

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS FIOS DE ALGODÃO, POLIGLACTINA E POLIGLECAPRONE NAS ANASTOMOSES INTESTINAIS DE CÃES

Comparative study of cotton, polyglactin and polyglecaprone sutures in intestinal anastomoses in dogs

Walter Octaviano **BERNIS-FILHO**¹, Fladimir **WOUTERS**¹, Angélica Aparecida Barth **WOUTERS**¹,
Valéria Magro Octaviano **BERNIS**¹, Luiz Roberto **LOPES**², Nelson Adami **ANDREOLLO**²

Trabalho realizado no ¹Departamento de Clínica e Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Alfenas, Alfenas, MG, e ²Departamento de Cirurgia, Disciplina de Moléstias do Aparelho Digestivo, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP, Brasil.

RESUMO - Racional - Nos últimos anos muitos fios de sutura foram desenvolvidos e depois abandonados. Até hoje não foi encontrado um fio cirúrgico ideal aos intestinos ou a outros tecidos de um modo geral, tornando sua escolha tarefa difícil. **Objetivo** - Avaliar macro e microscopicamente a cicatrização de anastomoses do intestino delgado de cães, utilizando suturas com fios de poliglecaprone 25; poliglactina 910 e algodão. **Métodos** - Vinte cães machos adultos foram operados e submetidos a três anastomoses no intestino delgado empregando a técnica extramucosa com pontos separados. Foram utilizados os três tipos fios e as anastomoses foram analisadas em diferentes períodos no pós-operatório: grupo I – três dias; grupo II - sete dias; grupo III – 14 dias; grupo IV - 21dias. A análise macroscópica consistiu em avaliar a presença ou não de peritonite, aspecto das anastomoses e aderências. Os estudos histológicos das anastomoses, empregando a hematoxilina e eosina e o tricrômico de Masson analisaram a inflamação exsudativa, inflamação granulomatosa, o revestimento epitelial da mucosa e as fibras colágenas. **Resultados** - Na avaliação macroscópica os fios apresentaram boa coaptação das bordas com moderado grau de aderência entre alças e omento do 3º ao 21º dia do pós-operatório. A avaliação microscópica mostrou inflamação exsudativa com neutrófilos e fibrina que variou de discreta a moderada até o 14º dia; inflamação granulomatosa com presença de macrófagos, células gigantes multinucleadas e células epitelioides mais evidentes ao 14º dia para o fio algodão; presença de tecido de granulação (fibroblastos) e fibras colágenas, de forma moderada, a partir do 7º dia para os três fios. **Conclusão** - Os três tipos de fios de sutura apresentaram comportamento semelhante, com boa cicatrização e podem ser recomendados em anastomoses do intestino delgado.

DESCRIPTORES - Estudo Comparativo. Técnicas de Sutura. Suturas. Cães.

Correspondência:

Walter Octaviano Bernis Filho,
e-mail: valbernis@oi.com.br

Fonte de financiamento: não há
Conflito de interesses: não há

Recebido para publicação: 09/09/2012
Aceito para publicação: 27/11/2012

HEADINGS - Comparative Study. Suture Techniques. Sutures. Dogs.

ABSTRACT - Background - Over the years, many sutures were developed and then abandoned. Until now was not found an ideal suture to the intestinal tract or other tissues in general, making the choice a difficult task. **Aim** - To evaluate, macroscopically and microscopically, the healing process of intestinal anastomoses in dogs using polyglecaprone 25, polyglactin 910 and cotton sutures. **Methods** - Twenty adult male dogs were operated on and underwent to three small bowel anastomosis using the technique with submucosal sutures. Were used three threads and the anastomoses were evaluated at different postoperative periods - group I - three days; group II - seven days; group III – 14 days and group IV - 21days. Macroscopic analysis was to assess the presence or absence of peritonitis, aspect of the anastomosis and adhesions. Histological studies of the anastomoses, using hematoxylin and eosin and Masson's trichrome analyzed the exudative inflammation, granulomatous inflammation, the mucosal epithelial coating and collagen fibers. **Results** - The macroscopic analysis showed good coaptation of the edges with a moderate degree of adhesion between the intestines and omentum three to 21 days after surgery. The microscopic evaluation revealed exudative inflammation with neutrophils and fibrin, which ranged from mild to moderate until the 14th day; granulomatous inflammation with macrophages, multinucleated giant cells and epithelioid cells were more evident at 14th day for the cotton, presence of granulation tissue (fibroblasts) and collagen fibers, a moderate way, from the 7th for the three threads. **Conclusion** - All three threads showed similar behavior and thus they can be indicated for anastomoses of the small intestine.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos muitos fios de sutura foram desenvolvidos e depois abandonados em virtude dos bons resultados obtidos com novos fios. Ainda assim, até hoje não se encontrou um fio cirúrgico ideal aos intestinos, ou a outros tecidos de um modo geral, tornando sua escolha tarefa difícil. Justifica-se, a necessidade de pesquisa de novos materiais com o objetivo de se encontrar a opção ideal.

Atualmente, na realização das mais diversas operações, tanto em humanos como em animais, existe grande variedade de fios de sutura, absorvíveis e inabsorvíveis, com propriedades físicas, mecânicas e químicas distintas entre eles.

Tradicionalmente, na maioria das operações gerais e do trato digestivo os cirurgiões utilizam fio de algodão^{7,9,15,22} e a poliglactina 910^{6,16,17,26} na confecção de anastomoses intestinais.

O poliglecaprone 25, por ser um fio monofilamentar absorvível e pouco reativo^{2,4,13,24} tem sido utilizado em operações urológicas²⁷ e, também, em algumas gastrointestinais^{3,4,12,20,26,28}.

Os fios absorvíveis monofilamentares, tais como, a polidioxanona, o poligliconato e o poliglecaprone 25 são considerados os materiais de escolha para uso em feridas contaminadas. O náilon monofilamento e o polipropileno como suturas inabsorvíveis estão também indicados para as mesmas feridas. A reatividade tecidual é minimizada através do uso de materiais monofilamentares. Dentre as suturas que estimulam o mínimo de reação estão o polipropileno, náilon, aço, polidioxanona, poligliconato, poliglactina 910, ácido poliglicólico, ou o poliglecaprone 25 e são preferíveis em relação ao catégute, seda ou poliéster. O catégute, em decorrência de sua reatividade excessiva tem sido substituído pelas suturas absorvíveis sintéticas^{3,18}. Os fios sintéticos absorvíveis monofilamentares oferecem excelentes características de deslizamento e causam mínimo trauma, em decorrência de sua estrutura suave e gradual biodegradação^{1,18}.

O poliglecaprone 25 é um fio de sutura sintético absorvível monofilamentar preparado a partir de um copolímero de glicolida e epsilon-caprolactona que provoca apenas leve reação do tecido durante sua absorção através da hidrólise. Inicialmente, a força de tensão do poliglecaprone 25 é maior em relação ao catégute e permanece durante as três primeiras semanas após implantação. A resistência tensil é mantida em 60-70% aos sete dias, 30% após 14 dias e perda total da força tensil aos 28 dias pós-implante. A absorção é completada entre 91 e 119 dias¹⁸. Possui a maioria das propriedades ideais de uma sutura, como, não ser antigênico, não pirogênico, fácil manuseio, alta força de tensão inicial e mínima reação tissular durante sua absorção, sendo tão recomendado em operações abdominais quanto os fios trançados rotineiramente

utilizados¹⁸. Além disso, possui melhor força de tensão retilínea e propriedade de manuseio quando comparado a outros fios de sutura absorvíveis monofilamentares, como a polidioxanona e o poligliconato¹⁸. Bezwada et al.² demonstraram in vivo que a força de tensão do fio permanece em 20-30%, após duas semanas, período considerado crítico na cicatrização. Samel et al.²⁵ em 181 operações de ressecção de intestino delgado com sutura contínua extramucosa, não observaram deiscência e tampouco, estenose. Em dois trabalhos distintos, os autores utilizaram o poliglecaprone 25 e recomendam seu uso em sutura cutânea, ligaduras vasculares superficiais ou profundas de baixa tensão, anastomoses gastrointestinais, vias urinárias e ginecológicas. Porém, não recomendam em fechamento abdominal, operação vascular, neurocirurgia e oftalmologia ou operações submetidas à grande tensão^{4,24,25}.

Molea et al.¹⁸ em estudo comparando o poliglecaprone 25 com o glicomer 631 concluíram que foram menos reativos em relação a polidioxanona, quando empregadas na fásia do músculo reto do abdome de 72 ratos devido à baixa reação, e portanto os três fios estão aptos para sutura intracuticular. Nary Filho et al.¹⁹ compararam a resposta tissular frente aos fios de sutura poliglecaprone 25, poliglactina 910 e polytetrafluoretileno no subcutâneo dorsal de ratos. Os resultados mostraram que o fio poliglecaprone 25 induziu leve resposta inflamatória, seguido da poliglactina 910 e politetrafluoretileno, respectivamente. Whitfield et al.²⁹ avaliaram a influência dos fios poliglactina 910, polidioxanona, poliglecaprone 25, catégute cromado e nylon trançado no fechamento do peritônio e na formação de aderências intra-abdominais. Observaram que nenhum fio de sutura foi superior; a poliglactina 910 apresentou o menor grau de inflamação crônica e fibrose.

Portanto, o poliglecaprone 25 possui inúmeras vantagens, incluindo a sua boa propriedade de manuseio, mínima resistência na passagem do fio através do tecido, propriedades de tensão superior e absorção comparável à poliglactina 910^{2,13,25}.

A variedade dos fios de sutura disponíveis para os diversos tecidos e especialmente, para o trato gastrointestinal, onde o risco de infecção é maior, requer sempre um novo estudo comparativo sobre os materiais de sutura.

O objetivo deste trabalho foi de estudar, macroscópica e microscopicamente, a resposta cicatricial de anastomoses intestinais realizadas no jejuno de cães, frente aos fios algodão, poliglactina 910 e poliglecaprone 25.

MÉTODOS

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade José do Rosário Vellano - Unifenas (nº 20A/2007). Nele foram empregados 20 cães

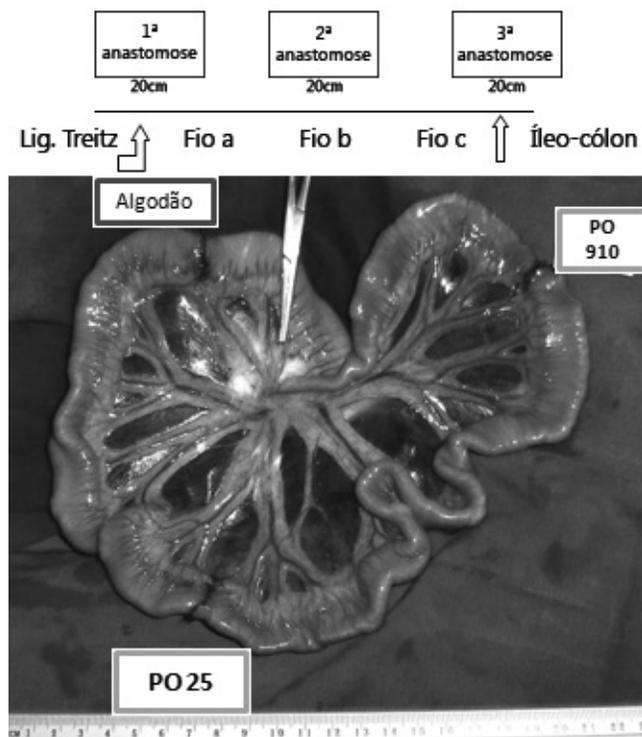
hígidos (machos) sem raça definida, com peso variando de nove a 16 kg, provenientes do canil da Universidade.

Os animais foram operados conforme o grupo em que estavam inseridos: primeiro os animais do grupo 1 (três dias); depois os do grupo 2 (sete dias), os do grupo 3 (14 dias) e os do grupo 4 (21 dias). Para a confecção das anastomoses intestinais foram utilizados os fios algodão (Polycot®), poliglecaprone 25 (Monocryl®) e a poliglactina 910 (Vicryl®) 3-0, com agulha atraumática de 2,5 cm.

O pré-operatório constou de jejum hídrico e alimentar de 12 horas e, cerca de 30 minutos antes do início do ato cirúrgico, foi administrada uma dose de 5 mg/kg enrofloxacin, 1,1 mg/kg de flunixin meglumine e 2 mg/kg de cloridrato de tramadol, via endovenosa. No procedimento pré-anestésico foram utilizados, em todos os animais 2,0 mg/kg de cloridrato de xilazina, associados ao sulfato de atropina na dose de 0,044 mg/kg, pela via intramuscular. Cerca de 15 minutos após foi introduzido na veia cefálica um cateter no qual foi mantida infusão de solução hidratante de ringer-lactato® (15 ml/kg/hora), durante todo o ato cirúrgico. A indução anestésica foi realizada com o tiopental sódico a 2,5% na dose média de 12,5 mg/kg. A seguir, procedeu-se a intubação orotraqueal mantendo-se a anestesia geral inalatória com o enflurano, em 100% de oxigênio, em circuito semifechado e ventilação espontânea. Após antisepsia do campo operatório, foi executada a técnica cirúrgica padronizada para todos os animais. Uma laparotomia mediana, pré-umbilical de 5 cm, foi feita para exposição do intestino delgado. Um segmento proximal do jejuno foi isolado cerca de 20 cm, a partir do ligamento duodenojejunal e, neste local, foi feita uma primeira secção transversal total, realizando a seguir a primeira anastomose; outras duas secções foram realizadas, seguidas de respectivas anastomoses, distais à primeira, cerca de 20 cm uma da outra.

As suturas foram realizadas empregando alternadamente os três tipos de fios. Antes das suturas das bordas intestinais, foram colhidos três fragmentos de cada anastomose os quais serviram como controle ao exame histopatológico e denominadas amostras pré-operatórias. As anastomoses foram realizadas com sutura seromuscular extramucosa, em plano único, com pontos separados, distantes cerca de 3 mm um do outro, portanto englobando as camadas serosa, muscular e submucosa com exclusão da mucosa, com os nós voltados para fora da luz intestinal, sem ocasionar inversão ou eversão da mucosa, ou seja, apenas justaposição das camadas^{15,22}.

Os 20 animais foram divididos em quatro grupos denominados GI (três dias), GII (sete dias), GIII (14 dias) e GIV (21 dias), composto de cinco cães em cada grupo. Em cada animal foram realizadas três anastomoses na área isolada do jejuno (esquema abaixo), de modo que, os fios ficaram em posições distintas (a,b,c; c,a,b; b,c,a) e os dois restantes tiveram mediante sorteio uma das seqüências mencionadas (Figura 1).



(PO 910 = poliglactina 910 ; PO 25 = poliglecaprone 25)

FIGURA 1 - A seqüência das anastomoses intestinais realizadas com fio de algodão (a), poliglactina 910 (b) e poliglecaprone 25 (c)

Após as três anastomoses finalizadas, foi realizado o fechamento da cavidade abdominal em três planos de sutura. No pós-operatório imediato, os animais receberam solução de ringer-lactato, na dose de 55 ml/kg/dia como hidratação por via intravenosa dividida em duas vezes, mantendo-se o jejum alimentar por mais 24 horas quando reiniciou-se dieta livre com ração balanceada⁸.

Os animais operados foram mantidos em canis individuais até o término do experimento e sacrificados de acordo com o grupo (três, sete, 14 e 21 dias). Foram respeitadas as normas do COBEA (Colégio Brasileiro de Experimentação Animal). Nesta ocasião foi realizada a necropsia para a avaliação das condições da cavidade abdominal e das anastomoses, bem como para coleta de material e as análises macroscópica e microscópica.

Após a eutanásia e durante a necropsia foram avaliadas macroscopicamente os seguintes detalhes: aspecto da cavidade, aspecto interno da linha de sutura, presença ou ausência de aderência de parede, do omento e de alças. Todo o trato gastrointestinal era isolado do restante das vísceras, para verificação das anastomoses, cujos locais eram individualizados e avaliados quanto a presença de aderências, a saber: ausente (-), discreta/mínima (+), moderada - entre duas alças (++) e intensa - entre três ou mais alças (+++). Em seguida, as anastomoses eram abertas longitudinalmente na região mesentérica e avaliadas de forma quantitativa, a saber: (-) ruim - fístulas e fios

aparentes; (+) normal - sem fístula e dois fios aparentes; (++) bom - sem fístula e um fio aparente; (+++) muito bom - sem fístula e fios aparentes.

Na avaliação microscópica foram realizados estudos histopatológicos de três fragmentos colhidos (amostras pós-operatórias) de cada segmento anastomosado (cerca de 5 cm aquém e além da borda anastomosada) de todos os animais e realizados cortes perpendiculares de quatro micrômetros e fixados em solução de Bouin por 48 horas e em álcool etílico a 70%. Após este período foram obtidas duas lâminas, coradas pelos métodos de hematoxilina-eosina e pelo tricrômico de Masson. Os fragmentos do intestino delgado colhidos no pré-operatório serviram como controle de cada animal, para comparação da cicatrização no 3º, 7º, 14º e 21º dias do pós-operatório e do comportamento dos fios de sutura utilizados na confecção das anastomoses.

Além disso, no estudo microscópico foram considerados: a lesão, a inflamação e o processo de reparação^{7,15}. Na avaliação de ocorrência de necrose das bordas suturadas, de reação inflamatória exsudativa e/ou crônica (granulomatosa) foi adotado o seguinte critério quantitativo: (-) = ausente; (+) presente de intensidade mínima; (++) = presente de intensidade moderada; (+++) = presente de grande intensidade.

Quanto ao processo de reparação foi verificada a presença ou ausência de solução de continuidade da mucosa. A avaliação do tecido de granulação e da cicatriz propriamente dita foi realizada de acordo com a proliferação de fibroblastos e de fibras colágenas, seguindo o mesmo critério citado acima. Foram confeccionadas tabelas, gráficos e histogramas, de acordo com o fio de sutura utilizado e os aspectos macroscópicos e microscópicos envolvidos.

Análise estatística

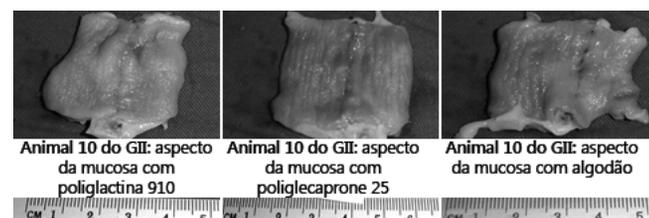
Descreveram-se e compararam-se os distintos grupos examinados aos três dias (n=5), aos sete (n=5), 14 (n=5) e aos 21 dias (n=5) de pós-operatório conforme as alterações macro e microscópicas encontradas, para cada um dos três tipos de fios utilizados no mesmo animal. Foram comparadas também, as variáveis entre os grupos de pós-operatório e os fios utilizados. Para tanto foram utilizados os testes qui-quadrado ou exato de Fisher. Para comparar as variáveis numéricas, entre os quatro grupos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste de comparação múltipla de Dunn. Para comparação dos escores das alterações macroscópicas e microscópicas entre os quatro grupos de pós-operatório e entre os três fios, foi utilizada a análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, incluindo a sequência da localização dos fios como covariável. Foi utilizado o teste de comparação múltipla de Tukey para comparar os grupos em cada fio e o de perfil por contrastes, para comparar as medidas entre os fios, em cada grupo. As variáveis foram transformadas em postos (ranks) devido à ausência de distribuição

normal. O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Análises macroscópicas

A cavidade abdominal apresentou-se sem alterações (ausência de líquidos inflamatórios e de sinais de peritonite) e os órgãos internos estavam com aspecto normal em todos os animais operados. De um modo geral todas as anastomoses mostravam-se com boa coaptação das suturas. A sutura com o poliglecaprone 25 apresentou-se melhor, entre o 3º e 7º dia de pós-operatório em relação aos outros dois fios, observando-se o resultado semelhante com o poliglactina 910 comparado ao algodão. O aspecto das suturas na mucosa era muito bom, pois, se encontrava totalmente coaptada e sem evidência de estenose (Figuras 2 e 3). Não foram encontradas aderências à parede abdominal nas anastomoses com os três fios. Foi registrada em apenas um caso delas em cada grupo a partir do 7º dia do pós-operatório, variando de discreta a moderada. As aderências do omento às alças intestinais anastomosadas foram mais evidentes no 7º dia, para o algodão, em relação aos fios poliglactina 910 e poliglecaprone 25, entre o 3º o 14º dia para o poliglactina 910 e para o algodão comparado ao poliglecaprone 25 no 21º dia de pós-operatório. Esta aderência poderia envolver parte ou toda a área da alça anastomosada e estava presente na grande maioria dos animais operados, com grau máximo no 7º dia, para o algodão e o poliglecaprone 25 e, ao 21º, para o poliglactina 910.



(GII) no 7º dia de pós-operatório

FIGURA 2 - Aspecto interno da linha de sutura: poliglactina 910, poliglecaprone 25 e algodão



(GIII) no 14º dia de pós-operatório

FIGURA 3 - Aspecto interno da linha de sutura: algodão, poliglecaprone 25 e poliglactina 910

A aderência entre alças intestinais foi mais evidente com o algodão no 7º dia de pós-operatório comparado à poliglactina 910 e poliglecaprone 25, o mesmo ocorrendo para a poliglactina 910 em relação ao poliglecaprone 25 no 14º dia. Houve aumento de aderências na zona de anastomose com o algodão e o poliglecaprone 25 no 21º dia do pós-operatório quando comparado ao 14º dia e a diminuição delas com a poliglactina 910 no mesmo período, não foi significativo. Os resultados foram semelhantes às aderências omentais.

Análises microscópicas

Inflamação exsudativa

Esta fase caracterizou-se por apresentar vasodilatação, edema inflamatório composto de material eosinofílico amorfo, filamentos de fibrina e infiltrado inflamatório constituído, predominantemente por neutrófilos. Neste aspecto houve diferença significativa através do teste de Tukey, para o fio algodão comparado ao poliglecaprone 25, entre o 7º e 21º dias e entre o 14º e 21º dias, com reação menor no 21º dia. A reação ao fio poliglactina 910 foi mais uniforme do 3º ao 21º dias do pós-operatório, entretanto, não houve diferença entre os três fios e nem interação entre grupos e fios (Figura 4).

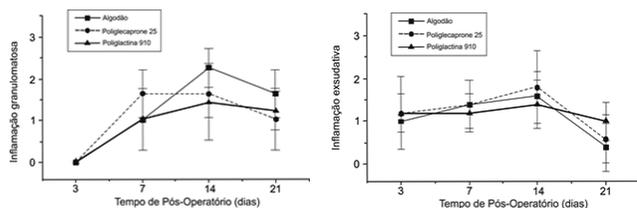


FIGURA 4 - Inflamação exsudativa e granulomatosa considerando (- = 0) ausente; (+ = 1) discreta; (++) = 2) moderada; (+++ = 3) acentuada

Inflamação granulomatosa

Foram observados infiltrados inflamatórios, compostos por macrófagos, células epitelióides e células gigantes multinucleadas, relacionadas ao fio de sutura. Algumas dessas células continham em seu citoplasma fragmentos do material fagocitado, demonstrado nas figuras. Nas anastomoses empregando algodão houve maior inflamação granulomatosa entre o 3º e os demais dias de pós-operatório, o mesmo ocorrendo entre o 7º e 14º dias. Semelhante situação aconteceu com o poliglecaprone 25, entretanto, a resposta inflamatória com células gigantes multinucleadas, decresceu a partir do 7º dia. Quanto à poliglactina 910 houve reação mais visível a partir do 3º dia e manteve-se semelhante entre o 7º e 21º dias. A inflamação teve seu ponto máximo de reação no 7º dia para o fio poliglecaprone 25 e ao 14º dia para os fios poliglactina 910 e algodão, decrescendo em todos os casos a partir do 14º dia (Figura 4).

Tecido de granulação

Nesta fase foram encontrados vasos sanguíneos neoformados, entremeados por migração e proliferação de fibroblastos. Houve diferença significativa pelo teste de Tukey entre o 3º e os demais dias de pós-operatório para todos os três tipos de fios analisados, onde se evidenciou maior formação do tecido de granulação e concentração de fibroblastos até o 14º dia. Entre o 14º e 21º dias de pós-operatório houve ligeiro decréscimo da presença dos elementos analisados (Figura 5).

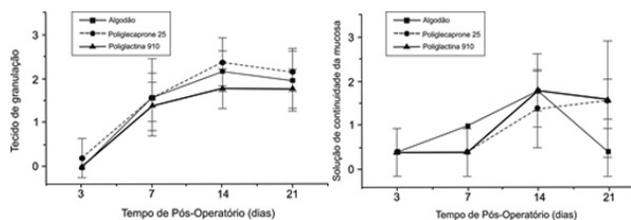


FIGURA 5 - Tecido de granulação e revestimento epitelial da mucosa considerando (- = 0) ausente; (+ = 1) discreto; (++) = 2) moderado; (+++ = 3) acentuado

Revestimento epitelial da mucosa

Foi analisada a ausência de epitélio superficial de revestimento, associado ou não com presença de material necrótico, considerando a solução de continuidade da mucosa. Foi registrado aumento significativo entre o 3º e 7º, máximo no 14º dia e decrescendo entre o 14º e 21º dia do pós-operatório para o algodão. Houve semelhança entre o 3º e 7º dias e aumentos significativos entre o 3º e 14º, 7º e 14º dias, diminuindo até o 21º dia do pós-operatório para o poliglactina 910. O poliglecaprone 25 apresentou comportamento semelhante ao poliglactina 910 (Figura 5).

Fibras colágenas

As fibras colágenas foram identificadas como fibras densas eosinofílicas, coradas em verde, através da técnica de coloração pelo tricrômico de Masson. Houve diferença entre os grupos do 3º ao 21º dias de pós-operatório para os fios algodão e poliglecaprone 25. O poliglactina 910 mostrou presença das fibras, semelhante aos outros fios, entretanto, com maior diferença entre o 7º e 21º dias do pós-operatório (Figura 6).

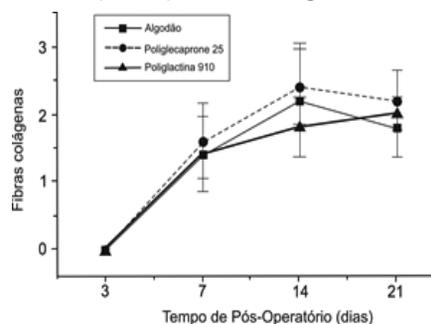


FIGURA 6 - Fibras colágenas considerando (- = 0) ausente; (+ = 1) discreta; (++) = 2) moderada; (+++ = 3) acentuada



DISCUSSÃO

Na cicatrização dos tecidos em geral, principalmente no trato gastrointestinal, durante a fase inflamatória exsudativa, um fio de sutura adequado deve causar menor inflamação e ser de duração local bem limitada, conservando inalterada sua resistência tênsil. Nestes aspectos, o fio de sutura inabsorvível tem estas vantagens sobre os absorvíveis, acrescidas de maior facilidade de esterilização e ausência de reações alérgicas²². Entretanto, o fio inabsorvível, permanece tempo longo no sítio cirúrgico podendo ocasionar inflamação crônica mais prolongada e maiores chances de infecção. Sendo assim, o fio cirúrgico ideal é aquele que permanece no tecido tempo suficiente para que ele readquirir tensão necessária, ocasionando resposta inflamatória pequena, em duração e reação²³.

Nesta pesquisa foram realizadas três anastomoses intestinais no jejuno, com intervalo de cerca de 20 cm entre elas em cães saudáveis, comparando-se os três fios cirúrgicos. Não houve diferença estatística, na comparação do local da anastomose com os grupos estudados (três, sete, 14, 21 dias do pós-operatório). Resultados semelhantes foram obtidos por diversos autores em anastomoses ileais múltiplas em bovinos, cães e coelhos, sem qualquer interferência entre elas^{10,11,16,30}.

Os animais evoluíram bem durante o período pós-operatório, sem complicações, ingerindo a dieta normal (dividida três vezes ao dia) iniciada 24 horas após a operação. O aspecto da cavidade abdominal foi normal em todos os animais, não ocorrendo fístulas ou presença de infecção.

Braghetto et al.⁴ utilizaram o poliglecaprone 25 (2-0 ou 3-0), em sutura contínua ou sutura com pontos separados em 81 pacientes submetidos a diversos procedimentos cirúrgicos, incluindo operações gastrointestinais, e seguimento do 4º ao 28º dias do pós-operatório. Concluíram que as anastomoses intestinais devem estar livres de tensão e o fio deve ter suavidade, tempo de absorção e força de tensão adequadas. Não registraram complicações pós-operatórias, considerando que mais de 50% dos pacientes apresentavam fatores de risco, como neoplasias ou operações repetitivas.

Bezuda et al.², realizando pesquisa semelhante concluíram que o poliglecaprone 25 possui maior força tênsil e facilidade de manuseio comparado a outros fios monofilamentares absorvíveis (como a polidioxanona e o maxon), enfatizando que ele manteve força tênsil de ruptura até duas semanas, que é o período crítico da cicatrização.

Salomon²⁴ obteve resultados semelhantes com o poliglecaprone 25 em ginecologia e obstetrícia, demonstrando facilidade de passagem e deslizamento pelos tecidos, ausência de afrouxamento e nós seguros. Nessa pesquisa os autores encontraram resultados

semelhantes, confirmando os relatos da literatura.

Por outro lado, Ribeiro et al.²¹, em pesquisa experimental com ratos, concluíram que o poliglecaprone 25 possui um nó pouco resistente e permaneceu nos tecidos muscular e cutâneo até o 28º dia do pós-operatório. Conn Jr. et al.⁵ enfatizam o fácil manuseio, a segurança no uso e manutenção dos nós cirúrgicos da poliglactina 910, além de sua força tênsil ser semelhante à dos fios de poliéster.

As aderências encontradas na parede abdominal foram semelhantes nos dias de pós-operatório, com resposta mais favorável para a poliglactina 910 e o poliglecaprone 25. Trautwein²⁸ e Witfield et al.²⁹ não encontraram diferenças entre o poliglecaprone 25, a poliglactina 910, o catégute cromado, o mononáilon e a polidioxanona.

Nesta pesquisa, as aderências omentais e das alças intestinais ocorreram com maior frequência com o fio de algodão e menor com o poliglecaprone 25. É conhecido que as serosas intestinais, quando manuseadas, mostram grande tendência a formarem aderências nos locais onde houve micro ou macro traumatismos. Outros fatores a serem considerados são os inerentes à própria constituição físicoquímica dos materiais de sutura, a sua rejeição ou a aceitação pelo organismo receptor. Portanto, é importante ressaltar a segurança, o fácil manuseio e a reduzida ou ausente capacidade do poliglecaprone 25 em causar reações exacerbadas e indesejáveis aos tecidos orgânicos. O aspecto cicatricial da linha de sutura mostrou muito boa coaptação das anastomoses, com maior ênfase para o poliglecaprone 25.

Em relação a inflamação exsudativa, esta pesquisa concluiu que ocorre reação discreta entre o 3º e 7º dias, moderada até o 14º dia, decrescendo para discreta ao 21º dia do pós-operatório, não havendo diferença entre os fios. O infiltrado inflamatório constituído de neutrófilos esteve mais evidente no 14º dia. A reação granulomatosa, relacionada ao fio de sutura ausente no 3º dia, aumentou para moderada do 7º ao 21º dias com o poliglecaprone 25 e poliglactina 910, retornando à discreta. O algodão provocou reação mais intensa e evidente com maior presença de macrófagos, células epitelióides e células gigantes multinucleadas no 14º dia do pós-operatório, passando à moderada no 21º dia.

Faria et al.⁷ comparando diversos fios na sutura gástrica extramucosa concluíram que a reação inflamatória ao algodão foi de média intensidade do 7º ao 21º dias do pós-operatório. Em relação aos fios inabsorvíveis testados (mononáilon, algodão e seda), todos provocaram reação tipo granulomatosa e os autores concluíram por preferir o fio de algodão, por ser de manuseio fácil, econômico e com reação inflamatória discreta, pouco mais intensa em relação ao mononáilon. E, comparando o fio de algodão ao ácido poliglicólico nas anastomoses de intestino delgado em cães, outros autores² observaram, na maioria dos



animais (21/24) nos vários períodos do pós-operatório (48 h, 96 h, 7 e 15 dias), reação inflamatória exsudativa discreta, somente após 48 h e igual para ambos. A reação granulomatosa, por eles provocada, foi mais precoce e intensa com o ácido poliglicólico.

Conn Jr. et al.⁵ compararam o fio poliglactina 910 com a seda, o catégute simples e o catégute cromado, na fâscia e no músculo reto do abdômen de coelhos, concluindo que o poliglactina 910 tem vantagens sobre os outros. A reação histopatológica revelou-se mínima, com pouco exsudato necrótico, escassa presença de células gigantes, em volta da poliglactina 910, do 5º ao 60º dias, resultados que se assemelham aos encontrados neste trabalho, pois, não notaram tecido de granulação a partir do 15º dia, enquanto neste estudo, sua presença foi máxima do 14º ao 21º dias do pós-operatório.

Mantovani et al.¹⁵ empregando o fio de algodão em anastomose de intestino delgado com pontos extramucosos, relataram melhores resultados comparado com as outras técnicas, porque foi encontrado mínimo grau de necrose, fenômenos inflamatórios de pequena intensidade e epitelização da mucosa a partir do 4º dia do pós-operatório. Deveney et al.⁶ realizando anastomoses gastrointestinais de cães e empregando os fios catégute simples, catégute cromado, dextron e poliglactina 910, não observaram diferença significativa entre eles. Entretanto, encontraram invasão acentuada das suturas por macrófagos e células gigantes com o catégute.

Bezwada et al.² empregaram poliglecaprone 25 na musculatura glútea de ratos e encontraram ao exame histológico reações mínimas ou discretas do 3º ao 91º dias, com presença de macrófagos e fibroblastos, poucos linfócitos e plasmócitos, pequeno número de polimorfonucleares e células gigantes ocasionais. Resultados com reação inflamatória semelhante (infiltrado de neutrófilos e mononucleares) foi obtida em outras pesquisas^{18,19} entre 48 horas e 7 dias, empregando o poliglecaprone 25, comparado à poliglactina 910 (reação moderada) e ao politetrafluoretileno (reação intensa), em tecido subcutâneo também de ratos. Não observaram reação inflamatória com o poliglecaprone 25 e apenas discreta com o poliglactina 910 no 14º e 21º dias pós-operatório e esses autores recomendaram o uso do poliglecaprone 25. Entretanto, Ribeiro et al.²¹ registraram reação inflamatória intensa no 7º dia após sutura do tecido subcutâneo e muscular de ratos, ocorrendo diminuição da resposta até o 28º dia, à medida que o fio poliglecaprone 25 era absorvido.

Kirpensteijn et al.¹² empregaram três tipos de suturas em oito cães realizando enterotomias com poliglactina 910 e poliglecaprone 25. Não encontraram diferenças macro e microscópicas após 14 e 28 dias. Estes resultados foram semelhantes a outro estudo que avaliou os mesmos fios na sutura intradérmica de cães; entretanto, as diferenças foram somente visíveis durante os primeiros sete dias de pós-operatório¹³.

Trautwein²⁸ comparou os fios de prolene, poliglecaprone 25 e monosyn nas jejunorrafias em cães, no 3º, 7º e 14º dias do pós-operatório, concluindo que todas as suturas apresentaram reação exsudativa na serosa e abaixo dela, com discreta a moderada presença de fibrina, neoformação vascular e granulócitos nas anastomoses.

Santos Filho²⁶ comparou o poliglactina 910 e o poliglecaprone 25 aplicados na parede gástrica anterior de 14 cães, com sutura extramucosa e concluiu que a reação inflamatória foi mínima para ambos, mas com vantagens de manipulação para este último; o tecido de granulação apresentou vasos sanguíneos neoformados, entremeados por migração e proliferação de fibroblastos.

Nesta pesquisa foi encontrado aumento do tecido de granulação a partir do 3º dia, atingindo o máximo do 14º dia ao 21º dias do pós-operatório. Por outro lado, as fibras colágenas tiveram comportamento semelhante ao tecido de granulação.

O revestimento epitelial da mucosa variou de ausente (três casos) a discreto (dois casos) no 3º dia, evoluindo para discreto com o fio de algodão (cinco casos) no 7º dia, a moderado (quatro casos) no 14º dia e, a praticamente ausente (três casos), no 21º dia. A poliglactina 910 e o poliglecaprone 25 apresentaram comportamento semelhante. Portanto, os três fios apresentaram resultados semelhantes do 7º ao 14º dias, com decréscimo mais acentuado para o algodão no 21º dia, em comparação ao poliglactina 910 e o poliglecaprone 25. Essas observações podem ser interpretadas como parte ativa do processo de reabsorção pelo organismo do material estranho (fio) inserido. Macroscopicamente, a mucosa próxima das anastomoses encontrava-se em perfeita coaptação desde o 3º dia do pós-operatório nos três fios utilizados neste experimento.

Faria et al.⁷ registraram no 14º dia trama de fibras de algodão delimitadas por tecido de granulação, rico em gigantócitos do tipo corpo estranho, associadas à reação proliferativa de fibroblastos, que se manteve até o 21º dia do pós-operatório. Por outro lado, Mantovani et al.⁴, utilizando técnica extramucosa com o fio de algodão, encontraram acentuada proliferação de fibras colágenas, hiperemia mínima, ausência de reação exsudativa da mucosa no 15º dia e ausência de interrupções da mucosa do pós-operatório. Estes resultados estão em concordância com os encontrados neste estudo com o fio de algodão, apesar de discreta reação exsudativa no 14º e ausência no 21º dias.

O tecido conjuntivo jovem, que se desenvolve quando são eliminados os processos agudos, aparece mais precocemente e se transforma em tecido fibroso, completando o processo de cicatrização²².

Mantovani et al.¹⁵ enfatizaram que, durante o processo de cicatrização, a proliferação de fibroblastos e de fibras colágenas, tanto quanto a intensidade como no tempo, é inversamente proporcional aos fenômenos

de lesão e inflamação, verificados na fase inicial. Deveney et al.⁶ encontraram no 7º dia inflamação crônica em volta das suturas, bem como, tecido de granulação proeminente e invasão por macrófagos. No 14º dia, observaram inflamação crônica com microabscessos ocasionais, células gigantes tipo corpo estranho, próximas às suturas invadidas por macrófagos e, ainda, formação de colágeno e regeneração de mucosa, não havendo diferença entre os fios na qualidade da cicatrização.

Entretanto, Runk et al.²³ avaliaram o fio poliglecaprone 25 em sutura da linha alba de felinos e encontraram no 7º dia reação piogranulomatosa ou fibromononuclear, no 14º dia reação granulomatosa ou fibromononuclear e no 21º dia reação piogranulomatosa, granulomatosa, fibromononuclear e fibrosa. Dos oito animais estudados, três apresentaram reação eosinofílica no infiltrado inflamatório no 7º dia, mas não no 14º e 21º dias do pós-operatório.

Bahten et al.¹ compararam a cicatrização e formação de aderências em baços de ratos submetidos a traumatismos e suturados com octil-2-cianoacrilato e poliglecaprone 25 concluindo que o primeiro provoca menos aderências cirúrgicas.

Nary Filho et al.¹⁹ constataram no 7º dia em suturas subcutâneas empregando o fio poliglecaprone 25 a presença de infiltrado mononuclear moderado, proliferação fibroblástica e angioblástica discreta. No 14º dia observaram tecido conjuntivo organizado, com fibras colágenas, fibroblastos e capilares abundantes e no 21º dia do pós-operatório já havia tecido conjuntivo em volta da sutura. E para o fio poliglactina 910, no 7º dia, observaram tecido conjuntivo discreto, com proliferação angioblástica e de fibroblastos e moderado número de leucócitos mononucleares. Entretanto, no 14º e 21º dias foram encontradas células gigantes tipo corpo estranho associadas aos fios de sutura. Concluíram que a resposta inflamatória ao fio poliglecaprone 25 foi menos intensa e produziu melhores respostas biológicas. Outros pesquisadores obtiveram reação inflamatória menor com o fio poliglecaprone 25 no 14º dia, porém maior no 21º e 28º dias em relação ao mononáilon²¹. A formação do tecido de granulação foi maior nas suturas com este fio nos quatro períodos estudados (7º, 14º, 21º, 28º dias) havendo regressão a partir do 14º, em relação ao poliglecaprone 25. A proliferação fibroblástica (fibrose) regrediu com a evolução do processo cicatricial nas suturas com o poliglecaprone 25, entretanto, aumentou com o mononáilon no 28º dia de pós-operatório²¹.

Portanto, os resultados obtidos nesta pesquisa foram muito semelhantes à literatura. Nesta oportunidade, deve ser enfatizado que o fio de poliglactina 910 apresentou mínima reação inflamatória, aguda ou crônica. Além disso, ocorreu formação de tecido de granulação com proliferação de fibroblastos a partir do 3º dia, de forma crescente, acentuando-se até o 14º dia, quando foi registrado discreto declínio

até o 21º dia, para os três fios estudados.

O revestimento epitelial da mucosa no 14º dia mostrou grau moderado, para os três fios, provavelmente em decorrência da sua expulsão para a luz intestinal, pois no aspecto macroscópico as bordas das anastomoses encontravam-se perfeitamente coaptadas.

Algumas divergências foram encontradas entre os pesquisadores tais como a ocorrência de células gigantes (macrófagos), proliferação de fibroblastos e de fibras colágenas, a intensidade da inflamação no pós-operatório. Evidentemente que estas diferenças são detalhes que devem ser levados em consideração incluindo: a técnica empregada, tipos de fio usados, locais da sutura, espécie animal usada, além de condições intrínsecas na realização dos experimentos.

A realização de três anastomoses em um mesmo animal, testando três tipos de fios de sutura, pôde utilizar menor número de animais, sem interferir nos resultados finais. Em virtude de serem absorvíveis e mostrarem reação tipo corpo estranho menos acentuada, o poliglecaprone 25 e o poliglactina 910 podem ser empregados para tais operações. Os tempos de observação no período pós-operatório foram adequados à avaliação da cicatrização intestinal.

O fio poliglecaprone 25 é pouco utilizado em operações gastrintestinais segundo a literatura; entretanto, apresentou as qualidades de um bom fio absorvível sintético e a de um inabsorvível, comumente empregados em tais operações.

É importante lembrar que, além do fio cirúrgico, outros fatores influenciam na adequada cicatrização das anastomoses intestinais, influenciando na ocorrência de fístulas e deiscências tais como: operações abertas e laparoscópicas, infecções locais, perda sanguínea no intraoperatório, transfusões de sangue, doenças associadas, quimioterapia e radioterapia pré-operatórias, uso de anticoagulantes, suturas mecânicas ou manuais e anastomoses em um plano ou dois planos¹⁴.

CONCLUSÕES

Os três tipos de fios de sutura - algodão, poliglecaprone 25 e o poliglactina 910 - apresentaram comportamento semelhante e podem ser indicados em anastomoses do intestino delgado.

REFERÊNCIAS

1. Bahten LC von, Noronha L, Silveira F, Nicolletti G, Longhi P, Pantanali CAR. Healing study in spleen traumatic injury made in rats using octil-2-cianoacrilato and 25 poliglecaprone thread. Rev Col Bras Cir. 2006; 33(3):174-180.
2. Bezwada RS, Jamiolkowski DD, Lee IV, Agarwal V, Persivale J, Trenka-benthin S, Ermeta M, Suryadevara J, Yang A, Liu, S. Monocryl suture, a new ultra pliable absorbable monofilament suture. Biomaterials. 1995;16:1141-8.

3. Boothe jr H W. Selecting suture materials for small animal surgery. *Comp Cont Educ Prat. Vet.* 1998;20(2):155-62.
4. Braghetto M, Rappoport JS. Evaluación prospectiva de sutura poliglecaprone 25 (monocryl) en cirugía general. *Revta Chilena Cirugía.* 1994;46(3):299-305.
5. Conn Jr J, Oyasu R, Welsh M, Beal JM. Vicryl (poliglactin 910) synthetic absorbable sutures. *Am J Surg.*1974; 128: 19-23.
6. Deveney K E, Way LW. Effect of different absorbable sutures on healing of gastrointestinal anastomosis. *Am J Surg.*1977;133:86-94.
7. Faria PAJ, Pasqualucci MEA, Medeiros RR, Mantovani M, Vieira RW. Comparative study of suture materials on dogs stomachs using extramucus synthesis technic *Rev Assoc Med Bras.* 1968;15(1):3-10.
8. Garvey MS. Fluid and eletrolyte balance in critical patients. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1989;19(6):1021-57.
9. Guimarães AS, Ferreira AL, Aprilli AS, Carril CF. Comparison between intestinal anastomosis in 1 and 2 suture layers by study of blood vascular branching and cicatrization. *Experimental work on the small intestine of the dog . Rev Ass Med Bras.* 1974;20 (3):97-101.
10. Hesp LEM, Hendriks T, Schillines P H M, Lubbers EJC, De Boer HHM. Histological features of wound repair: a comparison between experimental ileal and colonic anastomoses. *Br Exp Path.* 1985;66:511-8.
11. Jansen A, Becker AE, Brummelkamp WH, Keeman JN, Klopper PJ. The importance of the apposition of the submucosal intestinal layers for primary wound healing of intestinal anastomosis. *Surg Gyn Obstet.* 1981;152:51-8.
12. Kirpensteijn J, Maarschalkerweerd RJ, Gaag, I Van der, Kooistra HS, Van sluijs FJ van. Comparison of three closure methods and two absorbable suture materials for closure of jejunal enterotomy incisions in healthy dogs. *Vet Quart.*2001;23:67-70.
13. Kirpensteijn J, Maarschalkerweerd RJ, Koeman JP, Kooistra HS, Van Sluijs FJ. Comparison of two suture materials for intradermal skin closure in dogs. *Vet Quart.* 1997;19(1):20-2.
14. Luján JJ, Németh ZH, Barratt-Stopper PA, Bustami R, Koshenkov VP, Rolandelli RH. Factors influencing the outcome of intestinal anastomosis. *Am Surg.* 2011;77(9):1169-75.
15. Mantovani M, Leonardi LS, Alcântara FC, Medeiros RR, Fagundes, JJ, Hadler WA . Comparative study of different sutures in 1 or 2 layers on the large intestine. *Experiments on dogs. Rev Ass Med Bras.* 1976;22 (3):79-86.
16. Mbiuki SM. Small intestinal reaction to suture materials in cattle. *Vet Record.*1983;113:64-5.
17. McDonald CC, Baird, RL. Vicryl intestinal anastomosis. *Dis Colon Rectum.*1985;28:775-6.
18. Molea G, Schonauer F, Bifulco G, D`angelo D. Comparative study on biocompatibility and absorption times of three absorbable monofilament suture materials (polydioxanone, poliglecaprone 25, glycomer 631). *Br J Plast Surg.* 2000;53(2):137-41.
19. Nary Filho H, Matsumoto MA, Batista AC, Lopes LC, Góes FCGS, Consolaro A. Comparative study of tissue response to polyglecaprone 25, polyglactin 910 and poly tetrafluorethylene suture materials in rats. *Braz Dent J.* 2002;13(2):86-91.
20. Olah A, Belágyi T, Neuberger G, Gamal EM. Use of different absorbable sutures for continuous single-layer anastomosis in the gastrointestinal tract. A prospective, randomized study. *Diag Surg.* 2000;17(5):483-5.
21. Ribeiro CMB, Silva Jr VA, Silva Neto JC, Vasconcelos BCE. Clinical and histopathological study of tissue reactivity to monofilament suture materials: nylon and polyglecaprone 25 in rats. *Acta Cir Bras.* 2005;20(4):284-91.
22. Rosemberg D, Nasser A, Regen JB, Behmer OA. Comparative study between cotton thread and a new absorbable synthetic thread, polyglycolic acid, in intestinal sutures in 1 extramucous plane. *Rev Paul Med.* 1973;81:201-14.
23. Runk A, Allen SW, Mahaffey E. A tissue reactivity to poliglecaprone 25 in the feline linea alba. *Vet Surg.* 1999;28:466-71.
24. Salomão AJ. Sutura monocryl. avaliação prospectiva em ginecologia e obstetrícia. *J Brasil Ginecol.* 1996;106(112):35-9.
25. Samel ST, Heinrich A, Becker H, Post S. Continuous single layer anastomoses with monofilament poliglecaprone sutures in abdominal surgery. *Eur J Surg.*1999;165:710-1.
26. Santos Filho HA. Macroscopic and microscopic evaluation and videoendoscopic observation of the gastric sutures in dogs with polyglactin and polyglecaprone. *Doctoral Thesis. Rio de Janeiro Federal University, 2004.*
27. Schaufert MD, Simões MJ, Juliano Y, Novo NF, Gomes PO, Ortiz V. Study of the action of chromed catgut and polyglecaprone 25 of the threads in the ileocystoplasty in rats, highlighting the formation of stone. *Acta Cir Bras.* 2000;15(1):23-7.
28. Trautwein VM. Jejunorraphy with polyglycolic acid glicomer: A comparative study in dogs. *Master's thesis. Evangelical School of Paraná. Curitiba.* 2000.
29. Whitfield RR, Stills HF, Huls HR, Crouch JM, Hurd WW. Effects of peritoneal closure and suture material on adhesion formation in a rabbit model. *Am J Gynecol.* 2007;197(6):1-5.
30. Wise L, Mcalister W, Stein T, Schuck P. Studies on the healing of anastomoses of small and large intstines. *Surg Gynec Obstet.* 1975;141:190-4.