

ESTUDO DA CICATRIZAÇÃO NAS LESÕES TRAUMÁTICAS ESPLÊNICAS UTILIZANDO OCTIL-2-CIANOACRILATO E FIO DE POLIGLECAPRONE 25

HEALING STUDY IN SPLEEN TRAUMATIC INJURY MADE IN RATS USING OCTIL-2-CIANOACRILATE AND 25 POLIGLECAPRONE THREAD

Luiz Carlos von Bahten, TCBC-PR¹; Lúcia de Noronha²; Fábio Silveira³; Guilherme Nicollelli³; Patrícia Longhi, AsCBC-PR³; Carlos Andrés Rodriguez Pantanal⁴

RESUMO: Objetivo: Estudar comparativamente a cicatrização e a formação de aderências em baço de ratos submetidos à trauma operatório e corrigidos utilizando octil-2-cianoacrilato (DE) e fio de poliglecaprone 25 (CA). **Métodos:** 30 ratos machos Wistar foram separados em três grupos de 10 animais, anestesiados de acordo com as normas do COBEA, submetidos à laparotomia xifopúbica e com uma tesoura Metzenbaum, foi realizada uma lesão esplênica com 4mm de profundidade, na borda anti-hilar do pólo inferior do baço. No Grupo CA, suturou-se a lesão com pontos contínuos de poliglecaprone 25; no Grupo DE, com octil-2-cianoacrilato e no Grupo CO, não houve sutura. Após 14 dias, os ratos foram submetidos à eutanásia e as aderências anotadas em protocolo próprio. O estudo anatomopatológico foi realizado nas colorações hematoxilina-eosina e Picro-Sirius, sendo do tipo fechado, duplo-cego. **Resultados:** O Grupo DE apresentou menos aderências e menor reação de cicatrização tipo corpo estranho que o CA. Ambos mostram quantidade semelhante de colágeno jovem e maduro. **Conclusões:** O octil-2-cianoacrilato provocou menos aderências macroscópicas que o fio de poliglecaprone corado e não induziu cicatrização com reação de corpo estranho, mostrando-se efetivo no reparo das lesões traumáticas esplênicas, em ratos (*Rev. Col. Bras. Cir.* 2006; 33(3): 174-180).

Descritores: Baço/lesões; Aderências; Técnicas de sutura; Cicatrização de feridas; Estudo comparativo.

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade o baço é considerado um órgão misterioso sendo freqüentemente objeto de muito estudo, atribuindo-se a ele diversas funções¹.

O baço é considerado um órgão linfóide secundário sendo responsável pelo início de resposta imune, atua também como um grande filtro fagocitário e é o maior órgão produtor de anticorpos².

É o órgão lesado com mais freqüência quando o hipocôndrio esquerdo é acometido por fortes contusões. A lesão esplênica com hemorragia é a principal causa de morte por traumatismo abdominal fechado em crianças do sexo masculino³.

A esplenectomia total tem sua indicação mais comum no paciente com trauma abdominal³⁻⁵. As lesões iatrogênicas são responsáveis por 10% das esplenectomias⁶.

A complicação mais grave da esplenectomia é a sepse fulminante, em que o óbito pode ocorrer em poucas horas após o início de um quadro infeccioso^{4,7}. Estima-se a incidência de 2 a 8% de sepse pós-esplenectomia na faixa etária pediátrica. Para adultos, a incidência de infecções graves situa-se entre 2,9 e 8,3%^{5,8}. A mortalidade global da sepse pós-esplenectomia situa-se entre 50 e 75%^{4,5,7,8}.

Nos pacientes em que a esplenectomia total é inevitável, o implante esplênico autógeno em território de drenagem da veia porta (omento, mesentério, mesocólon), revelou-se eficiente do ponto de vista da preservação da função imunológica^{6,9}.

Por esses motivos e pela importância imunológica do órgão, justifica-se o estudo de novos métodos para a preservação esplênica, sendo que a utilização de colas e novos fios de sutura em ambiente experimental dão mais segurança da sua futura utilização em seres humanos.

Nesse contexto, o octil-2-cianoacrilato (Dermabond®, Ethicon Inc, Summerville, NJ), é uma nova geração de adesivo tecidual, que veio para substituir seu antecessor, o butilcianoacrilato, que comportava uma série de limitações¹⁰.

Aprovado pela FDA (Food and Drug Administration) em 1998 para uso tópico, o octil-2-cianoacrilato tem sido apresentado com diversas qualidades pela literatura: método efetivo e vantajoso para fechamento de lacerações, sem diferenças cosméticas no fechamento de lacerações traumáticas tratadas com cianoacrilato e sutura com um ano de seguimento¹¹, força adequada para fechar uma cistostomia em um modelo porcino¹², menor reação inflamatória e maior granulação na fixação de enxertos de pele utilizando octil-2-cianoacrilato em relação à sutura convencional¹³, utilizado em anastomose

1. Professor Titular da Disciplina de Cirurgia do Trauma da PUCPR.

2. Professora Adjunta de Patologia da PUCPR; Doutora em Patologia, LPE.

3. Residentes de Cirurgia Geral da Aliança Saúde – PUCPR e Santa Casa de Misericórdia.

4. Acadêmico de Medicina da PUCPR.

Recebido em 03-01-2006

Aceito para publicação em 03-02-2006

Conflito de interesses: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Trabalho realizado no Laboratório de Fisiologia e de Patologia Experimental do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR).

vascular em ratos, sem evidência de cola residual nos espécimes histológicos em 3 semanas, sem sinais notáveis de inflamação ou outros sinais de toxicidade tecidual¹⁴, uso experimental em anastomoses coronarianas¹⁵, femorais¹⁴ e uso clínico em incisões laparoscópicas¹⁶.

Os fios monofilamentares sintéticos absorvíveis também podem ser utilizados no reparo de lesões esplênicas. Dentre os utilizados, o fio de poliglecaprone 25, corado em violeta (Caprofyl®, Ethicon Inc, NJ) é uma nova opção de utilização. As vantagens desse tipo de fio quando comparados aos fios de categut simples e cromado, tradicionalmente utilizados, são uma mais fácil passagem pelos tecidos sem danificá-los, e apresentar uma menor taxa de reação tecidual quando comparado aos derivados intestinais. Por ser monofilamentar, mantém sua integridade após várias passadas pelo tecido, diferentemente do categut, sendo consistente sua taxa de absorção, apresentando uma diminuição previsível da força de tensão com o passar do tempo¹⁷.

O presente trabalho procurou estudar e comparar a cicatrização e a formação de aderências no baço de ratos submetidos ao trauma operatório e corrigidos utilizando octil-2-cianoacrilato e fio de poliglecaprone 25. É importante ressaltar que não foi objetivo deste trabalho avaliar o octil-2-cianoacrilato como agente hemostático.

MÉTODO

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais da Pontifícia Universidade Católica do Paraná e obedeceu aos preceitos do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

Para o presente estudo, foram utilizados 30 ratos machos da linhagem Wistar (*Rattus norvegicus albinus*, *Rodentia, mammalia*), com idade entre 90 e 120 dias e peso médio de 245 gramas, provenientes do Biotério Central da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Os animais foram confinados em gaiolas apropriadas para ratos, com no máximo cinco animais, em ambiente com controle de temperatura e umidade. Foram fornecidas ração padronizada e água *ad libitum*, até 12 horas antes da anestesia.

Os ratos foram divididos em três grupos, de acordo com o método de correção da lesão esplênica:

Grupo CA: correção utilizando fio de poliglecaprone 25 (Caprofyl®) – n=10.

Grupo DE: correção utilizando octil-2-cianoacrilato (Dermabond®) – n = 10.

Grupo CO: sem correção cirúrgica (controle) – n = 10.

A anestesia foi induzida com tiopental sódico, na dose de 40mg/kg de peso, via endovenosa, aplicado pela veia caudal de cada rato¹⁸. O tiopental pertence à classe dos barbitúricos depressores do sistema nervoso central, é administrado como sal de sódio¹⁹ e apresenta um bom poder de sedação e relaxamento¹⁸. Após injeção intravenosa, o tiopental provoca inconsciência em cerca de 20 segundos, com duração de 5-10 minutos¹⁹. Os animais foram mantidos em plano anestésico nível III, segundo os critérios de Hecker²⁰.

Foi realizada tricotomia da região ventral do rato, anti-sepsia com solução padrão de povidine-iodine e colocação de

campos estéreis, delimitando o campo cirúrgico. A celiotomia realizada foi mediana, de 3cm de extensão, com bisturi, a partir do processo xifóide.

Após identificação e mobilização do baço para fora da cavidade abdominal, foi realizada, com tesoura Metzenbaum, uma lesão esplênica padronizada com 4mm de profundidade, na borda anti-hilar do pólo inferior do baço.

Nos animais do Grupo CA, foi realizada a correção da lesão por meio da aproximação das bordas das feridas esplênicas com pontos contínuos de fio de poliglecaprone 25 (Caprofyl®), seguido do reposicionamento anatômico do baço.

Já nos animais do Grupo DE, após manobra de compressão com gaze e limpeza local do ferimento, foi aplicado o adesivo octil-2-cianoacrilato por gotejamento na borda inferior da lesão esplênica, aproximadas as bordas e mantidas juntas por 30 segundos para o término da polimerização do adesivo (Figura 1). Após esse tempo, o baço foi reposicionado anatomicamente na cavidade abdominal.

Nos animais do Grupo CO, após a lesão esplênica, nenhum tipo de correção foi realizado e o baço foi recolocado na sua posição anatômica (Figura 2).

O fechamento da cavidade abdominal foi realizado em um plano, com fio de polipropileno (Prolene® 2-0).



Figura 1 - Aplicação da cola octil-2-cianoacrilato (Grupo DE) na borda inferior da lesão esplênica.



Figura 2 - Lesão esplênica sem correção cirúrgica (Grupo Controle).

Os ratos de cada grupo foram submetidos à eutanásia ao final de 14 dias com uma sobredose de pentobarbital (120 mg/kg) intraperitoneal e os achados macroscópicos foram anotados em protocolo próprio, de acordo com a escala de aderências proposta por Van Der Hamm²¹ e modificada pelos autores para se adequar ao experimento:

0 = sem aderências;

1 = aderências mínimas: entre baço e omento;

2 = aderências moderadas: entre baço, omento e intestino delgado;

3 = aderências intensas: entre baço, omento, intestino delgado e estômago ou cólon.

Os achados macroscópicos de Aderências foram submetidos ao Teste Exato de Fisher, tendo como nível mínimo de significância 0,05.

Os baços dos ratos foram retirados, acondicionados em recipientes de vidro com formalina a 10% e encaminhados para o laboratório de histologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná para preparação histológica com coloração padrão de hematoxilina-eosina.

O estudo das lâminas foi do tipo fechado, duplo cego, evitando-se viés de leitura. A identificação histológica dos grupos foi realizada através das seguintes características:

- presença do fio de poliglecaprone 25: Grupo CA; (Figura 3)

- presença da fibrina: Grupo DE; (Figura 4)

- ausência do fio e da fibrina: Grupo CO. (Figura 5)

A interpretação dos achados histológicos teve como base a presença de abscesso, inclusão de tecido pancreático sem abscesso, cicatrização com reação de corpo estranho, cicatrização com reação tipo paliçada gigante-celular (Langhans) e ausência de cicatriz com interposição de meso. Também foi aplicado o Teste Exato de Fisher nesses achados, tendo como nível mínimo de significância 0,05.

A análise da presença de colágeno, quanto ao aparecimento das formas jovem (tipo III) e madura (tipo I), foi realizada através da coloração de Picro-Sirius. O estudo dessas lâminas também foi do tipo fechado, duplo cego. A leitura das mesmas foi feita por microscopia de luz polarizada e as imagens foram analisadas através do Software Image Pro-Plus para quantificação de colágeno jovem e maduro. Foi testada a hipótese nula de que a quantidade de colágeno jovem e de colágeno maduro são iguais nos Grupos DE, CA e CO, versus a hipótese alternativa de resultados diferentes. Para tanto, foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, tendo como nível mínimo de significância 0,05.

RESULTADOS

Estudando-se as aderências macroscópicas formadas após 14 dias, observou-se que o octil-2-cianoacrilato provocou a formação de aderências menos intensas que o fio de poliglecaprone 25 e que o Grupo Controle. Entretanto, a diferença encontrada só foi estatisticamente significativa em relação ao fio. (Tabela 1).



Figura 3 - Fotomicrografia de corte histológico de lesão esplênica reparada com fio de poliglecaprone 25, mostrando o referido fio – seta (HE – aumento de 4X).

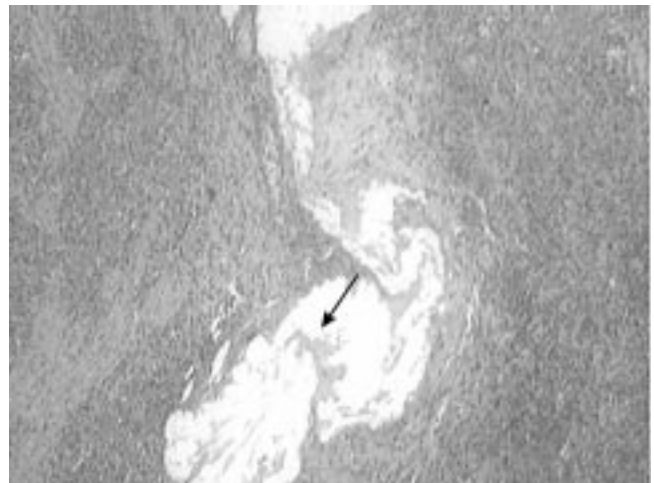


Figura 4 - Fotomicrografia de corte histológico de lesão esplênica reparada com octil-2-cianoacrilato, mostrando a presença de fibrina – seta (HE – aumento de 4X).

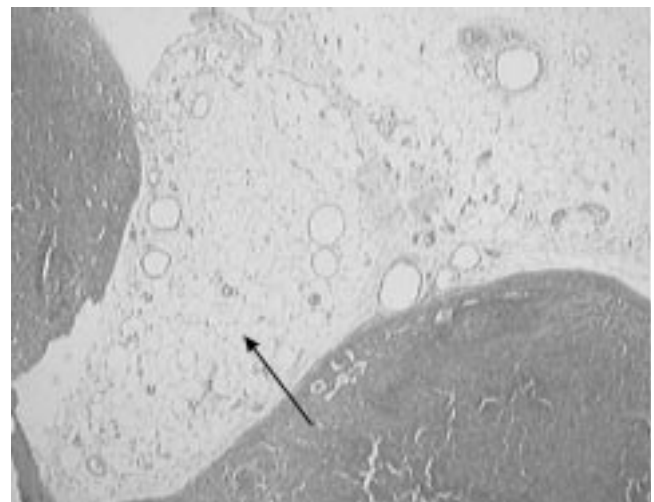


Figura 5 - Fotomicrografia de corte histológico de lesão esplênica sem correção cirúrgica, mostrando a ausência de fio e de fibrina e a presença de interposição de omento – seta (HE – aumento de 4X).

Tabela 1 - Comparação do percentual de aderências macroscópicas.

Aderências	Grupos					
	DE	CA	DE	CO	CA	CO
0 + 1	80%	10%	80%	70%	10%	70%
2 + 3	20%	90%	20%	30%	90%	30%
	Fisher: p = 0,0055		Fisher: p = 1		Fisher: p = 0,0198	

Tabela 2 - Comparação do percentual de cicatrização com reação de corpo estranho.

Cicatrização com Reação de Corpo Estranho	Grupos					
	DE	CA	DE	CO	CA	CO
Presente	0%	100%	0%	10%	100%	10%
Ausente	100%	0%	100%	90%	0%	90%
	Fisher: p < 0,0001		Fisher: p = 1		Fisher: p = 0,0001	

A cicatrização com reação de corpo estranho, por sua vez, foi mais intensa nos animais suturados com o fio de poliglecaprone 25 (Tabela 2), sendo possível estabelecer uma significância estatística em relação aos demais Grupos (DE e CO).

A ausência de cicatrização com interposição de omento só foi observada no Grupo CO (Tabela 3). O Teste exato de Fisher não foi aplicável na comparação entre os Grupos CA e DE, pois não houve casos de presença em nenhum desses grupos. Observou-se que os grupos não apresentaram diferenças estatísticas significantes. Em ambos, não houve cicatrização com interposição de omento em 100% dos casos.

Quanto à formação de abscesso no local da correção cirúrgica, foi observado que os animais suturados com o fio de poliglecaprone 25 apresentaram mais abscesso que os tratados com o octil-2-cianoacrilato e os sem tratamento (Grupo CO). Entretanto, não foi possível estabelecer uma significância estatística entre os grupos. (Tabela 4).

Quantificando-se o colágeno jovem (Tabela 5) e o maduro (Tabela 6) através da polarização por birrefringência, verificou-se que, apesar do Grupo DE favorecer o surgimento de mais colágeno maduro, não houve diferença estatística em relação aos demais grupos.

DISCUSSÃO

No presente estudo, o animal escolhido foi o rato devido as suas características biológicas e ao seu metabolismo aumentado em relação ao homem, podendo desta maneira admitir uma análise tardia em relação ao processo de cicatrização em tempo menor de observação. Outro aspecto importante na escolha foi a facilidade de se obter uma amostra homogênea, com um número significativo de animais. A literatura biomédica utiliza com grande frequência o rato como modelo de experimentação em pesquisas desse gênero^{22,23}.

Tabela 3 - Comparação do percentual de ausência de cicatrização com interposição de omento.

Ausência de Cicatrização com Interposição de Omento	Grupos			
	DE	CA	DE	CO
Presente	0%	70%	0%	70%
Ausente	100%	30%	100%	30%
	Fisher: p = 0,003		Fisher: p = 0,003	

Tabela 4 - Comparação do percentual de abscesso.

Abscesso	Grupos					
	DE	CA	DE	CO	CA	CO
Presente	10%	60%	10%	20%	60%	20%
Ausente	90%	40%	90%	80%	40%	80%
	Fisher: p = 0,0573		Fisher: p = 1		Fisher: p = 0,1698	

Tabela 5 - Quantificação de colágeno jovem (Tipo III).

Grupos	n	Colágeno Jovem (Tipo III)	
		Média	Desvio Padrão
DE	10	53,54	21,54
CA	8	65,62	9,61
CO	6	70,05	25,86

Teste de Kruskal-Wallis: $p = 0,1492$.

Tabela 6 - Quantificação de colágeno maduro (Tipo I).

Grupos	n	Colágeno Jovem (Tipo III)	
		Média	Desvio Padrão
DE	10	46,46	21,54
CA	8	34,38	9,61
CO	6	29,95	25,86

Teste de Kruskal-Wallis: $p = 0,1492$.

Aderências inevitavelmente formam-se após intervenções cirúrgicas abdominais²⁴, isquemia tecidual, trauma mecânico ou térmico, infecção, radiação e reação de corpo estranho predispõem à formação de aderência. A injúria peritoneal subjacente a esses estímulos nocivos induz uma reação inflamatória serosanguinolenta que leva à deposição de fibrina. Esta fibrina, por sua vez, torna-se fibrose, dando origem a uma aderência permanente²⁵. Como o fio de poliglecaprone 25 é um corpo estranho, os ratos submetidos à sutura esplênica com esse material produziram mais aderências.

Provavelmente, a menor intensidade de aderências induzidas pelo octil-2-cianoacrilato deve-se ao fato de que este é um cianoacrilato de cadeia longa e, quanto maior a cadeia, menor a adesividade²⁶; associado aos cuidados técnicos de aplicação, em que não se deixou escorrer cola para a cavidade abdominal.

Não houve cicatrização com reação de corpo estranho nos ratos tratados com o octil-2-cianoacrilato, discordando de outros trabalhos que utilizaram diversos tipos de cianoacrilato^{26,22,18}. O que a cola provocou foi uma reação tipo paliçada gigante celular (Langhans). (Tabela 7). É importante ressaltar que o Teste exato de Fisher não

foi aplicável na comparação do percentual de cicatrização com reação tipo paliçada gigante-celular entre os grupos CO e CA, pois não houve casos de presença em nenhum grupo.

O octil-2-cianoacrilato age por polimerização, através de uma reação exotérmica¹⁸. Como, quanto maior a cadeia do cianoacrilato, menos exotérmica a reação, lesando menos os tecidos, e menos tóxica, porque libera menores quantidades de produtos de degradação (formaldeído e metil-cianoacetato)²⁶, este deve ser o motivo pelo qual o octil-2-cianoacrilato não provocou reação de corpo estranho.

A ausência de cicatrização com interposição de omento, presente apenas no grupo CO, era esperada, já que, neste grupo, não foi realizada nenhuma correção cirúrgica da lesão.

Quanto à formação de abscesso, apesar de não ter sido possível estabelecer uma diferença significativa entre os grupos, foi observado uma forte tendência de significância estatística ($p = 0,0573$) quando se comparou o grupo DE com o grupo CO.

O colágeno é o responsável pela força e integridade de todos os tecidos, sendo que a força e a integridade do tecido de reparação reside no tipo e na quantidade de fibras colágenas. Portanto, é de grande importância na reparação tecidual a concentração de fibras de colágeno, as quais dão orientação às células epiteliais que migram sobre a superfície lesada. Estas fibras são classificadas em tipo I (colágeno maduro) e tipo III (colágeno jovem), conforme seu grau de maturação¹⁸.

Ao se quantificar esses dois tipos de colágeno, não se verificou diferença estatística entre os grupos DE, CA e CO, mostrando que as técnicas foram semelhantes entre si no processo de reparação tecidual.

Assim, considerando-se os dados obtidos, pode-se afirmar que o octil-2-cianoacrilato provocou menos aderências macroscópicas que o fio de poliglecaprone 25 e não induziu cicatrização com reação de corpo estranho, mostrando-se efetivo no reparo das lesões traumáticas esplênicas, em ratos.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a Sra. Márcia Olandoski, Professora de Bioestatística da PUC-PR, pela sua imensa colaboração na realização deste trabalho.

Tabela 7 - Comparação do percentual de cicatrização com reação tipo paliçada gigante-celular.

Cicatrização com Reação Tipo Paliçada Gigante-Celular	Grupos			
	DE	CA	DE	CO
Presente	90%	0%	90%	0%
Ausente	10%	100%	10%	100%
	Fisher: $p = 0,0001$		Fisher: $p = 0,0001$	

ABSTRACT

Background: To study comparatively the healing and the adhesion formation in rats' spleen that were submitted to spleen surgical trauma and sutured with octil-2-cyanoacrylate (DE group) and 25-poliglecaprone thread (CA group). **Methods:** Three groups of 10 Wistar male rats each were used. They were anaesthetized according to the COBEA technique rules and were submitted to xyphoid-pubic laparotomy and the spleen was exposed. A 4mm deep spleen injury at the inferior pole in diaphragmatic face was done with a Metzenbaum scissors. In the CA group the injured was sutured with continuous stitches using 25-poliglecaprone thread; in the DE group octil-2-cyanoacrylate was used; and no suture was done in the CO group (control). After 14 days the rats underwent euthanasia and adhesions were noted in an appropriate protocol. Hematoxylin-eosin and Pycro-sirius stain films were made and readings were done in a double blind way. **Results:** At DE group less adhesions, less abscess formation and smaller healing reaction of foreign body were seen than the CA group. Both showed equivalent quantity of young (type I) and mature (type III) collagen. **Conclusion:** Octil-2-cyanoacrylate provoked less macroscopic adhesions than 25-poliglecaprone thread and it didn't induce healing reaction of foreign body type, showing effective repair in the traumatic injury of rats' spleen.

Key words: Spleen/injuries; Adhesions; Suture techniques; Wound healing; Comparative study.

REFERÊNCIAS

- Petroianu A. Aspectos históricos do baço e da cirurgia esplênica. In: Petroianu A, editor. O baço. São Paulo: CLR Balieiro; 2003. p. 3-15.
- Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. Cellular and molecular immunology. Philadelphia: WB Saunders; 2000.
- Mantovani M, Fraga GP, Fontelles MJ. Trauma esplênico. In: Petroianu A, editor. O baço. São Paulo: CLR Balieiro; 2003. p. 232-48.
- von Bahten LC, Vargas JVC, Yoshii SO. Estudo experimental do comportamento térmico e histopatológico de ratos submetidos a choque hipovolêmico. Acta Cir Bras. 2001;16 Suppl 2:87-91.
- von Bahten LC. Perda de calor determinada pela exposição das alças intestinais em ratos [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2001.
- King H, Shumacker HB. Splenic studies I. Susceptibility to infection after splenectomy performed in infancy. Ann Surg. 1952;136(2):239-42.
- Cole JT, Flaum MA. Postsplenectomy infections. South Med J. 1992;85(12): 1220-6.
- Norris RP, Vergis EN, Yu VL. Overwhelming postsplenectomy infection: a critical role of etiologic pathogens and management. Infect Med. 1996;13(9): 779-86.
- Petroianu A, Simal CJR, Barbosa AJA. Assesment of phagocytic function in remnants of subtotal splenectomy and in autologous spleen implantation. Med Sci Res. 1993;21(10):715-7.
- Quinn JV, Drzewiecki A, Li MM, Stiel IG, Sutcliffe T, Elmslie TJ, Wood WE. A randomized, controlled trial comparing a tissue adhesive with suturing in the repair of pediatric facial lacerations. Ann Emerg Med. 1993;22(7):1130-5.
- Quinn JV, Wells G, Sutcliffe T, Jarmuske M, Maw J, Stiel I, Johns P. A randomized trial comparing octylcyanoacrylate tissue adhesive and sutures in the management of lacerations. JAMA. 1997;277(19):1527-30.
- Marcovich R, Williams AL, Rubin MA, Wolf JS Jr. Comparison of 2-octyl cyanoacrylate adhesive, fibrin glue, and suturing for wound closure in the porcine urinary tract. Urology. 2001;57(4):806-10.
- Oliveira e Cruz GA, Freitas RS, Fillus Neto J, Tolazzi AR, Groth AK, Biondo-Simões MLP. Avaliação da integração de enxerto de pele com a utilização do 2-octilcianoacrilato: estudo experimental em ratos. Acta Cir Bras. 2000;15 Suppl 3:58-60.
- Hall WW, Wrye SW, Banducci DR, Erlich P. Microvascular anastomosis using 2-octyl cyanoacrylate in the rat femoral artery. Ann Plast Surg. 2000;44(5):508-11.
- Buijsrogge MP, Verlaan CW, Grundeman PF, Borst C. Briefly occlusive coronary anastomosis with tissue adhesive. J Thorac Cardiovasc Surg. 2003;125(2):385-90.
- Leemans R. The human spleen after trauma: saving techniques an autotransplantation [dissertation]. The Netherlands: University of Groningen; 1999.
- Johnson & Johnson. A technological innovation among synthetic absorbable sutures. Johnson&Johnson Gateway. 2003 maio 24. Available from: <http://www.jnjgateway.com/home.jhtml?loc=USENG&page=viewContent&contentId=eeda000100002187&parentId=fc0de00100000345>
- Fontes CER, Taha MO, Fagundes DJ et al. Estudo comparativo do uso de cola de fibrina e cianoacrilato em ferimento de fígado de rato. Acta Cir Bras. 2004; 19(1):37-42.
- Rang HP, Dale MM, Ritter JM. Farmacologia. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
- Hecker BR, Lake CL, DiFazio CA, Moscicki JC, Engle JS. The decrease of the minimum alveolar of the alveolar anesthetic concentration produced by sulfentanil in rats. Anesth Analg. 1983;62(11):987-90.
- van der Ham AC, Kort WJ, Weijma IM, van den Ingh HF, Jeekel H I. Effect of fibrin sealant on the healing colonic anastomosis in the rat. Br J Surg. 1991;78(1):49-53.
- Shapiro AJ, Dinsmore RC, North JH Jr. Tensile strength of wound closure with cyanoacrylate glue. Am Surg. 2001;67(11):1113-5.
- Holcomb JB, McClain JM, Pusateri AE, Beall D, Macaitis JM, Harris RA, MacPhee MJ, Hess JR. Fibrin sealant foam sprayed directly on liver injuries decreases blood loss in resuscitated rats. J Trauma. 2000; 49(2):246-50.
- Wu FC, Ayrizono MLS, Fagundes JJ. Estudos biomecânicos da ação de aderências sobre anastomose cólica: trabalho experimental em ratos. Acta Cir Bras [serial online] 2003 Maio/Jun;18(3). Available from: <http://www.scielo.br/acb>.
- Diogo-Filho A, Lazarini BCM, Vieira-Junyor F. [Evaluation of postoperative adhesions in rats submitted to peritoneostomy with polypropylene mesh associated to nitrofurazone]. Arq Gastroenterol. 2004;41(4):245-9.
- Fagundes DJ, Taha MO, Rivoire HC. Adesivos cirúrgicos: revisão e atualização. JBM. 2002;82(3):101-3.

Como citar este artigo:

Von Bahten LC, Noronha L, Silveira F, Nicolletti G, Longhi P, Pantanali CAR. Estudo da cicatrização em lesões traumáticas esplênicas utilizando octil-2-cianoacrilato e fio de poliglecaprone 25. Rev Col Bras Cir. [periódico na Internet] 2006 Mai-Jun;33(3). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Carlos Andrés Rodriguez Pantanali
Av. Dr. Carlos de Carvalho, 1461 – apto. 45B.
Bairro: Batel
80-730200- Curitiba - PR
E-mail: capush_mail@yahoo.com.br