

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS – PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Avaliação do processo cicatricial na síntese de feridas cutâneas de caninos  
utilizando cola de cianoacrilato

Roberta Kelly Leite Costa

Patos - PB  
2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS – PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Avaliação do processo cicatricial na síntese de feridas cutâneas de caninos  
utilizando cola de cianoacrilato

Roberta Kelly Leite Costa

Orientador. Prof. Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto

PATOS-PB  
2010

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS – PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**Roberta Kelly Leite Costa**

Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médica Veterinária.

APROVADO EM: 15/ 04/ 2010

EXAMINADORES:

---

Prof. Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto  
**Orientador**

---

Prof. Dr. Antônio Flávio Medeiros Dantas  
**Examinador I**

---

Profa. Ana Lucélia de Araújo  
**Examinador II**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico a Deus, pois sem Ele, não seria possível a execução deste trabalho.

Dedico aos meus pais, pelo amor, carinho, dedicação, e educação que me proporcionaram.

Dedico ao meu orientador, pela responsabilidade, competência, paciência e pela confiança em mim.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por mim ajudar e me guiar em cada momento da minha vida, pois sem Ele eu não teria conseguido.

Aos meus pais, pelo incentivo, esforço, dedicação, educação ao longo da minha caminhada.

Aos meus irmãos, Flávia, Crystiane e Júlio Cesar que me ajudaram em orações.

Ao meu noivo, Sandrinho, que sempre me ajudou ao longo do meu curso, para que eu não desistisse do meu sonho.

À Igreja Evangélica Congregacional, que sempre estiveram orando por mim, sob a direção do pastor Josinaldo Leôncio.

Ao meu amigo e irmão Denilson, por ter orado por mim.

Aos meus companheiros de apartamento, Cristian, Tiago, Diógenes, Neto Rufino e Mariana, onde aprendemos a compartilhar as tristezas e alegria, sempre respeitando uns aos outros.

Às minhas amigas da faculdade, Daneelly, Juliana Molina, Sabrina, Suelen, Maurina, Syduane, Andréia, Giuliana, Giuzane e Elane, onde eu aprendi a amar cada uma delas.

Ao Dr.Edroaldo, com quem aprendi a dar os primeiros passos.

Ao Dr.Cristian, por ter me ajudado na execução deste trabalho.

Ao Professor, Antônio Flávio, junto ao pessoal do setor de Patologia Animal do Hospital Veterinário da UFCG, por realizarem as biópsias necessárias ao experimento.

À professora Ana Lucélia, pela dedicação e paciência na execução deste trabalho.

Ao meu orientador, pela sua competência, dedicação e responsabilidade.

À Universidade Federal de Campina Grande, Campos de Patos, por proporcionar um ensino de qualidade.

Aos animais, que apesar de não falarem, expressam seus sentimentos através de uma atitude e um olhar.

## SUMÁRIO

**LISTA DE FIGURAS**

**LISTA DE TABELAS**

**RESUMO**

**ABSTRACT**

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1. FASE INFLAMATÓRIA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.2.FASE DE REPARAÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.2.1. Fase Fibroblásticas.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.2.2. Fase de Epitelização.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.2.3. Fase de Contração.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.3.FASE DE REMODELAGEM.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.CIANOACRILATO.....</b>	<b>16</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.Animais.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.Protocolo Experimental.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.1.Procedimento Cirúrgico.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.2. Pós-operatório.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.3.Análise histológica.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3.Análise estatística.....</b>	<b>24</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1.Análise macroscópica.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.Análise histológica.....</b>	<b>27</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>32</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Demarcação da incisão.....	20
<b>Figura 2.</b> Incisão da pele e subcutâneo.....	21
<b>Figura 3.</b> Incisão da derme e demarcação de cinco centímetros.....	21
<b>Figura 4.</b> Redução do espaço morto subcutâneo.....	21
<b>Figura 5.</b> Redução do espaço morto subcutâneo.....	21
<b>Figura 6.</b> Visualização da ferida cutânea, após redução do espaço morto.....	21
<b>Figura 7.</b> Dermorragia na ferida cutânea.....	21
<b>Figura 8.</b> Visualização da síntese com fio.....	22
<b>Figura 9.</b> Visualização da síntese com fio e diérese da pele e subcutâneo.....	22
<b>Figura 10.</b> Visualização da síntese com fio e redução do espaço morto subcutâneo.....	22
<b>Figura 11.</b> Aposição dos bordos da ferida e aplicação do adesivo.....	22
<b>Figura 12.</b> Dermorragia com adesivo de cianoacrilato.....	22
<b>Figura 13.</b> Realização da biopsia utilizando a lâmina de bisturi.....	23
<b>Figura 14.</b> Defeito cutâneo deixado após a biopsia.....	23
<b>Figura 15.</b> Fragmento de pele conservado em formol a 10%.....	23
<b>Figura 16.</b> Cicatriz cutânea aos sete dias pós-cirúrgicos. Grupo tratamento.....	26
<b>Figura 17.</b> Cicatriz cutânea aos sete dias pós-cirúrgicos. Grupo controle.....	26
<b>Figura 18.</b> Cicatriz cutânea aos 14 dias pós-cirúrgicos. Grupo tratamento.....	26
<b>Figura 19.</b> Cicatriz cutânea aos 14 dias pós-cirúrgicos. Grupo controle.....	26
<b>Figura 20.</b> Cicatriz cutânea aos 21 dias pós-cirúrgicos. Grupo tratamento.....	27
<b>Figura 21.</b> Cicatriz cutânea aos 21 dias pós-cirúrgicos. Grupo controle.....	27
<b>Figura 22.</b> Análise histológica aos sete dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4XHE. (Grupo tratamento). Seta- retração da epiderme, A-necrose, B- crosta, cabeça da seta-inflamação, *- espessamento da epiderme.....	29
<b>Figura 23.</b> Análise histológica aos sete dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4XHE. (Grupo controle). Seta- retração da epiderme, A-necrose, B- crosta, cabeça da seta-inflamação, *- espessamento da epiderme.....	29

<b>Figura 24.</b> Análise histológica aos 14 dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4XHE. (Grupo tratamento). Seta- retração da epiderme, A-necrose, B- crosta, cabeça da seta-inflamação, *- espessamento da epiderme.....	29
<b>Figura 25.</b> Análise histológica aos 14 dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4XHE. (Grupo controle). Seta- retração da epiderme, A-necrose, B- crosta, cabeça da seta-inflamação, *- espessamento da epiderme.....	29
<b>Figura 26.</b> Análise histológica aos 21 dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4XHE. (Grupo tratamento). Seta- retração da epiderme, A-necrose, B- crosta, cabeça da seta-inflamação, *- espessamento da epiderme.....	30
<b>Figura 27.</b> Análise histológica aos 21 dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4XHE. (Grupo controle). Seta- retração da epiderme, A-necrose, B- crosta, cabeça da seta-inflamação, *- espessamento da epiderme.....	30

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> -Valores médios±desvios padrão da avaliação histológica** de biópsias cutâneas realizadas em caninos aos sete, 14, e 21 dias após a cirurgia, em dermorráfias realizadas com fio nylon (grupo controle - GC) ou com adesivo de cianoacrilato (grupo tratamento - GT).....	28
---	----

**COSTA, R. K. L. Avaliação do processo cicatricial na síntese de feridas cutâneas de caninos utilizando a cola de cianoacrilato.** Patos, UFCG. 2010. 35p. (Trabalho de conclusão de curso em Medicina Veterinária).

## **RESUMO**

No presente estudo avaliou-se a síntese de feridas cutâneas em caninos com adesivo de éster de cianoacrilato (Superbond®) e com fio (nylon monofilamentar) a partir da análise do poder de adesividade, do grau de histotoxicidade do adesivo e do processo cicatricial macro e microscopicamente. Para isto, foram utilizados 6 animais, nos quais realizou-se uma incisão cutânea 5cm, em sentido dorso-ventral, na região torácicas, em ambos os lados. Logo após realizou-se a redução do espaço morto subcutâneo com fio categute simples 2-0 e em seguida a síntese cutânea, a qual foi realizada de um lado com fio de nylon (grupo controle) e no lado oposto com adesivo (grupo tratamento). As feridas foram avaliadas macroscopicamente diariamente e histologicamente aos 7, 14, 21 dias após o procedimento cirúrgico. A cola de cianoacrilato demonstrou ser uma alternativa viável para a síntese cutânea de caninos, apresentando boa coaptação dos bordos da ferida, sem interferir com o processo cicatricial, com excelente resultado estético e sem necessidade de remoção dos pontos.

**Palavras-chave:** adesivo cutâneo, dermorrafia, cão.

**COSTA, R. K. L. Evaluation of process cicatrices in the synthesis of cutaneous wounds in dogs the cianoacrilate glue.** Patos,UFCG. 2010. 35p. (Work of conclusion of course in Veterinary medicine).

## **ABSTRACT**

In this study we evaluated the synthesis of skin wounds in dogs with cyanoacrylate ) and wired (nylon monofilament) from the analysis®ester adhesive (Superbonder of the power of adhesion, the degree of histotoxicidade adhesive and healing macro and microscopically. For this, six animals were used, in which frealizou is a 5cm incision in dorsal-ventral direction in the thoracic region on both sides. Held soon after the reduction of subcutaneous dead space with simple 2-0 catgut and then the cutaneous synthesis, which was performed on one side with nylon (control group) and on the opposite side with adhesive (treatment group) . The wounds were evaluated macroscopically and histologically on day 7, 14, 21 days after surgery. The cyanoacrylate glue proved to be a viable alternative for the synthesis of canine skin, with good coaptation of wound edges without interfering with the healing process, with excellent cosmetic results and without need for removal of stitches.

**Keywords:** skin patch, dermal suture, dog

## **INTRODUÇÃO**

O cão (*Canis lupus familiaris*) é um mamífero canídeo e talvez o mais antigo animal doméstico. Com a domesticação o cão tornou-se um indispensável companheiro do homem, servindo em serviços de Proteção Civil, na Polícia, como guia de deficientes visuais e principalmente como animal de companhia.

As cirurgias mais frequentemente realizadas em caninos são a ovariossalpingohisterectomia, a orquiectomia e as reparações cutâneas e ortopédicas de traumatismos. Como a pele é o maior órgão do corpo, está mais disposta a sofrer traumas. Porém, felizmente, este órgão tem grande capacidade de regeneração tecidual.

Os adesivos à base de cianoacrilato têm sido usados há mais de 35 anos, em diversos campos das especialidades cirúrgicas como: síntese cutânea de asininos, caprinos, e roedores; no tratamento de varizes esofagogástricas; no tratamento odontológico de roedores ; em ossos e no colón descendente de eqüinos.

O adesivo de éster de cianoacrilato é de fácil aplicação e disponibilidade no mercado brasileiro devido o baixo custo. Esta substância apresenta excelente característica adesiva e, além de promover adesão dos tecidos, possui propriedades hemostáticas, sem acarretar efeitos colaterais indesejáveis.

O presente experimento tem como objetivo avaliar a capacidade de adesividade e a histotoxicidade da cola à base de cianoacrilato na síntese cutânea de cães, bem como o processo cicatricial, macro e microscopicamente.

## **1. REVISÃO DE LITERATURA**

### **1.1. CICATRIZAÇÃO DAS FERIDAS**

Uma ferida é uma lesão corporal causada pela ruptura da continuidade normal da estrutura corporal do animal. A lesão pode ser proposital, como no caso de uma ferida cirúrgica, ou acidental, como nos casos de traumatismo (SLATTER, 2007).

A cicatrização de uma ferida é um processo de restauração da continuidade dos tecidos (SLATTER, 2007) que ocorreu de modo ordenado e numa sequência que é relativamente constante, iniciando a partir do surgimento da ferida e podendo se estender por vários meses. Dentre esses processos destacam-se: regeneração celular, proliferação celular e produção de colágeno, sendo divididos em fases de cicatrização ou estágios (THOMSON, 1983).

#### **1.1.1. FASE INFLAMATÓRIA**

A resposta imediata após uma lesão é a vasoconstrição (JOHNSTON, 1977; BORJAB, 1996), dura apenas de 5 a 10 minutos. Os vasos sanguíneos se dilatam, as células e o líquido intravasculares passam através das paredes dos vasos para o espaço extravascular. As plaquetas, em combinação com o sangue e o líquido, formam um coágulo sanguíneo, criando um defeito na ferida (SLATTER, 2007).

Após esse primeiro momento, segue-se uma vasodilatação e subsequente vazamento de líquido vascular, na mesma composição do plasma, contendo enzimas, anticorpos, proteínas e complemento, sendo esse aumento da permeabilidade vascular a chave para todos os eventos inflamatórios, e iniciados pela liberação de mediadores químicos, onde são quimiotáticos para leucócitos, que são atraídos para o local da lesão (THOMSON, 1983).

Os primeiros leucócitos a chegar em local lesionado são os neutrófilos, sua função é destruir e fagocitar qualquer bactéria presente na área (JONES et al., 2000).

Os macrófagos derivados de monócitos começam acumular-se no local ferido entre 2 e 5 dias após a lesão. Seus papéis são: ajudar aos neutrófilos na fagocitose de microrganismos e debris teciduais, como na liberação de diversos fatores de

crescimento e citocinas, que são importantes na manutenção da reação inflamatória e na iniciação, maturação, e controle de processo de cura da ferida (JONES et al., 2000).

Esta fase é caracterizada pelos sinais clássicos da inflamação: tumor, rubor, calor e dor, e dura cerca de três dias (HARARI, 1999).

### **1.1.2. FASE DE REPARAÇÃO**

Essa fase começa no terceiro ou quarto dia após o ferimento e dura por uma a três semanas (HARARI, 1999). Slatter (1993) propõe que essa fase seja dividida em três outras fases:

#### **1.1.2.1. Fase Fibroblástica**

Com ativação de macrófagos na ferida e com a elaboração de fatores de crescimento específicos, ocorrem os fibroblastos responsáveis pela produção da matriz extracelular. Pode começar a ser substituída por um tecido mais forte e elástico. Os principais componentes do tecido conjuntivo maturam é o colágeno responsável pela resistência do ferimento e tensão. O fibroblasto, também é responsável pelo debridamento e remodelamento fisiológico (JONES et al., 2000).

#### **1.1.2.2. Fase de Epitelização**

Inicia-se com a mobilização e migração de células epiteliais na margem da ferida, seguidas pela proliferação de células epiteliais (SLATTER, 2007) que crescem e migram para o interior e através da ferida, por rolamento ou deslizamento umas sobre as outras (SLATTER, 2007).

A migração das células pela ferida ocorre ao longo dos depósitos de fibrina, denominada de orientação por contato (BORJAB, 1996).

Numa ferida suturada mesmo que as bordas da pele estejam evertidas durante a sutura as bordas epidérmicas invertem para a parte dérmica da incisão (MONTANDON, 1977). Ocorrem nesse período intensa neovascularização e aumento da atividade mitótica, resultando numa queratinização nas células epiteliais, formando a crosta, e essa se desprende quando a cobertura epitelial está completa (THOMSON, 1983) . As

fibrilas de colágeno tornam-se abundantes começando a unir as margens da incisão (SLATTER, 1993).

### **1.1.2.3. Fase de Contração**

Redução no tamanho da ferida que corresponde a alterações na tensão da ferida e no tecido circundante. Em geral não se evidencia contração visível da ferida até 5 a 9 dias após a lesão. Essa demora se dá porque é necessária uma invasão fibroblástica na ferida para que a contração comece (SLATTER, 2007).

### **1.1.3. FASE DE REMODELAGEM**

A fase final da cura de uma ferida é a maturação e remodelagem da matriz extracelular. É durante essa fase que a cicatriz da ferida adquire sua máxima resistência, mas esse processo é lento (JONES et al., 2000).

Ocorrem no colágeno e na matriz, podendo durar meses e anos, sendo responsável pelo aumento da força de tensão e pela diminuição do tamanho da cicatriz e do eritema (SLATTER, 2007).

Reformulações dos colágenos, melhoria nos componentes das fibras colágenas, reabsorção de água são eventos que permitem uma conexão que aumenta a força da cicatriz diminuindo sua espessura. A neovascularização diminui, e tardiamente a cicatriz é considerada avascular (SLATTER, 2007).

## **1.2. CIANOACRILATO**

O emprego de adesivo tecidual em cirurgia vem sendo descrito desde 1958, quando Block usou um adesivo epóxi para reunir tecido ósseo fraturado (INOUE, 1962).

O adesivo tecidual mais utilizado é o cianoacrilato, que a partir da década de 60, foi objeto de experimentos envolvendo o trato gastrointestinal (INOUE, 1962; MATSUMOTO et al., 1969; WEILBAECHER et al., 1962; PAPLER et al., 1983). Os estudos relacionados à utilização de adesivo tecidual no trato gastrointestinal são contraditórios. Inoue (1962), WEILBAECHER et al. (1964) e MATSUMOTO et al., (1969) evidenciaram a ocorrência de alta taxa de óbito em cães submetidos a

anastomoses intestinais com cianoacrilato. Contrariamente, Linn et al., (1966) obtiveram reação inflamatória menor e continuidade melhor da parede intestinal com o adesivo tecidual do que com a anastomose convencional.

Estes produtos têm despertado uma atenção especial pelo seu baixo custo e fácil manuseio. Seu efeito adesivo na pele apresenta bons resultados, sendo que os de cadeia mais longa apresentam menor toxicidade e menor adesividade, sem prejudicar o efeito adesivo final. Dessa maneira, se diz que a polimerização dos alquil-cianoacrilatos em superfícies úmidas está inversamente relacionada à quantidade de átomos de carbono presentes no radical alquil (BORGES et al., 1993) e quanto mais lenta a degradação, menor será o efeito tóxico, pois a lenta liberação dos produtos permite um metabolismo mais efetivo dos mesmos, provocando reação inflamatória de menor intensidade (DE BONO, 1997; GUEIROS, 2001). Segundo Eppley (1999), as reações adversas são resultantes dos produtos da degradação do polímero, o cianoacrilato e o formaldeído.

Os cianoacrilatos são adesivos que em contato com o tecido são convertidos do estado líquido para o estado sólido por polimerização, catalizados pela baixa umidade. O tempo de assentamento varia entre dois e sessenta segundos, dependendo da presença e quantidade de fluidos corporais, da espessura da película e comprimento da molécula do radical alquil (SLATTER, 1993). Estes adesivos possuem ação hemostática (SILVER, 1976) e sua degradação pelo organismo ocorre entre três e seis meses (HEALEY et al., 1965; LAMBORN et al., 1970).

Como vantagens da utilização do adesivo, podem-se citar a fácil aplicação, a diminuição do tempo de cirurgia e, conseqüentemente, do tempo de anestesia geral (MATTHEWS et al., 1993; BLANCO, 1994). Além disso, nos casos de redução de feridas traumáticas não há necessidade de material cirúrgico para sua aplicação, nem anestesia local (MIZARHI et al., 1988; BLANCO, 1994). Estudos revelam que os cianoacrilatos também possuem ações antibacterianas, que aumentam com a diminuição da cadeia do radical alquil (MATTHEWS, 1993).

Elmasalme 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 afirmaram 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 em cirurgias vasculares. Segundo Quinn (1997), os adesivos teciduais à base de cianoacrilato devem ser usados mais

freqüentemente em feridas de pele do tipo incisional e com pouca tensão, evitando desta forma futuras complicações no processo cicatricial.

Na Medicina Veterinária, os cianoacrilatos têm sido usados experimentalmente nas mais variadas especialidades, como no tratamento de varizes esofagástricas pela esclerose ou obliteração venosa, como prevenção de hemorragia digestiva (MAIA et al., 2002); no tratamento de luxação extrusiva parcial, em dentes de ratos (CARDOSO et al., 1999); na reparação do epitélio da mucosa gengival e do alvéolo dental em ratos, após exodontia (MARQUES, 1997); na síntese óssea (ARON & GORSE, 1991); em oftalmologia (SLATTER, 1990); e na síntese cutânea de ratos (BORBA et al., 2000), caprinos (CORREIA et al., 2005) e asininos (MARQUES et al., 2007).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Animais

Foram utilizados seis caninos, sem raça definida, pesando  $5,7 \pm 1,5$  kg (média $\pm$ desvio padrão), dois machos e quatro fêmeas, clinicamente saudáveis. Os animais foram conseguidos de proprietários e de uma Associação de Proteção Animal da cidade de Campina Grande, onde foram mantidos em um canil, sendo alimentados com água e ração comercial para cães à vontade.

### 2.2. Protocolo Experimental

No dia da cirurgia, após jejum alimentar de 12 horas, sem restrição hídrica, cada animal foi pesado e em seguida foi pré-medicado com acepromazina<sup>1</sup>, na dose de 0,1 mg/kg, associada na mesma seringa ao diazepam<sup>2</sup>, na dose de 0,2 mg/kg, pela via intravenosa (IV).

Cinco minutos após a administração dos fármacos, foi realizada a tricotomia de cerca 15x15 centímetros nas regiões torácicas direita e esquerda, cerca de 10 centímetros ventralmente à linha dorsal e três centímetros caudalmente à musculatura da escápula.

Em seguida foi realizada a anestesia local infiltrativa subcutânea em linha, sob o local a ser incisado, com lidocaína 2% sem vasoconstrictor<sup>3</sup>, diluída para 1 % com solução fisiológica a 0,9%, na dose de 10 mL em cada lado. A antisepsia do campo operatório foi realizada com digluconato de clorexidina 0,5%.

---

<sup>1</sup> Acepran 1% - UNIVET Ltda

<sup>2</sup> Compaz 0,5% - Laboratórios Cristália Ltda.

<sup>3</sup> Lidocaína 2% - Laboratórios Cristália Ltda.

### 2.2.1. Procedimento Cirúrgico

O procedimento cirúrgico iniciou-se com a demarcação do tamanho da incisão (cinco centímetros), como se pode ver na (Figura 1). A incisão cutânea foi realizada com bisturi, sem atingir a fáscia muscular (Figuras 2 e 3). Após a hemostasia, o espaço morto subcutâneo foi reduzido com fio categute simples número 2-0 em padrão de sutura vai-e-vem (Figuras 4, 5 e 6). A dermorráfia das feridas do grupo controle foi realizada com quatro suturas com fio de *nylon* monofilamentar cirúrgico verde número 0,35, em padrão simples separado, distantes um centímetro uma da outra e das extremidades dorsal e ventral da incisão (Figuras 7 e 8). No grupo tratamento a síntese cutânea foi realizada da mesma forma que no grupo controle, substituindo-se as suturas de *nylon* por quatro gotas do adesivo de éster de cianoacrilato<sup>4</sup> aplicadas externamente após a justaposição dos bordos da ferida (Figuras 11 e 12).

A escolha de qual hemitórax seria considerado controle ou tratamento foi realizada por sorteio no primeiro animal operado, e em todos os demais seguiu-se o modelo empregado naquele animal: as feridas dos hemitórax esquerdos foram suturadas com o fio de nylon (Grupo Controle), e as dos hemitórax direitos receberam o adesivo (Grupo tratamento).

### 2.2.2. Pós-operatório

Ao término do procedimento cirúrgico foram administrados enrofloxacina<sup>5</sup>, na dose de 5 mg/kg, a qual foi repetida diariamente, durante sete dias; e flunixin meglumine<sup>6</sup>, na dose de 1 mg/kg, repetida durante três dias, ambos por via subcutânea. As feridas cutâneas foram lavadas diariamente com solução de NaCl 0,9%<sup>7</sup>, até o sétimo dia pós-operatório quando os pontos do grupo controle foram removidos.

A avaliação das feridas cutâneas foi realizada diariamente até o sétimo dia pós-operatório e quaisquer alterações observadas foram anotados.

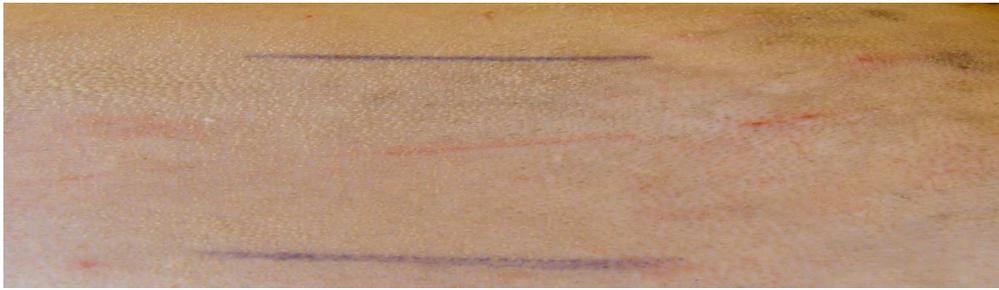
---

<sup>4</sup> Superbonder® – Loctite do Brasil Ltda.

<sup>5</sup> Flotril 10% - Ind. Quím. e Farm. Schering-Plough S.A.

<sup>6</sup> Banamine 1% - Ind. Quím. e Farm. Schering-Plough S.A

<sup>7</sup> Soro fisiológico - Ariston Indústrias Químicas e Farmacêuticas Ltda.



**Figura 1.** Demarcação da incisão cutânea.



**Figura 2.** Incisão da pele e subcutâneo.



**Figura 3.** Incisão da derme demarcação de cinco centímetros.



**Figura 4.** Redução do espaço morto subcutâneo.



**Figura 5.** Redução do espaço morto subcutâneo.



**Figura 6.** Visualização da ferida cutânea, após redução do espaço morto.

**Figura 7.** Dermorragia na ferida cutânea.



**Figura 8.** Visualização da síntese com fio.



**Figura 9.** Visualização da síntese com fio e diérese da pele e subcutâneo.



**Figura 10.** Visualização da síntese com fio e redução do espaço morto subcutâneo.



**Figura 11.** Aposição dos bordos da ferida e aplicação dos bordos.



**Figura 12.** Dermorragia com adesivo de cianoacrilato.

### 2.2.3. Análise histológica

Biópsias de pele foram realizadas aos sete, 14 e 21 dias após a cirurgia, para avaliação histológica do processo cicatricial, em ambos os grupos. Convencionou-se que a biópsia aos sete dias seria realizada na porção dorsal da ferida cirúrgica, aos 14 dias no centro e aos 21 dias na porção ventral desta.

Para a coleta do material para biópsia foi realizado bloqueio anestésico local infiltrativo subcutâneo circular, com quatro mililitros de lidocaína a 2% sem vasoconstrictor, ao redor do local a ser biopsiado. Realizou-se tricotomia ao redor e sobre a ferida cirúrgica e antissepsia com digluconato de clorexidina 0,5% e logo após procedeu-se a coleta de um fragmento de pele, medindo 5 x 5 milímetros, utilizando uma lâmina de bisturi número 24 (Figuras 13 e 14).

Os fragmentos de pele foram conservados em formol tamponado a 10% e encaminhados ao setor de patologia animal do CSTR-UFCG para processamento histológico (Figura 15). Depois de fixadas as amostras foram clivadas e encaminhadas para diafanização e embebição em parafina, para só então serem cortadas em micrótomo, na espessura de 4 ou 5 micras. Os fragmentos foram corados pela técnica de hematoxilina e eosina e a leitura foi feita em microscópio óptico.



**Figura 13.** Realização da biópsia utilizando a lâmina de bisturi.



**Figura 14.** Defeito cutâneo deixado após a biópsia. **Figura 15.** Fragmento de pele conservado em formol tamponado a 10%.  
Ao término do experimento, os animais que tinham proprietários foram devolvidos aos mesmos e os que haviam sido conseguidos na Associação de Proteção Animal foram adotados.

### 2.3. Análise Estatística

Foi realizada empregando o programa Graphpad Instat. Os achados histopatológicos foram avaliados pelo teste de *Mann-Whitney*, ao nível de 5% de significância.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após a incisão da pele, realizou-se a hemostasia dos pequenos vasos, conforme recomendam Mixter (1998) e Matera et al., (1999), que afirmam que o controle da hemostasia é importante durante a aplicação dos cianoacrilatos, pois a presença de sangue afeta sua capacidade adesiva.

Para a aplicação do adesivo, foi utilizado o próprio recipiente comercialmente disponibilizado, o qual mostrou-se eficiente e prático na colocação das gotas, de modo que a aplicação na forma de gotas pôde ser facilmente realizada, conforme citado por Correia (2005). A polimerização do adesivo ocorreu em torno de 30 segundos, observado através do toque e da mudança de cor, do incolor para o esbranquiçado, semelhante ao relatado por Borges et al.,(1993) e Gueiros (2001). Esta rapidez de polimerização é interessante pois representa uma redução na duração do procedimento cirúrgico, possibilitando a conclusão mais precoce do mesmo e diminuindo, portanto, a contaminação trans-cirúrgica.

Após a síntese cutânea com adesivo, não foi necessária a colocação de bandagens ou proteção externas, pois segundo Toriumi et al., (1998), o adesivo forma uma camada de proteção quando aplicado em feridas de pele.

#### **3.1. Análise macroscópica**

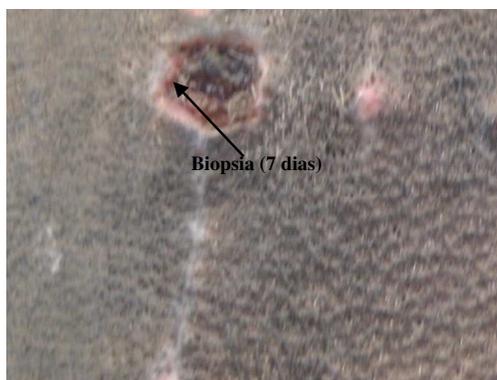
Na avaliação diária do processo cicatricial das feridas foi observado que ambos os tratamentos induziram uma cicatrização rápida e nenhuma ferida apresentou nenhum tipo de secreção, concordando com Correia (2005) e com Borba et al., (2000), que citaram que a síntese com adesivo sintético é eficaz, produz bons resultados estéticos e é mais rápida, se comparada com a síntese cutânea com o fio.

Em um animal do Grupo Controle ocorreu deiscência da sutura, no sexto dia pós-operatório, possivelmente por interferência do mesmo sobre a ferida, já que a mesma não estava protegida e também não apresentava sinais de infecção. No Grupo Tratamento, não foi constatada deiscência em nenhum animal. Isto comprova o poder de adesividade da cola de éster de cianoacrilato, conforme relatado por Borges et al., (1993) e Marques et al., (2007).

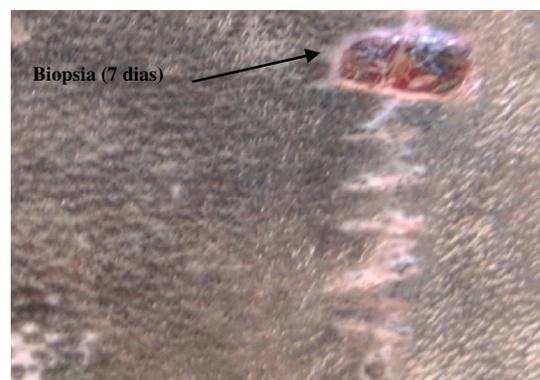
Inicialmente, aos sete dias pós-cirúrgicos, a cicatriz do lado em que foi utilizada a cola de cianoacrilato apresentou-se mais linear e fina, sem vestígios de trauma feito pela agulha no momento da sutura, apresentando melhores resultados estéticos, em relação ao grupo controle (Figuras 16 e 17). Este fato foi também observado por Blanco (1994), Gueiros (2001) e Correia (2005), em se tratando de animais domésticos de companhia, é importante o aspecto da cicatriz deixado pelo procedimento cirúrgico.

A partir dos quatorze dias observou-se reepitelização e reparação da ferida cirúrgica (Figuras 18 e 19), em ambos os tratamentos, fato observado também por Gueiros (2001).

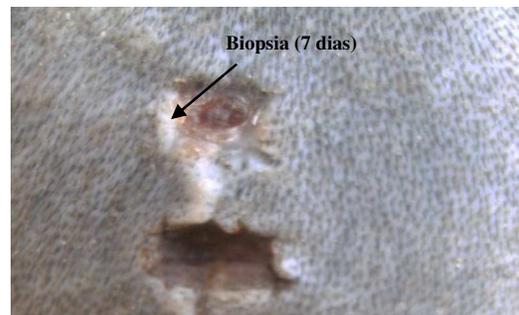
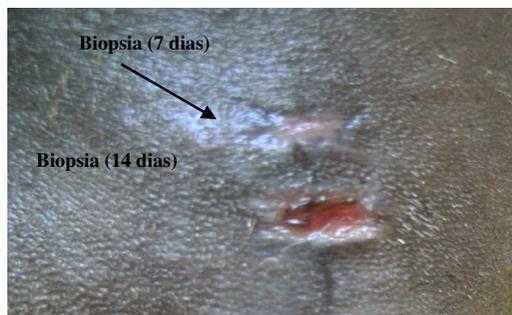
Aos 21 dias pós-operatórios, percebeu-se claramente a vantagem da utilização da cola de cianoacrilato em relação à estética da cicatriz da ferida cirúrgica, que se apresentava mais homogênea, plana e linear (Figuras 20 e 21) conforme relatado também por Amiel et al., (1999).



**Figura 16.** Cicatriz cutânea aos sete dias pós-cirúrgicos. (Grupo tratamento).

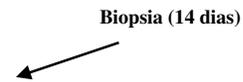


**Figura 17.** Cicatriz cutânea aos sete dias pós-cirúrgicos. (Grupo controle).

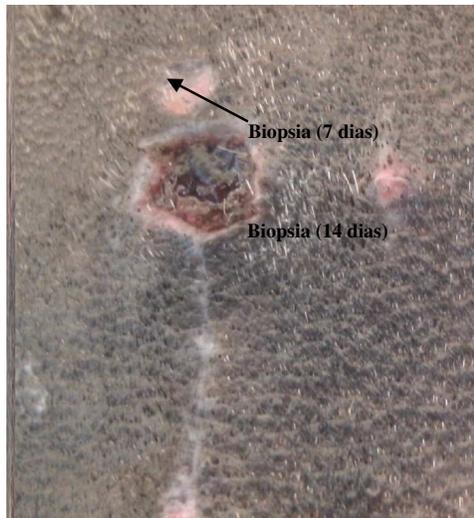




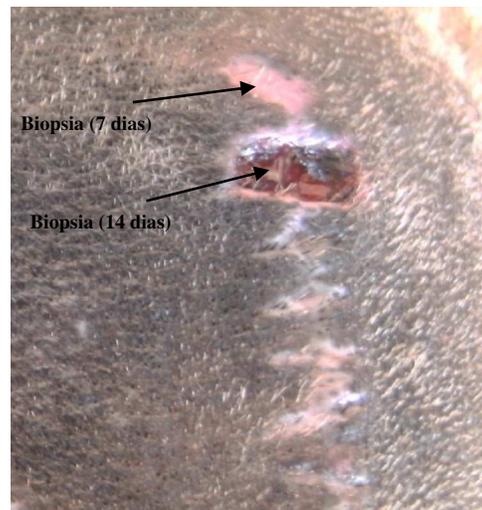
**Figura 18.** Cicatriz cutânea aos 14 dias pós-cirúrgicos. (Grupo tratamento).



**Figura 19.** Cicatriz cutânea 14 dias pós-cirúrgicos. (Grupo controle).



**Figura 20.** Cicatriz cutânea aos 21 dias pós-cirúrgicos.(Grupo tratamento).



**Figura 21.** Cicatriz cutânea aos 21 dias pós-cirúrgicos. (Grupo controle).

### 3.2. Análise histológica

Na análise histológica do processo cicatricial, aos sete dias após a realização do procedimento cirúrgico, foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos com relação a retração da epiderme, sendo a média do Grupo Tratamento maior que a do Grupo Controle (Tabela 1) e (Figura 22 a 27). Na prática isto significa que a ferida cirúrgica suturada com o adesivo de cianoacrilato tende a cicatrizar mais rapidamente,

já que a contração precoce da epiderme possibilita uma migração mais rápida dos fibroblastos.

Os achados histológicos relacionados à formação de crosta, ao espessamento da epiderme, à fibrose, à inflamação e à necrose não variaram entre os grupos aos 14 e 21 dias pós-operatórios (Tabela 1) e (Figura 22 a 27).

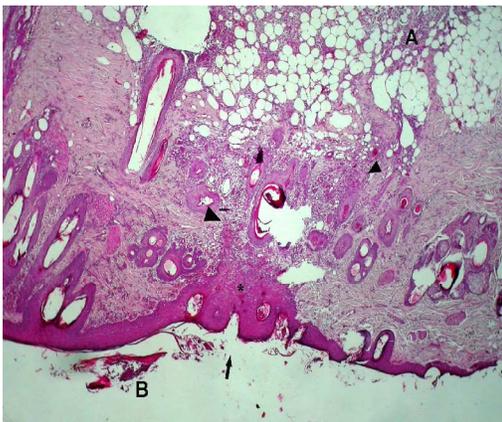
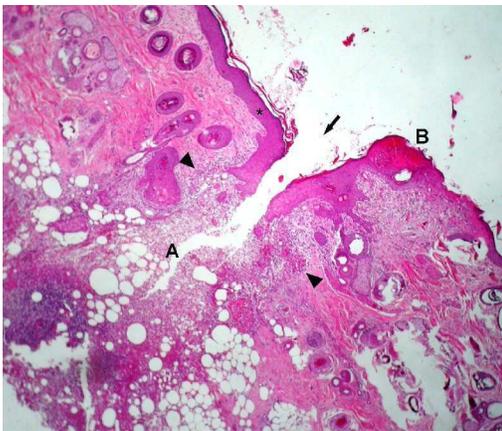
Portanto, nas feridas do grupo tratamento, nenhum achado histológico sugeriu efeito tóxico relacionado à aplicação do adesivo de éster de cianoacrilato, concordando com Correia (2005) e Gueiros (2001). Isso deve ter ocorrido devido à forma de aplicação empregada, sobre as bordas da ferida, em camada fina e sem a presença de fluidos corporais.

**Tabela 1** – Valores médios±desvios padrão da avaliação histológica\*\* de biópsias cutâneas realizadas em caninos aos sete, 14, e 21 dias após a cirurgia, em dermorráfias realizadas com fio nylon (grupo controle - GC) ou com adesivo de cianoacrilato (grupo tratamento - GT).

Dia pós-cirúrgico	Grupo Experimental	Achados histológicos					
		Crosta	Retração da Epiderme	Espessamento da Epiderme	Fibrose	Inflamação	Necrose
7°	GC	0,5±0,5	1,0±0,9	1,0±1,3	1,3±1,0	2,3±0,8	1,8±1,3
	GT	0,8±1,3	2,3±0,8*	1,5±1,0	1,3±1,0	2,3±1,2	1,0±1,5
14°	GC	0,0±0,0	0,7±0,5	1,0±0,6	1,7±1,0	1,3±0,8	0,0±0,0
	GT	0,0±0,0	1,2±1,0	0,7±0,5	2,2±0,8	1,3±0,5	0,2±0,4
21°	GC	0,0±0,0	0,7±1,2	0,3±0,5	1,7±0,8	1,0±0,0	0,0±0,0
	GT	0,2±0,4	0,7±0,8	0,7±0,8	1,8±0,8	1,2±1,0	0,0±0,0

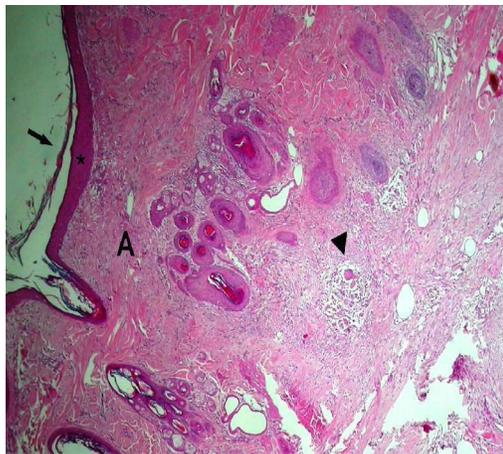
\*\* Graus: Ausência=0; Pequena quantidade=1; Quantidade moderada=2; Grande quantidade=3

\* - significativamente diferente do grupo controle.



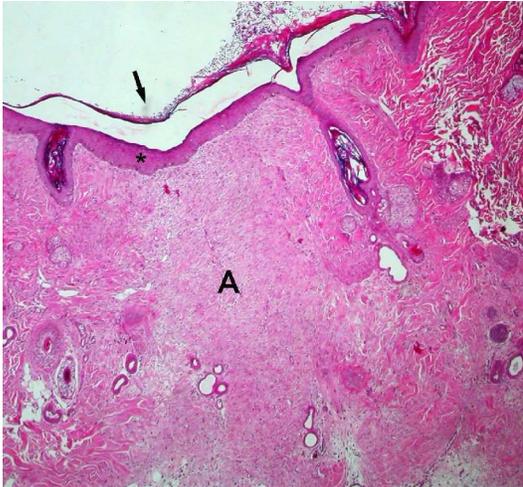
**Figura 22.** Análise histológica aos sete dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4x HE. (Grupo tratamento). Seta- retração da epiderme, A- necrose, B- crosta, cabeça da seta- inflamação, \*- espessamento da epiderme.

**Figura 23.** Análise histológica aos sete dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4x HE. (Grupo controle). Seta- retração da epiderme, A- necrose, B- crosta, cabeça da seta- inflamação, \*- espessamento da epiderme.



**Figura 24.** Análise histológica aos 14 dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4x HE. (Grupo tratamento). Seta- retração da epiderme, A- necrose, B- crosta, cabeça da seta- inflamação, \*- espessamento da epiderme.

**Figura 25.** Análise histológica aos 14 dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4x HE. (Grupo controle). Seta- retração da epiderme, A- necrose, B- crosta, cabeça da seta- inflamação, \*- espessamento da epiderme.



**Figura 26.** Análise histológica aos 14 dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4x HE. (Grupo tratamento). Seta- retração da epiderme, A- necrose, B- crosta, cabeça da seta- inflamação, \*- espessamento da epiderme.



**Figura 27.** Análise histológica aos 14 dias pós-cirúrgicos. Objetiva 4x HE. (Grupo controle). Seta- retração da epiderme, A- necrose, B- crosta, cabeça da seta- inflamação, \*- espessamento da epiderme.

#### **4. CONCLUSÃO**

Diante dos resultados obtidos neste experimento, conclui-se que:

- O adesivo possui um excelente poder de adesividade, sem interferir no processo cicatricial da ferida cirúrgica da pele e sem produzir histotoxicidade nos caninos.

- O resultado estético da cicatriz com a utilização do adesivo de éster de cianoacrilato é superior ao produzido pela síntese com sutura convencional, com a vantagem adicional de não ser necessário remover os pontos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMIEL, G. E., SUKHOTNIK, I., KAWAR, B., et al. Use of n-butyl-2-cyanoacrylate in elective surgical incisions-longterm outcomes. **Journal of the American College of Surgeons**. Chicago, III, v.189, n.1, p.21-25, 1999.

ARON, D.N., GORSE, M.J. Clinical use of n-butyl -2- cyanoacrylate for stabilization of osteochondral fragments: preliminary report. **Journal of the American Animal Hospital Association**. v. 27, p. 203-209, 1991.

BORBA. C.C., ROUBAUD NETO, E. , VAL, R. D. L. R., *et al.* Uso do cianoacrilato na síntese de pele de ratos:trabalho de pesquisa experimental. **Acta Cirúrgica Brasileira**. p. 48-54, 2000.

BORGES, A. P. B., POMPERMAYER, L. G., REZENDE, C. M. F., *et al.* Aspectos histológicos da consolidação de fraturas de fêmur em cães com esquirola fixada pelo adesivo butil -2- cianoacrilato. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 45, n. 4, p. 375-383, 1993.

BORJAB, J. **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**. ROCA. São Paulo-SP. 1996.

BLANCO, L. P. Lip suture with isobutyl cyanoacrylate. **Endodontics & Dental Traumatology**, v.10, n.1, p. 15-18, 1994.

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. **Revista odonto ciência**. v.14, n.27, p.21-42, 1999.

CORREIA, A. P. **Avaliação da cola cianoacrilato na síntese de feridas cutâneas em caprinos**. Patos. UFCG, 2005. 29 p. (Trabalho de Conclusão de curso em Medicina Veterinária, Cirurgia Veterinária).

DE BONO, R. A simple, inexpensive method for precise application of cyanoacrylate tissue adhesive. **Plastic & Reconstructive Sugery**.v.100, p. 447-450, 1997.

EPPLEY, B. L. Alloplasticimplantation. **Plastic and Reconstructive Surgery**. Baltimore, MV, v.104, n.6, p.1761-1785, 1999.

ELMASALME, F. N., MATBOULI, S. A., ZUBERI, M. S. Use of tissue adhesive in the closure of small incisions na lacerations. **Journal of Pediatric Surgery**. Paris, Masson, v.30, n. 6, p.837-838, 1995.

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

HARARI, J. **Cirurgia de pequenos animais**. Artes Médicas Sul. Porto Alegre-RS.1999.

HEALEY, J. E., GALLAGER, H. S., MOORE, E. B. Experiences with pasltic adhesive in the nonsuture repair of the body tissue. **Am J Surg**, v.109, n.4, p.416-423, 1965.

INOUE, T. Studies on the surgical use of plastic adhesive. **Am J Proctol**. v. 13, n. 4.1962.

JOHNSTON, D. E. The processes in wound healing. **I Am Anim Hosp. Assoc**. 13: 186.1977.

JONES, T. C.; HUNT, R. D.; KING, N. W.. Patologia Veterinária. 6ª ed. São Paulo: Manole, 2000.

LAMBORN, P. B., SOLOWAY, H.B., MATSUMOTO, T. *et al.* Comparison of tensile strenght of wounds closed by sutures and cyanoacrylate. **Am J Vet Res**, v.31, n.1, p.125-130, 1970.

LINN, B. S., CECIL, F. CONLY, P., *et al.* Intestinal anastomeseis by invagination and gluing. **Am J Surg**, v.111, p.197-199, 1966.

MAIA, C. C., CRUZ FILHO, M., ABRAHÃO, S., *et al.* Efeitos do etil-cianoacrilato na parede venosa de cães . **Acta Cirúrgica Brasileira**. p. 55-61. 2002.

MARQUES, D. D. **Avaliação do processo cicatricial na síntese de feridas cutâneas de asininos utilizando a cola de cianocrilato (Superbonder)**. Patos, UFCG. 2007. 28p. (Trabalho de conclusão de curso em Medicina Veterinária).

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**. Araçatuba. Tese: Apresentada a Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Odontologia de Araçatuba para obtenção do grau de Doutor. 69 p.1997.

MATERA, J. M., BRASS, W., MESSOW, C. Estudo Experimental sobre o uso de cianoacrilatos para anastomose intestinal látero-lateral em cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**. v.14, n.1,1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/acb.Acesso> em 20 de novembro de 2009.

MATTHEWS, S. Tissue bonding the bacteriological properties of a commercially-available cyanoacrylate adhesive. **British Journal of Biomedical Science**, v.50, n.1.1993.

MATSUMOTO, T., PANI, K. C., KOVARIC, J. J., *et al.* Tissue adhesive in intestinal surgey. **Am Surg**. v.35, n. 3. 1969.

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

MIZARHI, S., BICKEL, A., BEM-LAYISH, E. Use of adhesive in the repair of lacerations in children. **Journal of Pediatric Surgery**. v. 23, n. 4. 1988.

MONTANDON, D: *et al.* The mechanism of wound contraction and epithelialization. **Clin Plast Surg**. 4: 325. 1977.

PLAPLER, H., MORRELL, A. C., GOLDENBERG, S., et al. Estudo comparativo das enteroanastomoses realizadas por colagem com cianoacrilato e sutura com polipropileno. **Med Cult**, v. 38, n.2-3, p.46-49, 1983.

QUINN, J., WELLS, G., SUTCKIFFE, T., et al. A randomized trial comparing octylcyanoacrylate tissue adhesive and sutures in the management of lacerations. **Journal of American Medical Association**. v. 277, n.19, p.1527-1530, 1997.

SILVER, I. A. Tissue adhesives. **Vet Rec**, v.98, p405-406, 1976.

SLATTER, D. **Fundamentals of veterinary ophthalmology**. 2ª ed. Philadelphia: Saunders, 1990. Cap.3: Ocular pharmacology and therapeutics: p 32-67.

SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 2ª ed. v.1. São Paulo. Manole: 1993.

SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3ª ed. v.1. São Paulo. Manole: 2007.

THOMSON, R. G. **Patologia Geral Veterinária**. Rio de Janeiro-RJ. Guanabara Koogan: 1983.

TORIUMI, D. M., O GRADY, K., DESAL, D., et al. Use of octyl-2-cyanoacrylate for skin closure plastic surgery. **Plastic & Reconstructive Surgery**. v. 102, n. 6, p. 2209-2219, 1998.

WEILBAECHER, D. A.; MATHIEU, F. J., COHN Jr., I. Nonsuture intestinal anastomosis. **Am J Surg**, v.107, p.353-360, 1964.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.