n-butil cianoacrilato na fixação de retalho cutâneo em ratos. *Archives of Veterinary Science* v. 8, n. 1, p. 35-40, 2003.
10. 10- Ishizaki MM; Ferreira AMR; Junior ES; Júnio AN; Filho FM. O n-butil cianoacrilato na lobectomia pulmonar parcial em felinos. *Estudo experimental.* *Ciência Rural*, v.35, n.1, P.109-115, jan-fev, 2005.
11. Magalhães AC; Borges APB; Silva JCP; Saquetti CH; Osmond MH; Quinn, JV; Sutcliffe T; Jarmuske M; Klassen TP. A randomized, clinical trial comparing butylcyanoacrylate with octylcyanoacrylate in the management of selected pediatric facial lacerations. *Acad. Emerg. Med.*, v.6, n.3, p.171-177, 1999.
12. Kaplan M; Bozkurt S; Kut MS; Kullu SMM. Histopathological effects of ethyl 2-cyanoacrylate tissue adhesive following surgical application: an experimental study. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, p.167-172, 2004.
13. Carrie Sussman & Barbara Bates-Jensen. *Wound Care: A Collaborative Practice Manual for Health Professionals.* Fourth edition, 2011.
14. Banks WJ. *Histologia veterinária aplicada.* São Paulo: Manole; 1992.
15. Johnstone CC; Farley A. The physiological basics of wound healing. *Nurs Stand* 2005;19 (43):59-65.
16. Tillmann MT; Félix SR; Mundstock CP, Mucillo GB; Fernandes CG; Nobre MO. Tratamento e manejo de feridas cutâneas em cães e gatos – revisão de literatura. *Revista Nosso Clínico*, p. 12-19, 2014.
17. Yaron M; Erin MH; Huffer W; Cairns C. Efficacy of tissue glue for laceration repair in an animal model. *Acad. Emerg. Med.*, v.2, n.4, p.259-263, 1995.
18. Cavazana CW. Modelo experimental para estudo de métodos de fixação de retalho pericrânio-cutâneo, análise radiológica e histológica em ratos. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas (unicamp); 2014.
19. Osmond MH; Quinn JV; Sutcliffe T; Jarmuske M; Klassen TP. A randomized, clinical trial comparing butylcyanoacrylate with octylcyanoacrylate in the management of selected pediatric facial lacerations. *Acad. Emerg. Med.*, v.6, n.3, p.171-177, 1999.
20. Lazarus GS; Cooper DM; Knighton DR.; Margolis DJ; Pecoraro RE. Definitions and guidelines for assessment of wounds and evaluation of healing. *Arch Dermatol* 1994;130(4):489-93.
21. Robert J; Snyder DPM; Sigal DPM. The physiology of wound healing. *Podiatry Manag* 2005 Nov./Dec.;187-94.
22. Giray CB; Sunger A; Atasever A; Araz K. Comparison of silk sutures and n-butil-2-cyanoacrylate on the healing of skin wounds. A pilot study. *Australian Dental Journal*, Sidney, v. 40, n. 1, p43-45, Feb. 1995.
23. Debono R. A simple, inexpensive method for precise application of cyanoacrylate tissue adhesive. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v.100, n.2, p.447-450, 1997.
24. Boothe HW. Materiais de sutura, adesivos teciduais, grameadores e grampos. In: Slatter, D. *Manual de cirurgia de pequenos animais.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan . p.204-211, 1998.
25. Valiati R, Lemes CHJ, Machado IG, Zambrano CBB. Avaliação clínica e histológica do reparo da pele de suíno com o uso de zíper cirúrgico (woundcloster®). *Rev Brás Cir Implant.* 28(7):37-44. 2000.
26. Borba CC; Roubaud Neto E; Val RLR; Borba Junior CO; Soufen MA; Francisco neto M; Sakotani AY. Uso do cianoacrilato na síntese da pele de ratos: trabalho de pesquisa experimental. *Acta Cirúrgica Brasileira*, v.15, n.1, 2000.

Recebido para publicação em: 08/03/2016.

Enviado para análise em: 17/03/2016.

Aceito para publicação em: 10/06/2016.