

*Carlos Augusto Ramos Amaral*

*Estudo comparativo entre anastomoses realizadas  
com sutura manual e com a técnica de compressão  
sem sutura com anel biofragmentável: trabalho  
experimental em cães*

*Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação da  
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade  
Estadual de Campinas, para obtenção do título de  
Mestre em Cirurgia.*

Orientador: *Prof. Dr. Raul Raposo de Medeiros*

*Campinas, UNICAMP, 1997*

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

37210



---

*Banca Examinadora da Dissertação de Mestrado*

---

---

*Orientador: Prof. Dr. Raul Raposo de Medeiros*

---

---

**Membros:**

1. Prof. Dr. Raul Raposo de Medeiros

2. Prof. Dr. Francisco Apicelli

3. Prof. Dr. Genival Ricardo Navarro Júnior

Curso de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas  
da Universidade Estadual de Campinas.

---

Data: 06 / 08 / 97

---

# *Dedicatória*

*À minha esposa, Eliana Maria, pela compreensão, carinho e apoio  
e à nossa filha Ana Flávia, que começa a iluminar nossas vidas.  
Aos meus pais Rosa e Acácio, a quem devo os ensinamentos de vida  
que me propiciaram seguir um bom caminho.*

# *Agradecimentos*

*Ao Prof. Dr. Raul Raposo de Medeiros, pela orientação deste trabalho, incentivo e encorajamento ao longo desse período, e exemplo em minha formação cirúrgica.*

*Aos Prof. Dr. João José Fagundes e Prof. Dr. Juvenal Ricardo Navarro Goés pelo estímulo, conselhos, amizade e exemplos de atividade profissional e humana.*

*Ao Prof. Dr. Marco Antonio de Oliveira Peres pela amizade e colaboração.*

*À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Miriam Aparecida da Silva Trevisan pela análise histopatológica realizada neste trabalho*

*Ao Prof. Dr. Cláudio Saddy Rodrigues Coy pela amizade, incentivo e companheirismo ao longo dos anos.*

*A Dr<sup>a</sup>. Maria de Lourdes S. Ayrijono pela amizade e incentivo.*

*Ao Prof. Dr. Reinaldo W. Vieira pelo apoio e auxílio na confecção deste trabalho.*

*Ao Sr. Nivaldo Bovolenta pelo auxílio no fornecimento de material para este estudo.*

*Às Sr<sup>as</sup>. Marisa Monteiro Mantovani e Angela Marli T. Cassiano pelo auxílio na elaboração do texto final e prestabilidade.*

*Aos funcionários do Núcleo de Medicina e Cirurgia Experimental da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP: Ana Cristina de Moraes, William Adalberto Silva, Miguel Luís Cândido e Adilton Gomes Kós, pelo auxílio e prestabilidade.*

*Sumário*

<i>Resumo</i> .....	i
<b>1. Introdução</b> .....	1
1.1. Dados de literatura .....	4
<b>2. Objetivos</b> .....	16
<b>3. Material e Métodos</b> .....	18
3.1. Animais de experiência .....	19
3.2. Planejamento .....	19
3.3. Pré-operatório.....	20
3.4. Anestesia.....	20
3.5. Ato operatório.....	21
3.6. Pós-Operatório.....	24
3.7. Sacrifício dos animais.....	24
3.8. Exame macroscópico das anastomoses .....	25
3.9. Exame das anastomoses com a peça fechada.....	25
3.10. Índice de estenose.....	26
3.11. Exame da resistência das anastomoses ao aumento da pressão intraluminal.....	26
3.12. Exame das anastomoses com a peça aberta.....	28
3.13. Exame microscópico das anastomoses.....	29
<b>4. Resultados</b> .....	31
4.1. Resultados do exame macroscópico .....	32
4.1.1. Exame com a peça fechada .....	32
4.1.2. Índice de estenose .....	34
4.1.3. Avaliação da resistência das anastomoses ao aumento da pressão intraluminal .....	35
4.1.4. Exame com a peça aberta .....	35

4.2. Resultados microscópicos.....	37
4.2.1. Coaptação das bordas.....	37
4.2.2. Espessura da parede.....	38
4.2.3. Grau de necrose tecidual.....	38
4.2.4. Reação inflamatória e exsudativa.....	40
4.2.5. Proliferação de fibroblastos.....	41
4.2.6. Formação de fibras colágenas.....	42
4.2.7. Alterações histopatológicas atribuíveis ao fio de poligluconato e ao anel biofragmentável.....	43
4.2.8. Presença ou ausência de solução de continuidade na mucosa.....	44
5. <i>Discussão</i> .....	45
5.1. Avaliação macroscópica.....	52
5.2. Avaliação microscópica.....	57
6. <i>Conclusões</i> .....	62
7. <i>Summary</i> .....	64
8. <i>Referências bibliográficas</i> .....	67
9. <i>Anexos</i> .....	83

*Lista de Tabelas e Figuras*

<i>Tabela I</i>	<i>Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo os diâmetros encontrados na anastomose e 2 cm antes e após a mesma.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabela II</i>	<i>Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo o índice de estenose das anastomoses.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela III</i>	<i>Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo a espessura da parede no nível das anastomoses e a 1 cm proximalmente.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabela IV</i>	<i>Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo a coaptação das bordas das anastomoses.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabela V</i>	<i>Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo o grau de necrose tecidual no nível da anastomose.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela VI</i>	<i>Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo a reação inflamatória exsudativa no nível da anastomose.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela VII</i>	<i>Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo a proliferação de fibroblastos.....</i>	<i>41</i>

<i>Tabela VIII</i>	<i>Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo formação de fibras colágenas no 30º dia pós-operatório.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabela IX</i>	<i>Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo as alterações histopatológicas encontradas no nível da anastomose, no 30º dia pós-operatório.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela X</i>	<i>Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo a presença de solução de continuidade da mucosa, no 30º dia pós operatório.....</i>	<i>44</i>

- Foto n° 1 *Esquema das dimensões do anel de diâmetro externo de 28 mm. O intervalo de fechamento pode ser de 1,5; 2,0 ou 2,5 mm. D. E. = diâmetro externo e D. I. = diâmetro interno.....* 84
- Foto n° 2 *Esquema demonstrando a anastomose com o anel e o local onde ocorre necrose, no nível da sutura em bolsa.....* 85
- Foto n° 3 *Anel biofragmentável para anastomose intestinal, com o aplicador, pronto para o uso.....* 86
- Foto n° 4 *Sutura em bolsa amarrada ao redor do anel biofragmentável com o aplicador.....* 87
- Foto n° 5 *Fotografia do segmento do cólon, observando-se na superfície mucosa o local das anastomoses feitas com o fio de poligluconato (A) e com o anel biofragmentável (B).....* 88
- Foto n° 6 *Fotomicrografia da anastomose manual, no 30° dia pós-operatório (M. O., coloração H. E., aumento 40 x).....* 89
- Foto n° 7 *Fotomicrografia da anastomose manual, no 30° dia pós-operatório (M. O. coloração tricômio de Masson, aumento 40 x).....* 90
- Foto n° 8 *Fotomicrografia da anastomose com o anel, no 30° dia pós-operatório (M. O., coloração H. E., aumento 40 x).....* 91
- Foto n° 9 *Fotomicrografia da anastomose com o anel, no 30° dia pós-operatório (M. O., coloração tricômio de Masson, aumento 40 x).....* 92

*Abreviaturas*

ACB	“anastomotic compression button” (botão para anastomose por compressão)
AKA	“apparatom kompressionsnykh anastomozov” (aparelho para anastomose por compressão)
BAR	“Biofragmentable anastomosis ring” (anel biofragmentável para anastomose)
cm	centímetros
EEA	“end-to-end anastomosis” (anastomoses término-terminais)
g	grama
H. E.	Hematoxilina-eosina
Kg	quilograma
mg	miligrama
ml	mililitro
mm	milímetros
mmHg	milímetros de Mercúrio
M.O.	microscopia óptica
Nº	número
PDS	fio de polydioxanone
Rad	Unidade de medida de dose de radiação ionizante absorvida, e equivalente a uma transferência de energia de 100 ergs por grama de qualquer material com capacidade de absorção, incluindo tecidos do corpo humano.

*Resumo*

Dez cães mestiços, machos, foram submetidos à laparotomia, com limpeza intra-operatória do conteúdo intestinal, e à realização de secções transversas do cólon a 10 e 20 cm da transição ileocólica, respectivamente.

As extremidades foram, então, anastomosadas utilizando-se a técnica de sutura com pontos separados seromusculares e justaposição das bordas usando-se o fio de poligluconato 4.0 na anastomose proximal. Na distal, utilizou-se a técnica de compressão sem sutura, usando-se o anel biofragmentável, BAR (“biofragmentable anastomosis ring”).

Os cães foram mantidos sob a observação clínica durante um período de 30 dias, após o qual foram novamente anestesiados e, em seguida, sacrificados, para a retirada do segmento de cólon que continha as duas anastomoses.

Realizaram-se análise das alterações macroscópicas verificadas na inspeção da cavidade peritoneal e comparações entre os índices de estenose, resistência das anastomoses à insuflação gasosa e aspectos da superfície das mesmas.

Pela análise microscópica verificou-se a coaptação das bordas; a espessura da parede; o grau de necrose tecidual; a reação inflamatória; a proliferação de fibroblastos; a formação de fibras colágenas; as alterações histopatológicas e a presença ou ausência de solução de continuidade na mucosa.

Concluiu-se que foi encontrada maior estenose nas anastomoses confeccionadas com o anel biofragmentável, não havendo repercussão ou alteração significativa do ponto de vista funcional. Ambas as anastomoses suportaram pressões intraluminares acima de 300 mmHg sem se romperem. A espessura da parede junto às anastomoses foi maior naquelas em que se utilizou o anel biofragmentável, o que também não teve nenhuma repercussão funcional, e ambas as técnicas utilizadas mostraram-se seguras na confecção de anastomoses término-terminais em intestino grosso de cães.

# *1. Introdução*

As técnicas de sutura empregadas no tubo digestivo têm sido motivo de estudos e controvérsias, não só no que diz respeito à técnica de anastomose, mas também quanto ao tipos de material utilizado, em virtude da possibilidade de deiscência e das conseqüências deste fato, principalmente as complicações sépticas, que aumentam o período de internação e a mortalidade.

Mesmo nos dias atuais, a ocorrência de deiscência nas anastomoses do intestino grosso é relatada numa freqüência que varia de 0 a 35% (HARDY JR. et al., 1987; JANSSON et al., 1991; HENDRIKS & MASTBOOM, 1990).

Em vista disso, o desenvolvimento da cirurgia do aparelho digestivo tem sido relacionado ao aparecimento de novos materiais que permitem diminuir os riscos e facilitar a realização de novas técnicas. As anastomoses realizadas no intestino grosso são, freqüentemente, objeto de pesquisas, nas quais se têm utilizado novos fios para suturas manuais, adesivos, laser e vários instrumentos para a confecção de anastomoses mecânicas, como os grampeadores, os aparelhos de anastomose por compressão (pistolas AKA - "apparatom Kompensionsnykh anastomozov"), os anéis de polipropileno, os magnéticos e o biofragmentável. Há concordância em que as suturas realizadas no tubo digestivo devem ser herméticas, resistentes, simples e de fácil confecção; que o tecido necrótico e o comprometimento do suprimento sangüíneo ao tecido sejam mínimos; que, durante o processo de cicatrização, haja abertura suficiente para permitir o trânsito adequado de gases e fezes, e que não devem deixar materiais estranhos ao tecido. A anastomose na qual se utiliza o anel biofragmentável aproxima-se muito dos objetivos

citados, tendo sido matéria de vários estudos clínicos (HARDY JR, et al., 1987; CAHILL et al., 1989; CORMAN et al., 1989; LUUKKONEM, JÄRVINEN, HAAPIAINEN, 1990; BUBRICK et al., 1991; GULLICHSEN et al., 1993; HABR-GAMA et al., 1994) e experimentais (HARDY JR. et al., 1985; MANEY et al., 1988; CROSTON et al., 1990; POLÔNIO, 1992).

Revedo-se a literatura o anel biofragmentável foi utilizado em anastomoses do intestino grosso na maioria dos experimentos. POLÔNIO (1992) estudou a resistência ao aumento da pressão intraluminal, em anastomose colorretal extraperitoneal, no 5º, 15º e 30º dias após a cirurgia, comparando-a com a sutura manual. Encontrou equivalência entre ambas as técnicas, não havendo diferença nas taxas de mortalidade, deiscência, estenose, fístula, hemorragia e achados microscópicos na linha de anastomose. HARDY JR. et al., (1985), compararam a sutura manual ao anel biofragmentável no 7º e 16º dias após a cirurgia, da mesma forma que MANEY et al., (1988), que compararam a sutura mecânica, feita com grampeadores, à anastomose feita com o anel biofragmentável, com zero, 4, 14, 21, 120 e 365 dias após a cirurgia. Ambos também avaliaram a resistência ao aumento da pressão intraluminal e encontraram equivalência entre as técnicas usadas. Não foi encontrado estudo comparativo entre anastomose manual e a feita com o anel biofragmentável após 30 dias do procedimento cirúrgico em cólon.

## 1.1. *Dados de literatura*

Autores como HALSTED (1887); GORODICHE & JOURDAN (1951); LETWIN & WILLIAMS (1967); VASCONCELOS, NAHAS, KISS, (1968); FARIA (1972); GUIMARÃES (1972); IRVIN & EDWARDS (1973); MEDEIROS (1973); MANTOVANI et al., (1975 a); KISS & NAHAS (1976); BARONE (1977); BALLANTYNE (1983 A); BALLANTYNE (1983 B); QUILICI (1988); AZEVEDO (1988); O'DONELL et al., (1991) estudaram qual a melhor sutura, em termos de planos comprometidos, e demonstraram vantagens no emprego daquela feita em um único plano em relação àquela em dois planos, tais como: a inutilidade do englobamento da mucosa; a pequena importância da sutura serosserosa; a importância da submucosa que, sendo rica em colágeno, é a túnica que confere resistência à anastomose; a importância da coaptação adequada das bordas, facilitando o processo de cicatrização, com menor diminuição da luz intestinal, e conferindo boa vascularização ao local da anastomose. As suturas em plano único causam isquemia menos intensa na linha de sutura, diminuindo a necrose tecidual e facilitando uma cicatrização mais precoce e intensa que a obtida daquelas feitas em dois planos. As primeiras foram agrupadas por LEONARDI (1973) em quatro tipos fundamentais: sutura seromuscular com inversão das bordas (HALSTED, 1887); perfurante total (GAMBEE, 1951); seromuscular extramucosa com justaposição das bordas (GORODICHE & JOURDAN, 1951) e com eversão das bordas (GETZEN, ROE, HOLLOWAY, 1966). As mais freqüentemente utilizadas e com resultados satisfatórios nos segmentos peritonizados do tubo digestivo são a perfurante total (JOURDAN, 1955; LETWIN &

WILLIAMS, 1967; HARDY, 1968; CARRIL, 1970; ABRAMOWITZ & BUTCHER, 1971; ALMEIDA, 1971; GUIMARÃES, 1972) e a seromuscular com justaposição das bordas (GORODICHE & JOURDAN, 1951; JOURDAN, 1955; DELANNOY, LAGACHE, SOOTS, 1957; NARDI, 1957; BUCHIN & VAN GEERTRUYDEN, 1960; HELLEPUTTE & MONBALLIU, 1963; PRIOR, CASACCIA, ANDREI, 1970; FARIA et al., 1971; REIS NETO et al., 1971; KRAUSE, 1972; LEONARDI, 1973).

Estudos comparativos entre os quatro tipos de sutura em um plano único demonstraram vantagens no uso da seromuscular extramucosa com pontos separados e justaposição das bordas. Nesta há menor comprometimento vascular e, portanto, menor isquemia e necrose tecidual, causando reação inflamatória exsudativa menos intensa, com proliferação maior e mais precoce de fibroblastos e maior formação de fibras colágenas (CARRILL, 1970; MEDEIROS, 1973; MANTOVANI et al., 1976). Estes achados foram observados em condições experimentais adversas, como peritonite e uso de corticóides e imunossupressores (ROSEMBERG et al., 1973; MANTOVANI et al., 1976; LEONARDI et al., 1977), e em segmentos não revestidos de peritônio (MEDEIROS, 1973).

Nas anastomoses nas quais a hemostasia dos vasos da submucosa e a secção das túnicas da parede intestinal são feitas utilizando-se o bisturi elétrico, observa-se um grau mínimo de necrose e de reação inflamatória exsudativa. A eletrocauterização provoca necrose de coagulação, na qual o tecido necrosado é eliminado precocemente,

iniciando, a seguir, o processo de reparação. A ausência de fios de catagute para a hemostasia diminui a reação inflamatória exsudativa (MEDEIROS, 1982).

Quanto ao fio utilizado para a confecção das suturas intestinais, há trabalhos indicando o de poliglactina 910 (copolímero dos ácidos láctico e glicólico, violetado, trançado, recoberto com poliglactina 370 e estearato de cálcio) como o mais adequado para se evitar contaminação e infecção, de acordo com observações clínicas (AMSHEL, 1977) e experimentais em intestino grosso de cães (REIS NETO & QUILICI, 1983). Trata-se de fio sintético, absorvível, não sendo destruído pelas enzimas existentes na anastomose, conhecido comercialmente como Vicryl, o qual mantém a tensão por 21 a 28 dias. Mais recentemente houve o desenvolvimento do fio de poligluconato, sintético, absorvível e monofilamentar, denominado Maxon (DAVIS & GECK - American Cyanamid Company), o qual apresenta maior resistência e tempo de absorção (cerca de 180 dias), além de proporcionar uma melhor segurança na confecção dos nós (BOURNE et al., 1988; GYS & HUBENS, 1989). Este fio tem as mesmas vantagens daquele de poliglactina 910 (Vicryl), acrescidas do fato de ser monofilamentar, ter menor transporte e aderência bacteriana e ser resistente à tensão por tempo mais prolongado.

As anastomoses intestinais sem sutura são motivo de estudos desde o século passado, iniciando-se com DENANS (1827), cirurgião de Marseille, que introduziu um dispositivo intraluminal para executar uma anastomose intestinal. Este procedimento baseava-se na técnica proposta por LEMBERT (1826), na qual se fazia a sutura com inversão das bordas das extremidades anastomosadas, com aposição de serosas.

O dispositivo de DENANS (1827) consistia em dois anéis metálicos encaixados um no outro por meio de um terceiro, colocado por pressão no interior dos outros dois. Fixava-se cada anel a um coto a ser anastomosado e, assim, encaixando-se os três anéis, fazia-se a sutura mecânica. Este primeiro dispositivo de compressão iniciou uma nova tecnologia que orientou os demais mecanismos para anastomoses intestinais sem sutura.

MURPHY (1892) utilizou um dispositivo metálico para confeccionar anastomoses intestinais, conhecido como “Murphy’s button”, utilizando-o inclusive clinicamente. Tratava-se de dois anéis metálicos usados para coaptar as bordas intestinais, mas que apresentavam algumas limitações como, por exemplo, abertura central estreita para a passagem de fezes e trauma na parede intestinal, com episódios de necrose do trecho próximo à anastomose.

SENN (1893) sugeriu que qualquer instrumento utilizado para anastomose por compressão, colocado no interior da alça intestinal, deveria ser composto de material absorvível e aplicado de forma a não produzir gangrena marginal. Deveria possuir uma abertura interna ampla o suficiente para a livre passagem do conteúdo intestinal.

HENROZ (1893) utilizou um conjunto que constava de dois anéis, podendo ser considerada a primeira anastomose pelo método de grampeamento. Cada anel apresentava uma série de dentes metálicos pontiagudos, intercalados por orifícios destinados a abrigar os dentes do anel oposto, havendo a união das alças intestinais pela transfixação destas entre ambos os anéis.

HULTL (1908), segundo ROBICZEK (1980), idealizou um grampeador que permitia a colocação de grampos em vísceras ocas, as quais eram fechadas antes que ocorresse a secção das mesmas, evitando o contato da secreção intestinal com a cavidade peritoneal. Este aparelho, entretanto, era pesado (5 Kg) e de custo elevado.

Em 1956, o Instituto Nacional de Pesquisas Científicas para Aparelhos e Instrumentos Cirúrgicos Experimentais, localizado em Moscou, desenvolveu um aparelho para anastomoses circulares automáticas retais. Desde então, a anastomose mecânica por grampeamento tem sido utilizada rotineiramente, com bons resultados obtidos por vários autores (TAKARO, 1963; ANDROSSOV, 1972; CUTAIT et al., 1979; KIRKEGAARD et al., 1979, 1980; LING et al., 1979; ADLOFF et al., 1980; STOPPA et al., 1980; HABR-GAMA et al., 1981; HEALD, 1981; REIS NETO & QUILICI, 1983; RAMIREZ et al., 1983; PINHO et al., 1984).

Na década de 60, nos Estados Unidos, iniciou-se a fabricação de grampeadores descartáveis, com duas fileiras de grampos paralelos e alternados, que proporcionavam maior resistência à anastomose, melhorando as condições locais de hemostasia. Eles eram destinados às anastomoses circulares, denominados EEA (“end-to-end anastomosis”), abreviatura, em inglês, de anastomose término-terminal, e permitiam anastomoses seguras com facilidade de confecção.

Vários autores têm utilizado rotineiramente os grampeadores, tanto para cirurgias por doenças malignas, como benignas, relatando bons resultados (RAVITCH et al., 1966; STEICHEN, 1971; HOPCROFT, 1972; KIRKEGAARD et al., 1979, 1980;

GOLIGHER et al., 1979; CUTAIT et al., 1979; ADLOFF et al., 1980; HEALD, 1981; POLGLASE et al., 1981; REIS NETO & QUILICI, 1983; HABR-GAMA et al., 1983; RAMIREZ et al., 1983; PHILLIPS & COOK, 1986; MANEY et al., 1988; SMITH et al., 1988; KORUDA & ROLANDELLI, 1990; Mc GREGOR et al., 1991).

JANSEN et al. (1980) apresentaram estudos preliminares da utilização de anéis magnéticos para anastomose no cólon distal, procedimento sem maiores relatos na literatura, não sendo rotineiro o seu uso.

KANSHIN, LITKIN, KYNSCH (1984) introduziram a pistola russa AKA (“*apparatom Komprensionsnykh anastomozov*”), que libera um anel plástico e, por compressão, mantém unidas as extremidades intestinais que isquemiam, necrosando e liberando o anel plástico cerca de oito dias após sua instalação, sendo, em seguida, eliminado inteiramente junto com as fezes. ROSATI et al. (1988) desenvolveram aparelho similar, com anéis de polipropileno, obtendo bons resultados experimentais e clínicos, denominando-o de ACB (“*anastomotic compression button*”). Os resultados mostraram melhor alinhamento dos planos, menores fibrose, inflamação e reação a corpo estranho, quando comparados aos do grampeador (MALTHANER et al., 1990). O fato de não haver corpos estranhos metálicos na anastomose propicia melhor acompanhamento do paciente, caso haja necessidade de realização de exames, como a tomografia axial computadorizada ou a ressonância nuclear magnética (REBUFFAT et al., 1990; BUBRICK et al., 1991). A anastomose por compressão confere maior resistência a nível da linha de junção intestinal, na fase inicial da cicatrização (HARDY JR et al., 1985; MATOS et al., 1993).

REBUFFAT et al., (1990) aplicaram o botão para anastomose por compressão em 56 pacientes, assim como ROSATI et al. (1988) utilizaram-no, experimentalmente, em 58 cães e, clinicamente, em 13 pacientes. Todos obtiveram bons resultados, permitindo sua utilização rotineira com segurança.

HARDY JR. et al. (1985) conceberam um aparelho para anastomoses intestinais denominado (BAR) (“Biofragmentable Anastomosis Ring” ou “Bowel Anastomosis Ring”), que consistia em dois anéis compostos de 86,5% de ácido poliglicólico (Dexon) e de 12,5% de sulfato de bário, que lhe conferem as características de se fragmentar por hidrólise, quando em contato com a secreção intestinal, e de poder ser visualizado em radiografias. SENN (1893) utilizou dois discos de osso descalcificado, com um orifício central, que eram colocados em cada extremidade a ser anastomosada e fixos a elas por fios de sutura. Quando amarrados, estes discos aproximavam as duas bordas intestinais. Após algumas semanas, eles eram absorvidos e seus fragmentos, eliminados com as fezes. MURPHY (1892) utilizou um botão metálico, em estudos clínicos e experimentais, que apresentou complicações, como obstrução intestinal distal após seu desprendimento da anastomose.

HARDY JR. et al. (1985), utilizando esta técnica, conceberam o anel biofragmentável, confeccionado com material absorvível e fragmentável. O aparelho era formado por dois anéis idênticos, encaixados um ao outro, denominado comercialmente VALTRAC - “Biofragmentable Anastomosis Ring” (BAR), (Davis and Geck Medical Device Division, American Cyanamid Co., Wayne N.J.). Estes anéis eram esterilizados por

radiação gama, o que também facilitava sua posterior fragmentação. O aparelho tem sido apresentado em diâmetros externos de 25, 28, 31 e 34 mm, com três tamanhos de intervalo entre os dois anéis, quando o conjunto encontra-se fechado, para comprimir as bordas das extremidades a serem anastomosadas, de 1,5, 2,0 e 2,5 mm. Isto visa a adequar a sua utilização quando as paredes encontram-se edemaciadas (Foto nº 1).

O intervalo entre um anel e outro, estando o aparelho fechado, evitaria a isquemia e a necrose das bordas da anastomose, porque permitiria um suprimento sangüíneo adequado nesta junção. Uma sutura em bolsa era confeccionada, em cada extremidade a ser unida, manualmente ou através de uma pinça especial aplicada nas margens das extremidades intestinais proximal e distal. O fio utilizado para isso era monofilamentar e absorvível (Maxon ou PDS). A mucosa em excesso era retirada e os anéis introduzidos na luz e fixados pelas suturas em bolsa, sendo, então, comprimidos manualmente um contra o outro para o seu acoplamento. Confeccionava-se uma anastomose término-terminal de bordas invertidas e com aproximação serosserosa (Foto nº 2).

HARDY JR et al. (1985) fizeram estudo randomizado utilizando 28 porcos comparando a sutura manual, os grampeadores e o anel biofragmentável em anastomoses de cólon. Os animais foram sacrificados no 7º e no 16º dias após o procedimento cirúrgico, observando cicatrização equivalente nas anastomoses comparadas.

MANEY et al. (1988) realizaram estudo utilizando 178 cães, comparando grampeadores e anéis biofragmentáveis. Os autores observaram o efeito do uso de corticóides sobre a cicatrização e a diferença da eficácia obtida, quando se usava o anel, comparando diâmetros diferentes do mesmo. Houve também medida da resistência aos aumentos da pressão intraluminal e da tensão aplicada sobre a anastomose. Os pesquisadores realizaram 78 anastomoses utilizando o anel biofragmentável e concluíram ser este um dispositivo de fácil uso, que proporciona uma anastomose com lúmen adequando à passagem de fezes e gases, mínima necrose e eliminação de qualquer material estranho após a fragmentação do anel.

CORMAN et al. (1989), em estudo randomizado prospectivo em 438 pacientes, compararam o anel biofragmentável às anastomoses confeccionadas com o grampeador e com a sutura manual, não encontrando diferenças na morbidade, mortalidade e evolução clínica dos pacientes. Foi um estudo multicêntrico, no qual o anel utilizado em 222 pacientes permitiu concluir que o uso deste dispositivo proporcionava a confecção de anastomoses intestinais de forma segura e efetiva.

HARDY JR. et al. (1987) aplicaram o anel biofragmentável em 27 pacientes em anastomoses ileocólicas, colócólicas, colorretais e ileorretais, não encontrando complicações associadas ao uso da técnica.

CAHILL et al. (1989) utilizaram o mesmo mecanismo em 101 pacientes, comparando-os a outros 85, nos quais se utilizou a sutura manual, e a 16, nos quais se

usou o grampeador. Todas as cirurgias eram eletivas e nos segmentos colorretais, concluindo-se pela confirmação da segurança e eficácia deste novo método, em comparação com as outras técnicas já estabelecidas.

LUUKKONEN et al. (1990) utilizaram o anel em 20 cirurgias eletivas de cólon, comparando os resultados de pacientes nos quais se usou o grampeador e a sutura manual, e concluíram que o dispositivo poderia ser utilizado para diferentes tipos de anastomose, mas não observavam, na referida pesquisa, qualquer vantagem especial sobre os outros tipos de anastomose mais comumente utilizados.

GULLICHSEN et al. (1992) aplicaram o anel em 81 pacientes submetidos à cirurgia no intestino delgado, comparando-os a outros 89 que tiveram êntero-êntero anastomoses confeccionadas através de sutura manual. Não encontraram complicações obstrutivas ou rupturas das alças em nenhum dos dois grupos com recuperação do trânsito intestinal e internação pós-operatória similares, além de mortalidade menor no grupo em que se usou o anel biofragmentável. Concluíram que este representa uma alternativa segura para a confecção de anastomoses no intestino delgado.

DYESS, CURRERI, FERRARA (1990) fizeram um estudo clínico prospectivo randomizado em 59 pacientes, nos quais confeccionaram anastomoses ileocólicas ou colocólicas, comparando-as a outras 27, nas quais se usou o anel biofragmentável, a 16 com sutura manual e a 16, nas quais se utilizou o grampeador. Estes autores observaram menor tempo médio gasto na confecção da anastomose quando se usou o anel, em comparação ao gasto naquelas feitas manualmente e com grampeador. Todos os

pacientes foram seguidos por um período mínimo de seis semanas após a cirurgia, não apresentando qualquer complicação adicional. Os pesquisadores concluíram que o anel é um método rápido e seguro para a confecção de anastomoses sem sutura, com morbidade e mortalidade per-operatória comparáveis às técnicas convencionais.

CROSTON et al. (1990), estudando o efeito da irradiação pré-operatória em cães, compararam o aparecimento de fístulas nos animais que receberam 6000 Rad pré-operatoriamente e que foram submetidos à anastomose em cólon, no segmento irradiado, com uso de grampeadores, anéis biofragmentáveis e suturas manuais. Os autores encontraram menor incidência de fístulas, tanto clínicas quanto radiológicas, nos animais nos quais se utilizou o anel. Este achado sugeriu que o mecanismo podia oferecer maior segurança numa anastomose feita em tecido irradiado pré-operatoriamente. As cirurgias foram realizadas 21 dias após o término da irradiação e os enemas opacos foram feitos no 7º e 14º dias após a cirurgia. Os cães foram sacrificados após 28 dias de cirurgia.

BUBRICK et al. (1991) realizaram estudo multicêntrico randomizado comparando o anel biofragmentável às suturas manuais e às anastomoses com grampeador, num total de 782 pacientes. Destes, 283 tiveram suturas manuais, 104, anastomoses com grampeador, e 395, com o anel biofragmentável. Não houve diferenças significativas em relação às complicações e às mortalidades, no que diz respeito à confecção das anastomoses. Não existiram diferenças no retorno ao funcionamento intestinal e à dieta normal, nem ao tempo de internação hospitalar, permitindo a conclusão de que o anel biofragmentável é uma alternativa segura e satisfatória em

relação às anastomoses manuais e com uso de grampeadores nas cirurgias colorretais e em segmentos peritonizados.

POLÔNIO (1992) realizou estudo comparativo em cães, entre as anastomoses manuais, em plano único extramucoso, e as feitas com o anel biofragmentável, em reto extraperitoneal. Observou a morbidade; a mortalidade; as complicações atribuíveis às anastomoses; o aspecto macroscópico; a resistência ao aumento da pressão intraluminal; a microscópica óptica e a dosagem de hidroxiprolina no nível das anastomoses, não encontrando diferenças significativas na análise destes aspectos, concluindo que ambas as técnicas eram equivalentes.

HABR-GAMA et al. (1994) analisaram clinicamente o uso do anel biofragmentável em 25 pacientes portadores de neoplasia de cólon, sendo que 3 foram operados por laparoscopia. Concluíram que se tratava de um método de fácil aplicação, com resultados semelhantes aos encontrados por outros autores, destacando a possibilidade de sua utilização como modalidade alternativa de restabelecimento do trânsito intestinal nas colectomias assistidas por videolaparoscopia.

CZECZKO (1992), em estudo comparativo entre as anastomoses colorretais mecânicas, no reto extraperitoneal de cães, utilizando o grampeador e o anel biofragmentável, observou bons resultados com ambas as técnicas.

## *2. Objetivos*

As anastomoses intestinais foram e continuam sendo objeto de estudos, à medida que surgem novos materiais e dispositivos permitindo confeccioná-las de forma prática, fácil, rápida e segura. Visa-se o benefício cada vez maior do paciente, quer seja no ato cirúrgico propriamente dito, ou no seu acompanhamento após o tratamento cirúrgico.

A anastomose ideal seria aquela simples e fácil de ser confeccionada, na qual tanto o tecido necrótico, como o comprometimento sangüíneo fossem mínimos e o processo de cicatrização não interferisse no trânsito de gases e fezes. Além disso deveria possuir boa resistência, principalmente próximo a sua instalação, sendo hermética e não deixando qualquer material estranho na anastomose. Sua confecção deveria ser rápida, diminuindo o tempo cirúrgico.

Com o aparecimento de materiais e de dispositivos que permitem chegar próximo ao objetivo ideal, faz-se interessante a análise e a comparação dos vários fatores que influenciam na busca da anastomose próxima à ideal.

Verificando as técnicas utilizadas para a confecção de suturas manuais e mecânicas, assim como os materiais disponíveis, propôs-se estudar dois diferentes tipos de anastomose, a manual e a mecânica com utilização do anel biofragmentável (BAR) (Foto nº 3).

O objetivo deste trabalho foi o de comparar, experimentalmente, em cães, as anastomoses realizadas com sutura manual em plano único com pontos separados, àquelas feitas com técnica de compressão sem sutura, usando-se o anel biofragmentável.

### *3. Material e Métodos*

### 3.1. *Animais de experiência*

O estudo foi realizado utilizando-se 10 cães machos, sem raça definida, sadios, com peso variando entre 11 e 17 Kg, que haviam sido submetidos a um período de quarentena. Os animais foram fornecidos pelo biotério do Núcleo de Medicina e Cirurgia Experimental da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). As intervenções cirúrgicas foram realizadas no Laboratório de Técnica Cirúrgica do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas, localizado no Núcleo de Medicina e Cirurgia Experimental.

### 3.2. *Planejamento*

Foi operado um cão por dia, utilizando-se, no mesmo animal, duas técnicas diferentes de anastomose no cólon. O cão foi observado por um período de 30 dias, após o qual foi reoperado para a retirada do segmento do cólon que continha as duas anastomoses, visando os estudos, macro e microscópico. A seguir, o animal foi sacrificado. O segmento de cólon retirado foi submetido ao estudo da resistência ao aumento da pressão intraluminal, sendo todos os procedimentos realizados pelo mesmo cirurgião.

### 3.3. *Pré-operatório*

Os cães do experimento receberam dieta líquida, sem resíduos, na véspera da cirurgia, ficando em jejum durante as 12 horas que antecederam ao ato operatório.

### 3.4. *Anestesia*

O cão foi levado à sala cirúrgica e amordaçado com esparadrapo. A seguir, colocado sobre a mesa de cirurgia, onde foi fixado em decúbito horizontal dorsal, usando-se ataduras nas extremidades das pernas. Foi feita a raspagem dos pelos da face anterior do terço médio de um dos membros anteriores e punção percutânea da veia cefálica, com administração de solução de cloreto de sódio a 0,9%. A indução anestésica foi feita usando-se tiobarbiturato (1-metil-butil) etil sódico, por via intravenosa, na dose de 20 mg/kg de peso. O animal foi, então, desamordaçado e introduziu-se, nele, uma cânula de borracha orotraqueal (sonda de Rusch, número seis), mantendo-se a ventilação controlada através de aparelho Takaoka modelo 660. Durante o ato operatório, administrou-se solução de glicose a 5% numa solução de cloreto de sódio a 0,9% na dose de 25 ml/kg de peso do animal, a cada hora. Quando necessário, eram administradas doses suplementares de anestésico.

A seguir, administrou-se, por via intravenosa, Cefazolina sódica, dose única de 300 mg (3 ml de solução 0,1 g/ml), e Metronidazol, em frasco contendo 100 ml de

solução a 0,5% (500 mg), na dose de 22,5 mg/kg de peso corporal, à razão de 5 ml por minuto, como profilaxia antibiótica.

### 3.5. *Ato operatório*

As cirurgias foram realizadas na mesma sala cirúrgica e pela mesma equipe. Estando o cão anestesiado, realizou-se a raspagem dos pelos da parede abdominal e lavagem da pele com solução degermante de polivinilpirrolidona-iodo. A equipe cirúrgica paramentou-se segundo normas da antissepsia.

Realizou-se a antissepsia da pele do animal com solução alcóolica de polivinilpirrolidona-iodo e colocação de campos estéreis. Sob o campo caudal foram colocadas compressas e campo impermeável para dirigir o conteúdo que sairia pelo ânus, até o recipiente colocado imediatamente abaixo.

Procedeu-se à incisão da parede abdominal por acesso longitudinal mediano supra e infra-umbilical, numa extensão aproximada de 13 cm, com limite inferior na borda cranial do osso púbis. Usou-se bisturi com lâmina número 23 para se fazer a incisão na pele, no tecido celular subcutâneo e na aponeurose, no nível da linha alba. Abriu-se e seccionou-se o peritônio com tesoura de Metzembraum. Fixou-se os campos secundários ao peritônio usando-se fios de algodão 2.0, após a hemostasia da parede com bisturi elétrico. Fez-se a inspeção da cavidade peritoneal e identificação do apêndice vermiforme, dos cólons ascendente, transverso, descendente, sigmóide e do reto. O

apêndice foi isolado das demais vísceras usando-se compressas. Fez-se sutura em bolsa na parede apendicular, próximo a sua base, com fio monofilamentar de poligluconato 4.0. Foi feita uma abertura na parede apendicular com bisturis lâmina número 15 e elétrico, no centro da sutura, seguida da introdução de sonda retal número 16 na luz intestinal, atando-se a sutura em bolsa e impedindo o extravasamento do conteúdo dos intestinos.

Realizou-se a lavagem intra-operatória da luz do cólon, utilizando-se solução de cloreto de sódio a 0,9%, infundida através da sonda retal, até que houvesse saída da mesma solução, sem resíduos fecais, através do canal anal. Retirou-se, então, a sonda retal da luz intestinal e fechou-se o orifício da parede apendicular com pontos separados seromusculares, usando-se o fio de poligluconato.

Fez-se reparos com pontos de fio de algodão 3.0 na parede cólica, a 10 e a 20 cm da transição ileocólica. Realizou-se a secção transversa total da parede do cólon a 10 cm desta transição, usando-se bisturis lâmina número 15 e elétrico e, a seguir, as duas extremidades foram anastomosadas com sutura em plano único seromuscular, com pontos separados, usando-se o fio poligluconato 4.0 e agulha gastrointestinal. A seguir, fez-se a secção transversa total da parede do cólon, a 20 cm da transição ileocólica, e confecção de sutura em bolsa, após a excisão do excesso de mucosa, usando-se, para isso, o fio poligluconato 4.0. A bolsa foi feita a 2 mm da borda da alça, entrando a agulha pela serosa e saindo na superfície de corte, numa distância aproximada de 8 mm entre uma passada e outra.

Uma vez confeccionadas as bolsas, a boca da alça foi triangulada usando-se pinças de Allis, facilitando a introdução do anel biofragmentável na luz da alça proximal. A sutura em bolsa foi, então, apertada ao redor do sulco central do anel, ajustando a parede da alça ao redor do mesmo, confeccionando-se nós para que ele ficasse preso à alça firmemente, sem excesso de tensão (Foto nº 4). A seguir, retirou-se o cabo do anel, introduzindo-o na luz da alça distal, até a sutura em bolsa adaptar-se ao sulco central, quando foi, então, amarrada.

Procedeu-se à compressão digital das duas partes do anel, uma contra a outra, até que se percebesse o encaixe e travamento destas duas partes, diminuindo o sulco central e comprimindo uma extremidade da alça contra a outra, resultando numa anastomose término-terminal de bordas invertidas, com aproximação serosserosa.

Reestabelecida a continuidade do cólon, a cavidade peritoneal foi lavada com solução de cloreto de sódio a 0,9% e a parede abdominal, fechada por planos, usando-se, em sutura contínua, o fio catégute 2.0, para o peritônio, o de polipropileno 0, para a aponeurose, e fio de nylon 3.0, para a pele, com pontos separados do tipo Donatti, feitos com agulha cortante. A ferida cirúrgica foi limpa com solução de cloreto de sódio a 0,9% e ocluída com gazes, fixas por esparadrapo. A punção venosa foi retirada após o cão apresentar sinais de consciência.

### 3.6. *Pós-operatório*

Os cães foram identificados com coleiras numeradas e mantidos em canis individuais, em jejum durante as 24 horas que se seguiram à cirurgia. Eles receberam dieta líquida, à base de leite, após o período de jejum, até o 3º dia pós-operatório, quando foi reiniciada a dieta padrão do canil.

Os animais foram avaliados diariamente quanto ao seu estado clínico, observando-se a atividade física (locomoção, latir, defesa e alimentação); o aspecto das fezes, com presença ou não de sangue; a dificuldade para evacuar; distensão abdominal ou vômitos, que pudessem sugerir quadro infeccioso ou obstrutivo, e as condições da cicatriz cirúrgica. Os pontos da pele foram retirados após uma semana da cirurgia.

### 3.7. *Sacrifício dos animais*

Os animais foram mantidos vivos até o 30º dia pós-operatório, quando foram anestesiados com tiobarbiturato (1 metil-butil) etil sódico, por via intravenosa, até que houvesse perda da consciência, após o que administrou-se solução de cloreto de potássio a 19,1% em volume de 20 ml, causando paradas cardíaca e respiratória.

### **3.8. Exame macroscópico das anastomoses**

Após a morte dos animais, os mesmos foram colocados na mesa cirúrgica, procedendo-se à abertura da cavidade peritoneal, com incisão da parede abdominal por planos, usando-se bisturi de lâmina número 23. Fez-se uma inspeção do aspecto da cavidade peritoneal e das anastomoses, quanto às aderências formadas e a ocorrência de fístulas ou abscessos, seguida da retirada do segmento de cólon que continha as duas anastomoses, numa extensão de 20 cm, após a aplicação de pinças de coprostase, para impedir o extravasamento do conteúdo intestinal. As extremidades do cólon que permaneceram na cavidade peritoneal foram amarradas com fita cardíaca, impedindo o extravasamento de seu conteúdo, e a parede abdominal foi fechada em plano único e em sutura contínua, usando-se catagute 0. As estruturas aderidas às anastomoses foram retiradas em bloco, junto com o segmento do cólon.

### **3.9. Exame das anastomoses com a peça fechada**

Após a limpeza da peça com solução de cloreto de sódio a 0,9%, a mesma foi colocada sobre uma superfície rígida, a fim de se observar a integridade das anastomoses, a presença de bloqueios, de fios, ou de material biofragmentável restante do anel, fístulas, estenoses e abscessos.

### 3.10. *Índice de estenose*

O índice de estenose é o resultado da medida, em centímetros, do diâmetro intestinal externo, no nível da anastomose, comparada com a do diâmetro intestinal externo dos segmentos vizinhos, a 2 cm tanto proximal, quanto distalmente. Este índice foi descrito por McADAMS, MEIKLE, TAYLOR (1970) e é calculado pela fórmula a seguir:

$$\text{Índice de estenose} = 100 \times \left(1 - \frac{2A}{B+C}\right)$$

onde: A = diâmetro no nível da anastomose

B = diâmetro a 2 cm proximalmente

C = diâmetro a 2 cm distalmente

Quando se aplica esta fórmula, o valor máximo 100 aparece se houver estenose completa e o valor zero, na ausência desta.

### 3.11. *Exame da resistência das anastomoses ao aumento da pressão intraluminal*

Esta resistência foi testada através da insuflação de ar atmosférico, sob pressão, na luz do cólon, de forma semelhante ao método proposto por WARDE (1972). O segmento do cólon contendo as duas anastomoses teve sua extremidade distal ocluída com pinça de Kocher, próximo à borda.

Na extremidade proximal, introduziu-se um tubo metálico, numa extensão de 2 cm, na luz do cólon, fazendo-se o fechamento da luz através de ligadura com fio de algodão 0, sobre a parede cólica, ao redor do tubo metálico. Este foi conectado a um tubo de borracha, ligado a um aparelho de insuflação manual de ar atmosférico e a um manômetro de coluna de mercúrio, graduado em milímetros. A peça foi imersa num recipiente de vidro contendo solução de cloreto de sódio a 0,9%, sendo mantida submersa por um auxiliar que a segurava por meio da pinça de Kocher e do tubo metálico, sem contato com as paredes do recipiente de vidro. Procedeu-se à insuflação progressiva de ar atmosférico no interior do segmento de cólon, na razão de 10 mmHg a cada 10 segundos, observando-se atentamente, até que houvesse o aparecimento de bolhas de ar no líquido, indicando o ponto de ruptura da parede do cólon. Marcou-se a pressão, em milímetros de mercúrio, em que houve a ruptura da peça e determinou-se o local do rompimento. O mesmo teste foi realizado utilizando-se segmentos iguais de cólon de cinco cães que não foram submetidos a nenhum procedimento cirúrgico prévio e obteve-se como resultado para a resistência da parede do cólon, valores superiores a 300 mmHg.

### 3.12. *Exame das anastomoses com a peça aberta*

As peças foram abertas longitudinalmente na borda contramesocólica, inspecionando-se o aspecto da mucosa nas zonas de anastomose; a existência de fios na linha de sutura; a presença de fístulas ou fragmentos do anel biofragmentável; a espessura da parede no local das anastomoses e o grau de dificuldade para se identificar a linha de sutura nestas.

De acordo com a coloração adjacente à anastomose, o aspecto da mucosa foi classificado qualitativamente como ótimo, quando a coloração era semelhante à do resto da mucosa da peça; bom, com discreto aumento da coloração; regular, quando se observava aumento intenso da coloração, e mau, se constatado escurecimento, a ponto da mucosa ficar enegrecida.

A medida da espessura da parede, no nível da anastomose, foi feita usando-se paquímetro descartável, que acompanha os aparelhos de sutura mecânica com grampeador, à semelhança de CAHILL et al. (1989) e HARDY JR. et al. (1987). Este aparelho é graduado em milímetros, classificando a espessura como normal, quando é semelhante à da parede fora da anastomose, a 1 cm proximalmente.

### 3.13. *Exame microscópico das anastomoses*

O exame histológico foi realizado no Departamento de Anatomia Patológica da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Após a avaliação macroscópica, as peças foram estendidas sobre um pedaço de madeira e fixadas com alfinetes em suas extremidades. Para isso, foram imersas em solução de formalina a 10%, durante um período de 48 horas. Após a fixação, prepararam-se os fragmentos a serem analisados histologicamente, consistindo em três partes com 2,5 cm de extensão e 0,5 cm de largura, retirados perpendicularmente à linha da anastomose, tanto da manual, quanto daquela com o anel biofragmentável.

O material obtido foi encaminhado ao processamento histológico, sendo submetido aos métodos de coloração pela hematoxilina-eosina (H.E.) e pelo tricrômio de Masson. Posteriormente, a leitura das lâminas foi feita através de microscopia óptica, com confecção de fotomicrografias, objetivando a comparação dos fenômenos de cicatrização entre as duas variedades de anastomoses.

Os critérios utilizados para isso foram os seguintes:

1. coaptação das bordas - classificada como anatômica, quando fosse plano por plano, e não-anatômica, se houvesse invaginação ou superposição das bordas;
2. espessura da parede, classificada como normal ou aumentada;
3. grau de necrose tecidual;
4. reação inflamatória exsudativa;
5. proliferação de fibroblastos;
6. formação de fibras colágenas;
7. alterações histopatológicas atribuíveis ao fio de sutura e ao anel biofragmentável;
8. presença ou ausência de solução de continuidade da mucosa.

Quanto aos critérios: grau de necrose tecidual, reação inflamatória exsudativa, proliferação de fibroblastos e formação de fibras colágenas, foi utilizado um critério quantitativo, que obedeceu à seguinte padronização: (+) presente, de intensidade mínima ou leve; (++) , de intensidade moderada; (+++) presente, de grande intensidade; (-) ausente.

#### *4. Resultados*

O ato operatório transcorreu sem intercorrências nos 10 cães e a maioria não teve complicações, recuperando-se bem do ato cirúrgico e da anestesia. A partir do terceiro dia pós-operatório, todos apresentaram boas condições clínicas, já deambulando e aceitando a alimentação de rotina. A atividade física mostrou-se normal na primeira semana. Os animais não apresentaram, durante o período de observação, distensão abdominal, vômitos ou presença de muco ou sangue, macroscopicamente, nas fezes. Três tiveram infecção na cicatriz cirúrgica, com presença de secreção purulenta, comprometendo somente os planos de pele e subcutâneo. Foi realizada drenagem, não havendo comprometimento do estado geral do cão, por serem pontos com, no máximo, 2 cm de extensão.

#### 4.1. *Resultados do exame macroscópico*

##### 4.1.1. *Exame com a peça fechada*

O exame da cavidade peritoneal não demonstrou a presença de abscessos ou fístulas em nenhum dos cães. Todos apresentaram aderências frouxas entre o epíploon maior e as alças intestinais e destas entre si. No nível das anastomoses, observou-se presença de maior número de aderências entre o epíploon e a anastomose na qual se usou o anel biofragmentável. Todos os cães apresentaram fio de poligluconato visível no nível das anastomoses com sutura manual. Dois animais apresentaram pequenos fragmentos palpáveis do anel biofragmentável no nível da anastomose. Exceto os três

cães citados anteriormente, todos os demais apresentaram boa cicatrização da parede abdominal. O diâmetro medido no nível das anastomoses, proximal e distalmente às mesmas, está demonstrado na Tabela I.

*Tabela I: Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável (BAR), estudados segundo os diâmetros encontrados na anastomose e 2 cm antes e após a mesma*

<i>Cão nº</i>	<i>Diâmetro Pré (cm)</i>		<i>Diâmetro na anastomose (cm)</i>		<i>Diâmetro Pós (cm)</i>	
	<i>BAR</i>	<i>Poligluconato</i>	<i>BAR</i>	<i>Poligluconato</i>	<i>BAR</i>	<i>Poligluconato</i>
1	3,5	3,7	3,3	3,5	3,7	3,7
2	3,7	3,8	3,5	3,6	3,8	3,7
3	2,8	2,6	2,5	2,5	2,8	2,6
4	3,0	3,0	2,5	2,7	3,2	3,0
5	3,5	3,5	3,0	3,2	3,5	3,5
6	4,0	4,0	3,8	3,7	4,0	4,0
7	4,2	4,2	3,6	4,0	4,5	4,2
8	3,7	3,7	3,2	3,5	3,8	3,7
9	3,5	3,5	3,3	3,4	3,5	3,5
10	3,7	3,7	3,2	3,5	3,8	3,7

#### 4.1.2. Índice de estenose

Os índices de estenose e os respectivos números dos animais são mostrados na Tabela II.

Tabela II: Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável (BAR), estudados segundo o índice de estenose das anastomoses.

Cão nº	Índice de Estenose	
	BAR	Poligluconato
1	8,4	5,5
2	6,7	4,0
3	10,8	3,9
4	19,4	10
5	14,3	8,6
6	5	7,5
7	17,3	4,8
8	14,7	5,5
9	5,8	2,9
10	14,7	10

#### 4.1.3. *Avaliação da resistência das anastomoses ao aumento da pressão intraluminal*

Nos animais números 1 e 8 houve extravasamento de ar, quando foram atingidas as pressões de 170 e 180 mm Hg, respectivamente. No entanto, a ruptura ocorreu na parede do cólon entre as duas anastomoses, em ambos os casos, e não no nível das mesmas. Nos demais cães, a pressão intraluminal alcançada foi de 300 mmHg e não ocorreu extravasamento de ar do interior do segmento de cólon em nenhuma peça examinada.

#### 4.1.4. *Exame com a peça aberta*

Os locais de anastomose, tanto com o uso do fio de poligluconato, como com o do anel biofragmentável, foram de fácil identificação ao se observar a superfície mucosa. O aspecto na zona de anastomose, quanto à coloração da mucosa, foi ótimo em 8 cães e bom em 2, quando se usou a sutura com fio de poligluconato, sendo ótimo em 4 e bom em 6, com a utilização do anel biofragmentável.

A espessura mostrou-se aumentada no nível de ambas as anastomoses, quando comparadas à da parede, medida a 1 cm proximalmente àquelas. Encontraram-se fragmentos do anel, de 2 e 4 mm, aderidos à superfície mucosa da anastomose, nos cães de número 3 e 8, respectivamente. As medidas são apresentadas na Tabela III.

Tabela III: Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável (BAR), estudados segundo a espessura da parede no nível das anastomoses e a 1 cm proximalmente.

<i>Cão nº</i>	<i>Espessura Proximal</i> <i>(mm)</i>	<i>Fio de Poligluconato</i> <i>(mm)</i>	<i>Espessura Proximal</i> <i>(mm)</i>	<i>BAR</i> <i>(mm)</i>
1	1,0	1,7	1,0	2,1
2	1,0	3,2	1,0	4,0
3	1,0	2,1	1,0	2,5
4	0,8	2,0	0,8	2,3
5	0,5	2,0	0,6	2,5
6	0,6	2,0	0,7	2,2
7	1,0	1,5	1,0	2,5
8	0,5	1,0	1,0	2,0
9	1,5	1,7	1,5	2,0
10	1,0	2,0	1,0	3,0

## 4.2. Resultados microscópicos

### 4.2.1. Coaptação das bordas

Quando se usou o fio de poligluconato, a coaptação foi anatômica em 5 cães e não-anatômica nos restantes. Nestes últimos, houve superposição das bordas em 4 cães e invaginação das mesmas em 1. Quando se utilizou o anel biofragmentável, a coaptação foi anatômica em 6 cães e não-anatômica em 4, 3 com superposição e 1 com invaginação das bordas (Tabela IV).

*Tabela IV: Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo a coaptação das bordas das anastomoses.*

<i>Cão nº</i>	<i>Anel biofragmentável</i>	<i>Fio de poligluconato</i>
1	Anatômica	Anatômica
2	Superposição das bordas	Anatômica
3	Anatômica	Anatômica
4	Anatômica	Anatômica
5	Invaginação das bordas	Anatômica
6	Superposição das bordas	Superposição das bordas
7	Anatômica	Superposição das bordas
8	Anatômica	Superposição das bordas
9	Anatômica	Invaginação das bordas
10	Superposição das bordas	Superposição das bordas

#### 4.2.2. *Espessura da parede*

Analisada microscopicamente, a espessura da parede no nível da anastomose, com o uso do fio de poligluconato, mostrou-se normal em 9 cães e levemente aumentada em 1 deles. Quando se utilizou o anel biofragmentável, a espessura da parede mostrou-se normal em 7 animais e levemente aumentada em 3 deles.

#### 4.2.3. *Grau de necrose tecidual*

Ao se utilizar o fio de poligluconato, observou-se necrose tecidual leve em 2 cães, no nível da anastomose, e ausência daquela em 8 animais. Quando se usou o anel biofragmentável, observou-se necrose tecidual leve em 3 cães e ausência da mesma em 7 animais (Tabela V).

*Tabela V: Cães submetidos às anastomoses com o fio de poligluconato e com o anel biofragmentável, estudados segundo o grau de necrose tecidual no nível da anastomose, respeitando a seguinte padronização: + presente, de intensidade mínima ou leve; ++ presente, de intensidade moderada; +++ presente, de grande intensidade; |-| ausente.*

<i>Cão nº</i>	<i>BAR</i>	<i>Poligluconato</i>
1	-	+
2	-	+
3	-	-
4	-	-
5	-	-
6	+	-
7	-	-
8	-	-
9	+	-
10	+	-

#### 4.2.4. Reação inflamatória exsudativa

Usando-se o fio de poligluconato, observou-se reação inflamatória exsudativa leve em 6 cães e ausência desta em 4 animais. Ao se usar o anel biofragmentável, obteve-se os mesmos resultados. (Tabela VI)

*Tabela VI: Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável (BAR), estudados segundo a reação inflamatória exsudativa no nível da anastomose, de acordo com a seguinte padronização: + presente, intensidade mínima ou leve; ++ presente, intensidade moderada; +++ presente, grande intensidade; | - | ausente.*

<i>Cão nº</i>	<i>BAR</i>	<i>Poligluconato</i>
1	+	+
2	-	+
3	-	+
4	+	+
5	-	-
6	+	+
7	-	+
8	+	-
9	+	-
10	+	-

#### 4.2.5. Proliferação de fibroblastos

Com o uso do fio de poligluconato, observou-se proliferação leve de fibroblastos em 7 cães e moderada em 3. Ao se utilizar o anel biofragmentável, encontrou-se proliferação moderada de fibroblastos em 7 cães e leve em 3. (Tabela VII).

*Tabela VII: Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável (BAR), estudados segundo a proliferação de fibroblastos e classificação segundo a padronização: + presente, intensidade mínima ou leve; ++ presente, intensidade moderada; +++ presente, grande intensidade; | - | ausente*

<i>Cão nº</i>	<i>BAR</i>	<i>Poligluconato</i>
1	++	++
2	++	++
3	+	+
4	+	+
5	++	+
6	++	+
7	++	++
8	++	+
9	++	+
10	+	+

#### 4.2.6. Formação de fibras colágenas

Ao se usar o fio de poligluconato, observou-se formação leve de fibras colágenas em 6 cães e moderada em 4. Quando se utilizou o anel biofragmentável, obteve-se formação leve em 3 cães e moderada em 7. (Tabela VIII)

*Tabela VIII: Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável (BAR), estudados segundo a formação de fibras colágenas, no 30º dia pós-operatório, obedecendo à seguinte padronização: + presente, intensidade mínima ou leve; ++ presente, intensidade moderada; +++ presente, grande intensidade; | - | ausente.*

<i>Cão nº</i>	<i>BAR</i>	<i>Poligluconato</i>
1	++	++
2	++	++
3	+	+
4	+	+
5	++	+
6	++	+
7	++	++
8	++	++
9	++	+
10	+	+

#### 4.2.7. Alterações histopatológicas atribuíveis ao fio de poligluconato e ao anel biofragmentável

Ao se utilizar o fio de poligluconato, houve alterações histopatológicas em 9 cães e ausência destas em 1. Com o uso do anel biofragmentável, observou-se alterações em 4 cães, 2 com formação granulomatosa leve, e ausência destas em 6 animais. (Tabela IX)

*Tabela IX: Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo as alterações histopatológicas encontradas no nível de anastomose, no 30º dia pós-operatório.*

<i>Cão nº</i>	<i>BAR</i>	<i>Maxon</i>
1	ausentes	presentes
2	ausentes	presentes
3	leve (granuloma)	presentes
4	leve (granuloma)	ausentes
5	ausentes	presentes
6	ausentes	presentes
7	ausentes	presentes
8	presentes	presentes
9	ausentes	presentes
10	presentes	presentes

#### 4.2.8 Presença ou ausência de solução de continuidade na mucosa

Usando-se o fio de poligluconato, registrou-se a presença de solução de continuidade em apenas 1 cão, estando ausente nos demais. Ao se utilizar o anel biofragmentável, verificou-se a presença da mesma solução em 6 cães, estando ausente em 3. Sendo que 1 animal apresentou erosão da mucosa. (Tabela X).

*Tabela X: Cães submetidos às anastomoses com fio de poligluconato e com anel biofragmentável, estudados segundo a presença de solução de continuidade da mucosa, no 30º dia pós-operatório.*

<i>Cão nº</i>	<i>BAR</i>	<i>Poligluconato</i>
1	presença de pequena solução	ausência
2	ausência	ausência
3	ausência	ausência
4	erosão de mucosa	ausência
5	ausência	ausência
6	presença de pequena solução	presença de pequena solução
7	presença	ausência
8	presença	ausência
9	presença	ausência
10	presença	ausência

## *5. Discussão*

As anastomoses no tubo digestivo têm sido objeto de estudo de vários autores, visando definir-se a melhor técnica para sua execução. As variações são muitas, diferindo quanto aos planos englobados pelas suturas, ao número destas na mesma anastomose, à inversão ou eversão das mesmas e quanto ao tipo de material utilizado na anastomose, (HALSTED, 1912; VASCONCELOS et al., 1968; FARIA, 1972; IRVIN & EDWARDS, 1973; MEDEIROS, 1973, 1982; ROSEMBERG et al., 1973; LEONARDI, 1973; REIS NETO & QUILICI, 1976, 1983; KISS & NAHAS, 1976; LEONARDI et al., 1977; MEDEIROS, PIRES, GOES, 1981; BUBRICK, 1981; HABR-GAMA et al., 1981, 1983).

A sutura manual utilizada neste trabalho foi a proposta por GORODICHE & JOURDAN (1951) a qual é feita com pontos seromusculares separados, com justaposição das bordas. Esta variedade de sutura tem sido associada à reação inflamatória exsudativa menos intensa, à formação precoce de fibras colágenas e à menor necrose tecidual, quando comparada a outros tipos de sutura manual (WARDE, 1972; MEDEIROS, 1973; MANTOVANI et al., 1975; BARONE, 1977; BALLANTYNE, 1983; AZEVEDO, 1988; QUILICI, 1988; O'DONNELL et al., 1991).

O tipo de fio utilizado nas suturas intestinais também foi objeto de estudos (FARIA, 1972; MANTOVANI et al., 1976; AMSHEL, 1977; REIS NETO, 1983), que mostraram melhores resultados com fios monofilamentares e absorvíveis, na presença de contaminação e infecção. Observou-se uma menor reação tecidual inflamatória e a não-destruição destes fios por enzimas existentes na região da anastomose.

Mais recentemente, a partir da década de 70, passou-se a utilizar fios monofilamentares e absorvíveis, como o de poligluconato e o de polydioxanone, que proporcionam uma menor área de superfície para a hidrólise e mantêm suas forças de tensão por períodos mais longos (BOURNE et al., 1988; GYS & HUBENS 1989). O fio de poligluconato mantém 55% de sua resistência até o 21º dia, sendo um dos fios escolhidos quando da presença de contaminação.

Em vista disto, para a realização deste experimento, optou-se pela utilização da sutura em pontos separados seromusculares, usando-se fio sintético monofilamentar absorvível de poligluconato 4.0.

O anel biofragmentável é um dispositivo que proporciona a realização de uma sutura que satisfaz os critérios estabelecidos por SENN (1893), segundo os quais um aparelho intraluminal para anastomoses circulares deveria ser feito de material absorvível, não produzir necrose nas bordas da anastomose e ter uma abertura central para permitir trânsito livre de gases e fezes. Estudos experimentais e clínicos já demonstraram resultados estatisticamente semelhantes, quando se pesquisaram as anastomoses manuais e mecânicas, quer fosse com o grampeador, quer com o anel biofragmentável (QUILICI, 1988; POLÔNIO, 1992; CZECHKO, 1992). Este último teria a vantagem de proporcionar maior resistência à tensão nas fases iniciais da cicatrização da anastomose. Além disso, devido a sua estrutura, propiciaria um melhor aporte sanguíneo à anastomose, já que as bordas do anel, que são recortadas, permitiriam melhor circulação sanguínea. O anel fragmenta-se após duas a três semanas de sua instalação, o

que implica na ausência de corpos estranhos no nível da anastomose, pois o fio utilizado para sua fixação também é absorvível. Dessa forma não existiriam as complicações relatadas com o uso de suturas manuais e de grampeadores, como reação inflamatória crônica; hemorragia; isquemia; alterações displásicas nas criptas próximas aos fios; abscesso e maior incidência e/ou recorrência de carcinoma na linha de anastomose na qual se utilizou grampos metálicos. Além disso, prejudica-se o estudo por métodos de imagens, como a tomografia axial computadorizada e a ressonância nuclear magnética, quando se confecciona a anastomose com grampos metálicos, uma vez que estes interferem na nitidez da imagem (POLGLASE et al., 1981; PHILLIPS & COOK, 1986; SMITH et al., 1988; MANEY et al., 1988; CROSTON et al., 1990; KURODA & ROLANDELLI, 1990; BUBRICK et al., 1991; O'DONNELL et al., 1991; MCGREGOR et al., 1991).

O cão (*Canis familiaris*) foi o animal utilizado para o estudo por ser o de mais fácil obtenção. Houve padronização quanto ao período de quarentena, administração de medicações antiparasitárias e vacinas, a fim de fornecer animais sadios às pesquisas. O peso destes variou entre 11 e 17 Kg, pois cães com este porte possuíam o intestino grosso com dimensões adequadas à instalação do anel biofragmentável disponível. Houve dificuldade para se conseguir um preparo de cólon adequado nos cães quando se utilizou laxantes, via oral, e administração de clisteres, via retal. Na literatura, a variação de preparo intestinal é ampla, não havendo padronização aceita pela maioria (QUILICI, 1988; POLÔNIO 1992; CZECZKO 1992). Após a observação de que, com algumas formas

de preparo, a luz do cólon apresentava, ainda, grande quantidade de resíduos fecais, optou-se pela limpeza intra-operatória, mesmo com o risco eventual de maior morbidade ao ato cirúrgico. Entretanto, na prática, a limpeza intra-operatória aliada à dieta líquida, na véspera, e ao jejum de 12 horas, antes do ato cirúrgico, propiciaram uma boa limpeza da luz do cólon. Este método não prejudicou a boa evolução clínica dos animais, além de ser menos onerosa, e menos desgastante para estes.

As profilaxias antibióticas utilizadas foram a Cefazolina sódica, dose única de 300 mg, e o Metronidazol (22,5 mg/Kg), administrados por via intravenosa, durante a indução anestésica. Observou-se, em 3 cães, o aparecimento de infecção, de pequena extensão, na cicatriz cirúrgica, comprometendo somente pele e tecido celular subcutâneo, não afetando a evolução do estudo e seus resultados. Assim como para o preparo do cólon, não se encontrou, na literatura, profilaxia antibiótica específica, sendo as mais frequentes a Neomicina via oral (MANEY, 1988), o Metronidazol (QUILICI, 1988) a Cefotaxime (CROSTON, 1990) e a Cefoxitina (POLÔNIO, 1992), administrados via intravenosa.

Durante o ato operatório, observou-se que havia certa dificuldade na introdução do anel biofragmentável na luz do cólon de alguns cães. HARDY JR. et al. (1985) e MANEY et al. (1988) já previniam quanto à utilização de anéis com diâmetro adequado ao da alça e que tivessem o sulco, entre suas duas partes, também ajustado à espessura da parede. Os anéis utilizados neste trabalho foram todos de diâmetro externo

de 28 mm e intervalo entre as partes de 2 mm. O porte dos cães utilizados permitiu a introdução do anel sem que houvesse laceração ou lesão da parede intestinal, permitindo uma anastomose sem tensão excessiva. Em estudos clínicos, CAHILL et al. (1989) também chamaram a atenção para a escolha do anel com dimensões apropriadas às das alças a serem anastomosadas.

HARDY JR. et al. (1987) e CAHILL et al. (1989) sugeriram a utilização de paquímetros, que acompanham os grampeadores, para se fazer a medida da espessura da parede intestinal, com a finalidade de escolher o anel que possua o intervalo mais adequado entre as duas partes (1,5; 2,0; 2,5 mm). CORMAN et al. (1989); LUUKKONEN et al., (1990); DYESS et al., (1990); BUBRICK et al. (1991), em estudos clínicos, ressaltaram a importância do uso de adequados diâmetro e intervalo entre as partes do anel, sob o risco de ocorrerem lacerações nas alças e tensão excessiva, com isquemia e fístulas.

A impressão subjetiva é que o tempo para a confecção da anastomose com o anel biofragmentável foi menor que o gasto para a feitura da manual, tendendo a diminuir à medida que a equipe cirúrgica se familiariza com o dispositivo. Neste trabalho, não se mediu, isoladamente, o tempo gasto nas técnicas. HARDY JR. et al. (1985, 1987); CORMAN et al. (1989); GULLICHSEN et al. (1992) gastaram menos tempo utilizando o anel, do que em outros tipos de anastomose.

DYESS et al. (1990), comparando anastomoses feitas manualmente e com o anel, encontraram tempo significativamente menor nesta última. Todavia, quando o anel comparado ao grampeador, esta diferença no tempo gasto não é estatisticamente significativa.

A avaliação pós-operatória dos cães foi feita através da observação clínica da atividade do animal, do apetite, da presença de vômitos ou distensão abdominal, além da existência e do aspecto das evacuações. Todos apresentaram evolução satisfatória, não havendo sinais ou sintomas de processo obstrutivo ou inflamatório. A dieta foi bem aceita por todos os animais, a partir do terceiro dia pós-operatório, e era semelhante a dos demais cães do biotério, ainda não submetidos aos procedimentos cirúrgicos.

Não se recolheu, das fezes, material para a pesquisa a respeito da presença de fragmentos do anel. A fragmentação parece ocorrer cerca de uma semana mais tardiamente em humanos, do que em animais de laboratório, presumivelmente devido à diferença de temperatura corpórea (HARDY JR. et al., 1987). A média de tempo para a fragmentação do anel é 14 dias, em cães, e 19 dias em seres humanos (HARDY JR., 1987; DYESS et al., 1990), havendo relato sobre o fracionamento no 23º dia pós-operatório nestes últimos (CAHILL et al., 1989). Optou-se pela retirada do espécime cirúrgico no 30º dia pós-operatório, para diminuir a possibilidade de se encontrar, ainda, resíduos do anel na linha de anastomose, permitindo, com isso, observar-se as anastomoses já numa fase de resolução do processo inflamatório.

O fio de poligluconato foi encontrado em todas as anastomoses confeccionadas com pontos separados, o que já era esperado, uma vez que sua absorção completa se dá por volta de 180 dias (GYS & HUBENS, 1989). Na confecção da sutura em bolsa, feita na borda das extremidades das alças a serem anastomosadas com o anel biofragmentável, o fio de poligluconato não foi encontrado em nenhuma peça. Isto também era esperado, pois o tecido envolvido pelas partes do anel tem seu suprimento sangüíneo restrito pela compressão, sofrendo isquemia e necrose, sendo liberado na luz da alça (MANEY et al., 1988). Mesmo assim, constatou-se a presença de pequeno fragmento do anel, ainda aderido, no local da anastomose, em dois cães. Há relato de casos nos quais houve eliminação do anel inteiro, não fragmentado, sem comprometimento da evolução clínica (HARDY JR. et al., 1987; MANEY et al., 1988; CORMAN et al., 1989; POLÔNIO, 1992).

### 5.1. *Avaliação macroscópica*

Durante a inspeção da cavidade peritoneal, quando da retirada das peças, após o sacrifício dos animais, observou-se a existência de aderências principalmente entre o omento maior e as alças intestinais e destas entre si. Havia aderências frouxas principalmente no nível da anastomose na qual foi usado o anel biofragmentável. Tanto clinicamente, quanto na análise macroscópica, não houve evidência de fístulas. POLÔNIO (1992), estudando 48 cães, encontrou apenas uma fístula entre o reto e a bexiga, no

grupo de animais nos quais utilizou o anel biofragmentável, detectada durante a inspeção da cavidade abdominal.

CROSTON et al. (1990), estudando 13 cães submetidos previamente à irradiação do reto (6000 Rad) e nos quais foi realizada anastomose colorretal utilizando o anel biofragmentável, observaram após 3 semanas, o aparecimento de fístulas com manifestações clínicas em 3 cães. Este número foi menor e significativamente melhor em relação aos resultados dos animais que tiveram anastomose confeccionada manualmente ou através do uso de grampeadores. Concluíram tratar-se, o anel, de método mais seguro para ser usado em anastomoses de cólon irradiado ou isquêmico. HARDY JR. et al. (1985) estudaram 300 cães e 31 porcos, MANEY et al. (1988) realizaram 78 anastomoses em cães, todos com a utilização do anel biofragmentável, não havendo relato de fístulas em seus trabalhos.

A avaliação do índice de estenose, no presente estudo, mostrou valores maiores nas anastomoses feitas com o anel biofragmentável, quando comparadas às manuais, em 9 cães (Tabela II). POLÔNIO (1992), comparando anastomoses com anel biofragmentável e manuais, em reto extraperitoneal, encontrou estenose em 1 cão, no qual foi usado o anel. QUILICI (1988) encontrou índices de estenose mais elevados na maioria dos cães nos quais utilizou a sutura mecânica com grampeador, quando comparados aos valores obtidos das medidas feitas nas anastomoses manuais. O autor relacionou estes dados ao fato da sutura mecânica com grampeador ser dupla e invertida, ou seja, o tipo de anastomose confeccionada com o anel biofragmentável, com bordas

invertidas e aproximação serosserosa, também formaria um esporão necrótico, diminuindo o diâmetro da alça no nível da anastomose.

MANEY et al. (1988) estudaram o diâmetro das anastomoses, em cólon de cães, confeccionadas manual e mecanicamente, com grampeadores e com anéis biofragmentáveis. Para isso, realizaram enema opaco, feito a intervalos de dois meses, num período de um ano. As anastomoses manuais tiveram o diâmetro médio sempre maior que as mecânicas em todos os exames realizados. Houve diferença estatisticamente significativa entre o diâmetro das manuais e o das feitas com o anel biofragmentável, aos 6 meses, e entre o das primeiras e o das feitas com o grampeador, após 10 meses da cirurgia. Não foi encontrada, em nenhum intervalo, diferença estatisticamente significativa quando se comparou os resultados das anastomoses com o anel biofragmentável e daquelas com grampeador. Da mesma forma, no presente trabalho, encontrou-se estenose mais freqüente no nível da anastomose feita com o anel biofragmentável, todavia, em nenhum cão houve manifestação clínica de obstrução ou suboclusão intestinal (Tabela II).

A avaliação da resistência das anastomoses ao aumento da pressão intraluminal mostrou extravasamento de ar somente em 2 cães, sendo o local de ruptura situado na parede intestinal, fora das anastomoses, em ponto situado entre elas. Nos demais cães não ocorreu ruptura da parede, mesmo alcançando-se valores maiores de pressão, a 300 mmHg, que era o limite de medida dado pelo aparelho. Vários modelos de aparelhos têm sido utilizados para se determinar esta pressão de ruptura. MANEY et al.

(1988) utilizaram transdutor de pressão (Statham P-23) para realizar o teste. QUILICI (1988) empregou aparelho Holter 911, para a insuflação de ar atmosférico, e coluna de mercúrio graduada em milímetros para medir o nível de ruptura. POLÔNIO (1992) usou aparelho de insuflação manual de ar atmosférico e um manômetro de mercúrio.

HARDY JR. et al. (1985) encontraram maior pressão de ruptura no dia zero utilizando o anel biofragmentável, em comparação ao uso de grampeadores e de sutura manual. Os autores realizaram estudo em 28 porcos, observando pressões de ruptura iguais para os três tipos de anastomose, no 7º e 16º dias. HARDY JR. et al., (1985); MANEY et al., (1988); CROSTON et al., (1990); POLÔNIO (1992) encontraram igual resistência à insuflação de ar na luz do cólon, a partir do 7º dia pós-operatório, permitindo conclusões semelhantes às do presente trabalho, no qual ambas as anastomoses tiveram comportamento semelhante ao aumento da pressão intraluminal, resistindo, sem ruptura, a valores acima de 300 mmHg.

A avaliação das anastomoses com fio de poligluconato através da superfície mucosa, foi considerada, quanto ao aspecto, ótima, em oito e boa em dois cães. Quando se usou o anel biofragmentável, a avaliação foi boa em seis e ótimo em quatro animais. Provavelmente isto se deve ao fato de que, na anastomose feita com o fio de poligluconato, a túnica mucosa não é envolvida pela sutura, tendo suas bordas coaptadas sem nenhuma tensão. Já no uso do anel biofragmentável, todas as túnicas da parede intestinal são comprimidas entre as partes do anel, causando um discreto aumento da coloração da mucosa, havendo isquemia, congestão seguida de necrose e liberação da

porção invaginada, com coaptação das partes adjacentes melhor irrigadas. HARDY JR. et al. (1985) aconselharam o uso do anel com sulco central mais largo quando as paredes estiverem edemaciadas, a fim de promover um aporte sanguíneo mais adequado ao tecido próximo à região comprimida.

A avaliação da espessura da parede no nível das anastomoses e à distância de 1 cm proximal das mesmas, apresentada na Tabela IV, mostrou haver aumento da espessura no primeiro caso, tanto com o uso do fio de poligluconato, quanto com o anel biofragmentável. A medida da espessura foi sempre maior no nível da anastomose feita com o anel, mesmo quando levada em consideração a proporção entre a medida nesta e naquela feita a 1 cm proximal da anastomose. Embora houvesse aumento da espessura da parede em ambas as anastomoses, principalmente nas quais se utilizou o anel biofragmentável, em nenhum caso houve prejuízo do trânsito intestinal ou qualquer manifestação clínica decorrente disto. Tal aumento, provavelmente, é devido ao fato de tratar-se de uma sutura invaginante, envolvendo mais tecido que a seromuscular. Nos trabalhos experimentais a respeito do uso de anel biofragmentável em cães, não foi encontrado estudo sobre a espessura da parede.

Nos animais números três e oito do presente trabalho, foram encontrados fragmentos do anel, ainda aderidos à mucosa, de 2 e 4 mm, respectivamente, no 30º dia pós-operatório. Período longo em relação ao espaço de tempo necessário para a fragmentação e eliminação do anel, segundo os achados de HARDY JR. et al. (1987); DYESS et al. (1990); e CAHILL et al. (1989).

Aos 30 dias após a cirurgia, o local da anastomose foi facilmente identificável, tanto na superfície serosa, quanto na mucosa, em ambas a técnicas (Fotos nº 5).

## 5.2. *Avaliação microscópica*

Quanto à coaptação das bordas da anastomose, os resultados mostraram que esta foi anatômica em 6 casos, quando se usou o anel biofragmentável, e, em 5, quando se utilizou a sutura com pontos seromusculares separados. A superposição das bordas ocorreu em 3 casos, com a utilização do anel biofragmentável, e em 4, utilizando-se a sutura com pontos separados. Ocorreu somente 1 caso de invaginação das bordas em cada tipo de anastomose. HARDY JR et al. (1985), em estudo comparativo realizado em porcos, descreveram que, após 7 dias do procedimento cirúrgico, não foi encontrado alinhamento dos planos das anastomoses em nenhuma das técnicas comparadas: sutura manual, grampeador e anel biofragmentável. Ao fazer a análise no 16º dia pós-operatório, foi encontrado alinhamento dos planos da anastomose em 60 a 70% dos casos, com pouca ou nenhuma diferença entre os métodos utilizados. Os autores concluíram que não havia diferença significativa entre as formas de anastomose, no que diz respeito à coaptação das bordas.

Com relação à espessura da parede no nível da anastomose, a análise microscópica dos resultados mostrou que ela apresentou valor maior quando foi utilizado o anel biofragmentável, provavelmente pelo fato da sutura ser invertida e envolver mais

tecido. CROSTON et al. (1990) encontraram espessamento da parede intestinal, principalmente da *muscularis mucosae*, atribuindo o fato à radioterapia prévia, não relatando estudo específico da espessura da parede não irradiada no nível da anastomose. Na análise macroscópica, no presente trabalho, os resultados foram mais expressivos, talvez porque, na microscópica, a largura do fragmento retirado tenha sido estreita, não englobando o ponto de maior espessura. Além do que, a medida microscópica foi feita já com a ação do fixador sobre a peça, o que tende a diminuir suas dimensões, alterando seu aspecto em relação às medidas obtidas imediatamente após o sacrifício do animal.

Quanto ao grau de necrose encontrado, observou-se resultados semelhantes entre as duas técnicas estudadas. HARDY et al. (1985), estudando as anastomoses em cólon de porcos, no 7º dia pós-operatório, e comparando-as às técnicas manual e com grampeador, encontraram necrose semelhante em todas elas, com predomínio na mucosa, ao se utilizar o anel biofragmentável. No 16º dia pós-operatório, o grau de necrose com o uso do anel biofragmentável era menor do que quando utilizadas as outras técnicas. Ao se observar a mucosa isoladamente, também no 16º dia pós-operatório, encontrava-se maior grau de necrose quando se usava o anel. POLÔNIO (1992) comparou anastomoses, manuais e com o anel biofragmentável, em reto extraperitoneal de cães, no 5º e 15º dias pós-operatório, e também encontrou grau semelhante de necrose.

A reação inflamatória exsudativa foi observada em 6 casos, com intensidade leve ou mínima, tanto nas anastomoses feitas com o anel biofragmentável, quanto naqueles confeccionados com o fio de poligluconato. Nos demais casos, em cada tipo de anastomose, não se observou nenhum grau de reação inflamatória exsudativa no 30º pós-operatório. Os resultados foram iguais ao se comparar os dois tipos de anastomoses quanto à reação inflamatória exsudativa. HARDY JR. et al. (1985) e CAHILL et al. (1989) afirmaram que, no 16º dia após o procedimento, encontrou-se menor reação inflamatória quando se utilizou o anel biofragmentável nas anastomoses de cólon.

POLÔNIO (1992), em anastomoses feitas, com o uso do anel, em reto extraperitoneal, encontrou reação inflamatória menor, no 5º dia pós-operatório, em comparação às manuais. No 15º e 30º dias, os resultados foram semelhantes.

No processo de cicatrização, a proliferação de fibroblastos e de fibras colágenas, tanto na intensidade quanto no tempo, são inversamente proporcionais aos fenômenos verificados de necrose e inflamação (MEDEIROS, 1973). No presente estudo, observou-se, na maioria dos casos, uma proliferação moderada de fibroblastos nas anastomoses feitas com o anel biofragmentável, no 30º dia pós-operatório. isto sugere ter ocorrido uma reação inflamatória e um grau de necrose tecidual mais intensos e rápidos nas fases iniciais da cicatrização. HARDY JR. et al. (1985) encontraram maior grau de necrose da mucosa no 4º dia pós-operatório, nas anastomoses feitas em cólon de porcos, com o uso do anel. O fato da anastomose ser realizada através da compressão das bordas intestinais, sem elementos de sutura, causaria isquemia, necrose da mucosa e congestão

vascular mais intensas, com maior inflamação da área comprimida. Este processo seria mais fugaz, devido à eliminação do tecido necrótico comprometido entre as partes do anel, não restando nenhum corpo estranho, o que favoreceria o processo de reparação tecidual, fato também observado por BALLANTYNE, (1983b).

Na avaliação quanto à formação de fibras colágenas, o resultado correspondeu ao anterior. Encontrou-se, na maioria das anastomoses feitas com o anel biofragmentável, uma proliferação de fibroblastos e fibras colágenas de moderada intensidade, enquanto que, naquelas feitas com o fio de poligluconato, a proliferação foi de menor intensidade nesse período de pós-operatório.

Quanto às alterações histopatológicas atribuíveis ao fio de poligluconato e ao anel biofragmentável, os resultados são semelhantes aos de HARDY JR. et al. (1985) e POLÔNIO (1992), que encontraram maior número destas alterações, como: reação inflamatória aguda; tecido necrótico; microabscessos; solução de continuidade ou células gigantes de corpo estranho nas anastomoses nas quais se usou o fio. A lenta absorção do fio de poligluconato, que se completa em, aproximadamente, 180 dias, faz com que, no 30º dia, este fio ainda esteja presente no nível da anastomose, ocasionando alterações.

Analisando a presença de solução de continuidade da mucosa, observou-se frequência maior desta nas anastomoses confeccionadas com o anel biofragmentável. HARDY JR. et al. (1985) e POLÔNIO (1992) encontraram solução de continuidade da mucosa no 7º e 16º dias e no 5º e 15º dias, respectivamente, nos casos em que usaram o

anel. Segundo POLÔNIO (1992), este fato ocorreria devido ao mecanismo proporcionar uma anastomose que cicatriza no sentido da serosa para a mucosa, sendo, esta túnica, a última a ficar completamente íntegra.

Na avaliação dos resultados observados na literatura, tanto em trabalhos clínicos quanto experimentais, e dos observados no presente estudo, podemos dizer que o anel biofragmentável é um método de anastomose sem sutura seguro e efetivo, uma vez respeitados os detalhes técnicos do seu uso, com conseqüências clínicas semelhantes aos daquelas confeccionadas com o fio de poligluconato.

## *6. Conclusões*

A análise dos resultados deste trabalho permite concluir que:

1. A medida do índice de estenose mostrou ser maior nas anastomoses confeccionadas com o anel biofragmentável, quando comparadas àquelas com o fio de poligluconato, fato este que não causou repercussão ou alteração significativa do ponto de vista funcional.
2. A comparação da resistência das anastomoses ao aumento da pressão intraluminal mostrou-se igual, uma vez que ambas suportaram pressões de 300 mmHg sem se romper e, nos dois casos nos quais houve ruptura da parede do intestino, esta ocorreu fora do local das anastomoses, que permaneceram íntegras.
3. As avaliações macro e microscópicas mostraram maior espessura da parede nas anastomoses confeccionadas com o anel biofragmentável, não havendo nenhuma repercussão funcional com resultado clínico semelhante àquelas feitas com o fio de poligluconato.
4. Ambas as técnicas utilizadas foram seguras para a confecção de anastomoses término-terminais no intestino grosso de cães.

## 7. *Summary*

Ten half-breed male dogs were submitted to laparotomy, with intra-operative cleaning of intestinal content, and transverse colon section 10 and 20 cm from the ileocolic transition respectively.

The extremes were then anastomosed, by using the technique of suture with separate seromuscular stiches and overpositioning of the extremes through the use of 4.0 polygluconate threads at proximal anastomoses. The technique of sutureless compression was used in the distal, with the use of biofragmental anastomosis ring (BAR).

The dogs were kept under clinical observation during a 30-day-period, after which they were again anesthetized, and then sacrificed, for the removal of the colon segment that contained both anastomosis.

Analysis of the macroscopical alterations noticed during peritoneal cavity inspection was done, and comparison made between stenosis index, anastomosis resistance to gaseous insufflation and surface aspects.

Through microscopic analysis, border coaptation was verified; wall thickness; level of tissue necrosis; inflammatory reaction, fiberblasts proliferation; formation of collagen fibers; histopathological alterations and the presence or absence of continuity solution in the mucosa.

The conclusion was that more stenosis was found in anastomoses with biofragmental anastomosis ring, with no repercussion or significant alteration from the

functional point of view. Both anastomoses tolerated intraluminal pressure above 300 mmHg without rupture. The wall thickness near the anastomoses was higher among those that used the biofragmental anastomosis ring, which also did not present any functional repercussion. Both techniques used were reliable in the making of termino-terminal anastomoses in the bowels of dogs.

## *8. Referências Bibliográficas*

- ABRAMOWITZ, H. B. & BUTCHER JR., H. R. - Everting and inverting anastomosis *Amer. J. Surg.*, 121: 52-56, 1971.
- ADLOFF, M.; ARNAUD, J. P.; BEEHARRY, S; TURBELIN, J. M. - Site-to-end anastomosis in low anterior resection with the EEA stapler. *Dis. Colon Rectum*, 23: 456-458, 1980.
- ALMEIDA, A. D. - A modified single layer suture for use in the gastrointestinal tract. *Surg. Gynec. Obstet.*, 132: 895, 1971.
- AMSHEL, A. L. - The use of Vicryl (Polyglactin 910) suture in colonic and retal surgery. *Dis Colon Rectum*, 20 : 635-638, 1977.
- ANDROSSOV, P. I. - Techniques of mechanical suture in digestive tract surgery. *Acta Chir Scand*, 138 : 37-42, 1972.
- AZEVEDO, J. L. M. C. - Estudo comparativo entre as anastomoses em plano único extramucoso e total em colon de coelhos. São Paulo, 1988. [Dissertação de Mestrado - Escola Paulista de Medicina].
- BALLANTYNE, G. H. - Intestinal suturing: Review of the experimental foundations for traditional doctrines. *Dis. Colon Rectum*, 26 : 836-43, 1983a.
- BALLANTYNE, G. H. - The experimental basis of intestinal suturing: effect of surgical technique, inflammation, and infection on enteric wound healing. *Dis Colon Rectum*, 27: 61-71, 1983b.

- BARONE, B. - Estudo comparativo em intestino grosso de cães entre as suturas extramucosa em um plano, com e sem retirada de uma fita de mucosa. São Paulo, 1977. [Tese de Doutorado - Escola Paulista de Medicina].
- BOURNE, R. B.; BITAR, H.; ANDREAE, B. S. C.; MARTIN, L. M.; FINLAY, J. B.; MARQUIS F. - In Vivo Comparison of Four Absorbable Sutures: Vicryl, Dexon Plus, Maxon and P.D.S. *Can J. Surg.*, 31 : 43-45, 1988.
- BUBRICK, M. P. - Effect of technique of anastomotic dehiscence. *Dis Colon Rectum*, 24: 232-236, 1981.
- BUBRICK, M. P.; CORMAN, M. L.; CAHILL, C. J.; HARDY, T. J.; NANCE, F. C.; SHATNEY, C. H. - Prospective, randomized trial of the biofragmentable anastomosis ring. *Am. J. Surg.*, 161 : 136-43, 1991.
- BUCHIN R. & VAN GEERTRUYDEN, J. - Valeur comparée des sutures intestinales en un plan et en deux plans. *Acta Chir Belg*, 59: 461-480, 1960.
- CAHILL, C. J.; BETZLER, M.; GRUWEZ, J. A.; JEEKEL, J.; PATEL, J. C.; ZEDERFELDT, B. - Sutureless large bowel anastomosis: European experience with the biofragmentable anastomosis ring. *Br. J. Surg*, 76 : 344-347, 1989.

- CARRIL, C. F. - Anastomoses intestinais: métodos invaginantes e métodos por aposição em mesmo alinhamento. Estudo experimental comparativo com apresentação de um processo original. Ribeirão preto, 1970. [Tese de Doutorado - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto].
- CORMAN, M. L.; PRAGER, E. D.; HARDY, T. G.; BUBRICK, M. P. - Comparison of the Valtrac Biofragmentable Anastomosis Ring with Conventional Suture and Stapled Anastomosis in Colon Surgery. Results of a Prospective Randomized Clinical Trial. *Dis Colon Rectum*, 32 : 183-7, 1989.
- CROSTON, J. K.; JACOBS, D. M.; KELLY, P. H.; FEENEY, D. A.; JOHNSTON, G. R.; STROM, R. L.; BUBRICK, M. P. - Experience with the biofragmentable anastomosis ring (BAR) in bowel preoperatively irradiated with 6000 rad. *Dis Colon Rectum*, 33: 222-6, 1990.
- CUTAIT, D. E.; CUTAIT, R.; SILVA, J. H.; MANZIONE, A.; CALACHE, J.; NAHAS, S.; LOURENÇÃO, J. L. - Anastomose automática (Stapler) na cirurgia colorretal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA, 15º, São Paulo, 1979. *Temas Livres. COLÉGIO BRASILEIRO DE CIRURGIÕES*, 1979. [Anais].
- CZECZKO, N. G. - Estudo comparativo entre as anastomoses colorretais mecânicas com grampeador e com anel biofragmentável no reto extraperitoneal de cães. Curitiba, 1992. [Tese de Doutorado - Universidade Federal do Paraná].

- DELLANOY, E.; LAGACHE, G.; SOOTS, G. A propos des anastomoses digestives en un plan. *Mem. Acad. Chir*, 83 : 405-407, 1957.
- DENANS, F. N. - Nouveau procédé pour la guérison des plaies des intestins. *Recueil de la Société Royale de Médecine de Marseille (Séance des 24 fev, 1826, rédigé par M. P. Roux)*, Marseille: Imprimerie d' Archand Tone I : 127-131, 1827.
- DYESS, D. L.; CURRERI, P.W.; FERRARA, J. J. - A new technique for sutureless intestinal anastomosis. A Prospective, Randomized, Clinical Trial. *Am. Surg.*, 56: 71-5,1990.
- FARIA, P. A. J.; SCHAPITO, M.; VIEIRA, R. W.; MEDEIROS, R.R.; MANTOVANI, M.; FARIA NETO, A. J. - Estudo clínico de 833 anastomoses gastrointestinais em um plano de sutura com exclusão de mucosa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA, 12º, Guanabara, 1971a. [Anais].
- FARIA, P. A.J. - Sutura gastrointestinal em um plano único extramucoso e em dois planos, um total, e um seromuscular invaginante. Estudo experimental no cão. São Paulo, 1972b. [Tese de Doutorado - Escola Paulista de Medicina].
- GAMBEE, L. P. - A single-layer open intestinal anastomosis applicable to the small as well as the large intestine. *West J. Surg.*, 59 : 1-5, 1951.

- GETZEN, L. C.; ROE, L. D.; HOLLOWAY, C. K. - Comparative study of intestinal anastomotic healing in inverted and everted closures. *Surg. Gynec. Obstet.*, 123: 1219-1227, 1966.
- GOLIGHER, J. C.; Mc FEE, J.; SIMPKINS, K. C.; LINTOTT, D. J. - Experiences with the russian circular suturing device for the construction of colorectal anastomosis. *Surg. Gynec. Obstet.*, 148 : 517, 1979.
- GORODICHE, J. & JOURDAN, P. - Anastomoses digestives en un plan de suture. *Sem Hôp*, 4: 3740-3747, 1951.
- GUIMARÃES, A. S. - Estudo comparativo da Rede Vascular Sangüínea e da Cicatrização em Anastomoses Intestinais em um e dois planos de sutura: Trabalho experimental em intestino delgado de cães. Ribeirão Preto, 1972. [Tese de Doutorado - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto].
- GULLICHSEN, R; OVASKA, J.; RANTALA, A.; HAVIA, T. - Small bowel Anastomosis with the Biofragmentable Anastomosis Ring and Manual Suture: A prospective, randomized study. *World J. Surg*, 16 : 1006-1009, 1992.
- GYS, T. & HUBENS, A. - A prospective, comparative study between monofilament absorbable and non - absorbable sutures for abdominal wall closure. *Acta Chir Belg*, 89: 265-270, 1989.

- HABR-GAMA, A.; ALVES, P. R. A.; D'ALBUQUERQUE, L. C. A.; FADUL, R. A.; GLEZER, M.; KATZ, A.; GAMA-RODRIGUES, J. J. - Sutura mecânica na anastomose colorretal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE COLO-PROCTOLOGIA, 31, São Paulo, 1981. [Anais].
- HABR-GAMA, A.; ALVES, P.R.A.; TEIXEIRA, M. G.; VIEIRA, M.J.F.; RODRIGUES, J. J. G.; SOUZA JR., A. H. S. - Anastomose mecânica na reconstrução do trânsito após operação de Hartmann. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE COLO-PROCTOLOGIA, 33, Campinas, 1983. [Anais].
- HABR-GAMA, A; SOARES, J. H.; CAMPOS, F. G. M. C.; SILVA, J. H.; BRUNETI, C.; PINOTTI, H. W. - Anastomose intestinal sem sutura - Resultado inicial com o Anel Biofragmentável (Valtrac). *Rev. Bras. Coloproct.*, 14 (4): 225-230, 1994.
- HALSTED, W. S. - Circular suture of the instestine: an experimental study. *Am. J. Med. Sci*, 94: 436-61, 1887.
- HALSTED, W. S. - A bulkhead suture of the intestine. *J. Exp. Med*, 15 : 216-226, 1912.
- HARDY, K. J. - Suture anastomosis. An experimental study using limited suturing of the small bowel in the dog. *Arch Surg*, 97 : 586-589, 1968.

- HARDY JR., T. G.; PACE, W. G.; MANEY, J. W.; KATZ, A. R.; KAGANOV, A. L. - A biofragmentable ring for sutureless bowel anastomosis: An experimental study. *Dis Colon Rectum*, 28 : 484-90, 1985.
- HARDY JR., T. G.; AGUILAR, P. S.; STEWART, W. R. C.; ; KATZ, A. R.; MANEY, J. W.; CONSTANZO, J. T.; PACE, W.G. - Inicial clinical experience with a biofragmentable ring for sutureless bowell anastomosis. *Dis Colon Rectum*, 30: 55-61, 1987.
- HEALD, R. J. & LEICESTER, R. J. - The low stapled anastomosis. *Dis. Colon Rectum*, 24: 437-442, 1981.
- HELLEPUTTE, J. & MONBALLIU, G. - La suture en un plan des tuniques digetives en chirurgie gastrique. *Acta Chir. Belg.*, 62 : 533-541, 1963.
- HENDRICKS, T. & MASTBOOM, W. J. B. -Healing of experimental intestinal anastomoses: parameters for repair. *Dis. Colon Rectum* , 33: 891-901, 1990.
- HENROZ (1893) apud SENN, N., (1893)
- HOPCROFT S. C. - The use of an absorbable prosthesis in intestinal colonic anastomosis. *Med. J. Aust.* 1: 118-121, 1972.
- IRVIN, T. T. & EDWARDS J. P. - Comparison of the single-layer inverting, and everting anastomosis in the rabbit colon. *Br. J. Surg*, 60 : 453-456, 1973.

- JANSEN, A.; KEEMAN, J. N.; DAVIES, G. A.; KLOPPER, P. J. - Early experience with magnetic rings in resection of the distal colon. *Neth J. Surg*, 32 : 20-7, 1980.
- JANSSON, O. K.; ZILLING, T. L.; WALTHER, B. S. - Healing of colonic anastomosis: comparative experimental study of glued, manually sutured, and stapled anastomosis. *Dis. Colon Rectum*, 34 : 557-62, 1991.
- JOURDAN, P. - Sutures en un plan des tuniques digestives. *Acta Chir Belg.*, 54: 765-771, 1955.
- KANSHIN, N. N.; LYTKIN, M. J.; KYNSCH, V. I. - Parvyopytna loshenia kompressionsnykh anastomozov apparatom AKA - 2 prioperat sitakh na tolstoi Kishke. *Vestn Khir*, 132: 57, 1984.
- KIRKEGAARD, P.; CHRISTIANSEN, T.; LAURITZEN, B.; HENRICHSEN, S.; JÖRGENSEN, M. - Primary results after resection and anastomoses for mid-rectal cancer with a new stapling instrument. *Acta Chir. Scand.*, 145 : 321-325, 1979.
- KISS, D. R. & NAHAS, P. - Anastomose em plano único de sutura na cirurgia cólica eletiva. Experiência clínica em 86 casos. *Rev. Col. Bras. Cirurgiões*, 3: 103-104, 1976.
- KRAUSE, H. - Die einschichtnaht bei der magenresektion. *Zbl. Chir*, 93 : 310-312, 1972.
- KORUDA, M. J. & ROLANDELLI, R.H. - Current research review experimental studies on the healing of colonic anastomosis. *J. Surg. Res.*, 48 : 504-15, 1990.

- LEMBERT, A. - Mémoire sur l'enterorrhaphie avec la description d'un procédé nouveau pour pratiquer cette operation. *Chir Rep Gen Anat Physiol. Pathol*, 2: 100-7, 1826.
- LEONARDI, L. S. - Resultados do emprego da sutura em plano único extramucoso na cirurgia gástrica. Campinas, 1973 [Tese Livre-Docência - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas].
- LEONARDI, L. S.; REIS-NETO, J. A.; BRANDALISE, N. A.; MANTOVANI, M.; MEDEIROS, R. R.; FAGUNDES, J. J. - Sutura em plano único na cirurgia gastrointestinal. Resultados clínicos em 756 doentes. *Rev. Col. Bras. Cirurgiões*, 4: 223-233, 1977.
- LETWIN, E. & WILLIAMS, H. T. G. - Healing of intestinal anastomosis. *Can. J. Surg*, 10: 109-116, 1967.
- LING, L.; BROOMÉ, A.; RYDEN, S. - Low anterior resection using stapling instrument. *Acta Chir. Scand.*, 145 : 487-489, 1979.
- LUUKKONEN, P.; JÄRVINEN, H. J.; HAAPIAINEN, R. - Early experience with biofragmentable anastomosis ring in colon surgery. *Acta Chir Scand*, 156: 795-9, 1990.

- MALTHANER, R. A.; HAKKI, F. Z.; SAINI, N.; ANDREWS, B. L.; HARMON, J. W. - Anastomotic Compression Button: A new mechanical device for sutureless bowel anastomosis. *Dis Colon Rectum*, 33 : 291-297, 1990.
- MANTOVANI, M.; REIS NETO, J. A.; MEDEIROS, R. R.; FAGUNDES, J. J. - Fechamento de colostomia em alça com sutura seromuscular extramucosa com justaposição das bordas. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, 21 : 223-225, 1975a.
- MANTOVANI, M.; MEDEIROS, R.R.; LEONARDI, L. S. - Sutura seromuscular extramucosa em plano único na cirurgia do intestino. *Rev. Paul. Med*, 86 : 125-130, 1975b.
- MANTOVANI, M.; LEONARDI, L. S.; ALCÂNTARA, F.G.; MEDEIROS, R. R.; FAGUNDES, J. J.; HADLER, W. A. - Estudo comparativo entre diferentes variedades de sutura em um e dois planos no intestino grosso. Trabalho experimental no cão. *Rev. Assoc. Med. Bras*, 22 : 245-251, 1976.
- MANEY, J. W.; KATZ, A.R.; LI, L. K.; PACE, W. G.; HARDY, T.G. - Biofragmentable bowel anastomosis ring: Comparative efficacy studies in dogs. *Surgery*: 103: 56-62, 1988.
- MATOS, D. & PHILIPS, R. K. S. - Experiência inicial com o dispositivo de anastomose intestinal por compressão AKA-2 e AKA-4 em cirurgia colorretal. *Rev.Ass. Med. Bras*, 39: 8-11, 1993.

- Mc ADAMS, A. J.; MEIKLE, A. G.; TAYLOR, J. O. - One layer or two layer colonic anastomosis? *Am. J. Surg*, 120 : 546-50, 1970.
- Mc GREGOR, J. R.; GALLOWAY, D. J.; JARRET, F.; PATH, M. R. G.; BROWN, I. L.; GEORGE, W. D. - Anastomotic suture materials and experimental colorectal carcinogenesis. *Dis Colon Rectum*, 34 : 987-92, 1991.
- MEDEIROS, R. R. - Estudo comparativo da cicatrização nas anastomoses de esôfago cervical com técnicas de sutura em um e dois planos. Trabalho experimental em cães. Campinas, 1973 [Tese de Doutorado - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas].
- MEDEIROS, R. R.; PIRES, A. M.; GOES, J.R. N. - Emprego do bisturi elétrico na secção das túnicas e na hemostasia dos vasos da submucosa nas anastomoses do intestino delgado e do colon. *Rev. Bras. Colo-Proct*, 1 : 71-77, 1981.
- MEDEIROS, R. R. - Emprego experimental do bisturi elétrico nas anastomoses do intestino grosso. Campinas, 1982. [Tese de Livre-Docência - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas].
- MURPHY, J. B. - Cholecysto-intestinal, gastro-intestinal, entero-intestinal anastomosis, and approximation without sutures. *Med. Res*, 42: 665-76, 1892.
- NARDY, C. - Sur les sutures intestinales en un plan. *Mem. Acad. Chir*, 83: 426-427, 1957.

- O'DONNELL, A. F.; O'CONNELL, P. R.; ROYSTON, D.; JOHNSTON, D. H.; BARNARD, R.; BOUCHIER-HAYES, D. - Suture technique affects perianastomotic colonic crypt cell production and tumour formation. *Br. J. Surg*, 78 : 671-4, 1991.
- PHILLIPS, R.K.S. & COOK, H.T. - Effect of steel wire sutures on the incidence of chemically induced rodent colonic tumours. *Br. J. Surg*, 73 : 671-4, 1986.
- PINHO, M. - *Anastomoses colorretais mecânicas*. Rio de Janeiro, 1984. [Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio de Janeiro].
- POLÔNIO, B. - *Estudo comparativo entre as anastomoses colorretais em plano único extramucoso e com anel biofragmentável no reto extraperitoneal de cães*. São Paulo, 1992 [Dissertação de Mestrado - Escola Paulista de Medicina].
- POLGLASE, A. L.; HUGHES, E. S. R.; McDERMOTT, F. T.; BURKE, F. R. - A comparison of end-to-end staple and suture colorectal anastomosis in the dog. *Surg. Gynecol. Obstet*, 152 : 792-796, 1981.
- PRIOR, C.; CASACCIA, M; ANDREI, A. - Sutura en un solo strato dopo resezione del grosso intestino. *Minerva Chir*, 25 : 11-14, 1970.
- QUILICI, F.A. - *Anastomose mecânica e manual em reto extraperitoneal: Estudo experimental em cães*. Campinas, 1988. [Tese de Doutorado - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas].

- RAMIREZ, O. M.; HERNANDES-POMBO, J.; MARUPUDI, S. R. - New techniques for anastomosis of the intestine after the Hartmann's procedure with end-to-end anastomosis stapler. *Surg Gynecol. Obstet*, 156 : 367-369, 1983.
- RAVITCH, M. M.; LANE, R.; CORNELL, W. P.; RIVAROLA, A.; McENANY, T. - Closure duodenal, gastric and intestinal stumps with wire staples: experimental and clinical studies. *Ann. Surg*, 163 : 573-581, 1966.
- REBUFFAT, C.; ROSATI, R.; MONTORSI, M.; FUMAGALLI, U.; MACIOCCO, M.; POCCOBELLI, M.; ROVIARO, G.; VAROLI, F.; PEZZUOLI, G. - Clinical application of a new compression anastomotic device for colorectal surgery. *Am. J. Surg*, 159: 330-35, 1990
- REIS NETO, J.A. ; BRANDALISE, N. A.; LEONARDI, L. S.; MANTOVANI, M.; MEDEIROS, R. R.; VIEIRA, R. W. -Anastomose intestinal extramucosa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE COLO-PROCTOLOGIA, 21º, Salvador, 1971 [Anais].
- REIS NETO, J. A. & QUILICI, F. A. - Sutura seromuscular extramucosa em plano único na cirurgia gastro-intestinal, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GASTROENTEROLOGIA, 25º; Salvador, 1976. [Anais].
- REIS NETO, J. A. & QUILICI, F. A. - Anastomose mecânica em cirurgia colo-retal. In: Congresso Brasileiro de Colo-Proctologia, 33º; Campinas, 1983. [Anais].

- REIS NETO, J. A. - Estudo analítico de um novo fio de sutura gastrointestinal. Poliglactina 910, violetada, trançada, recoberta com poliglactina 370 e estearato de cálcio. *Rev Col. Bras. Cirurgiões*, 10 : 156-160, 1983.
- ROBICZEK, F. - The birth of surgical stapler. *Surg. Gynecol. Obstet*, 150: 579-583, 1980.
- ROSATI, R.; REBUFFAT, C; PEZZUOLI, G. - A new mechanical device for circular compression anastomosis: preliminary results of animal and clinical experimentation. *Ann. Surg*, 207 : 245-252, 1988.
- ROSEMBERG, D.; FRAZATTO JR., C.; MANTOVANI, M.; VIEIRA, R. W.; MEDEIROS, R. R. - Estudo experimental comparativo entre as suturas em plano único total, extramucosa, e de eversão. *Rev. Paul. Med*, 81: 5-12, 1973.
- SCHILLACCI, A.; CAVALLARO, A.; STIPA, S. - Comparative results of three different techniques for colonic anastomosis in the dog. *Surg. Gynecol Obstet*, 149: 238-40.
- SENN, N. Enterorrhaphy: its history, technique e present status. *JAMA*, 21: 215-35, 1893.
- SMITH, A. D.; BUBRICK, M. P.; MESTITZ, S. T.; CROUGH, F. M.; JOHNSTON, G. R.; FEENEY, D.A.; STROM, R. L.; MANEY, J. W. - Evaluation of the biofragmentable anastomosis ring following preoperative irradiation to the rectosigmoid in dogs. *Dis Colon Rectum*, 31 : 5-9, 1988.

STEICHEN, F. M. - Clinical experience with autosuture instruments. *Surgery (St. Louis)*, 69: 609-617, 1971.

STOPPA, R.; HENRY, X.; VERHAEGHE, P.; MYON, Y.; LARGUÈCHE, S. - Anastomoses circulaires mécaniques colo-rectales. *Nouv. Presse Méd.*, 9: 525-526, 1980.

TAKARO, T. - Institute for experimental surgical instruments in Moscow. *Science*, 142: 195-199, 1963.

VASCONCELOS, E.; NAHAS, P.; KISS, D. R. - Anastomose em plano único de sutura na cirurgia dos colons. *O Hospital*, 74: 1423-1426, 1968.

WARDE, P. J. - Anastomose Colorretal Experimental em Um e em Dois Planos de Sutura: Estudo Comparativo. São Paulo, 1972 [Tese de Doutorado - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo].

9. *Anexos*

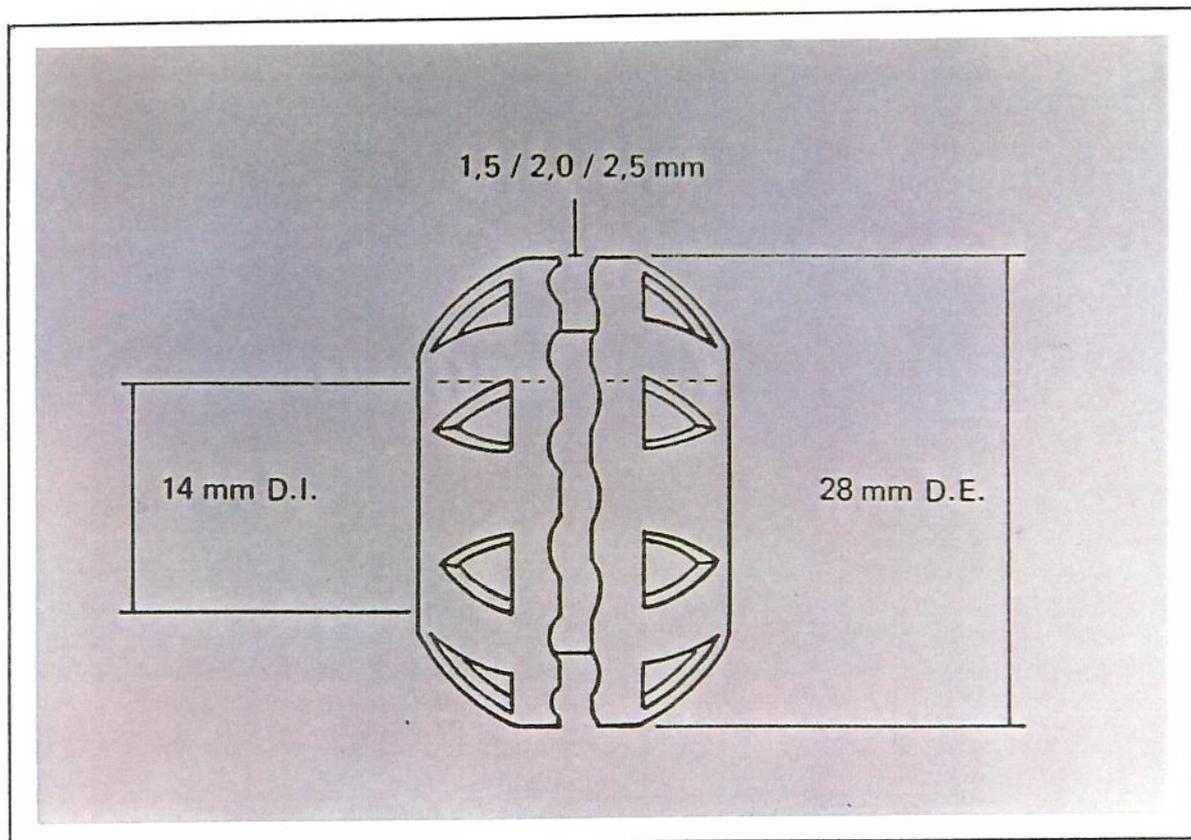


Foto nº 1: Esquema das dimensões do anel de diâmetro externo de 28 mm. O intervalo de fechamento pode ser de 1,5; 2,0 ou 2,5 mm. D. E. = diâmetro externo e D. I. = diâmetro interno. (Extraída de: Estudo comparativo entre anastomoses colorretais em plano único, extramucoso e com anel biofragmentável no reto extraperitoneal de cães. Polônio, B. [Dissertação de Mestrado - Escola Paulista de Medicina]. São Paulo, 1992.

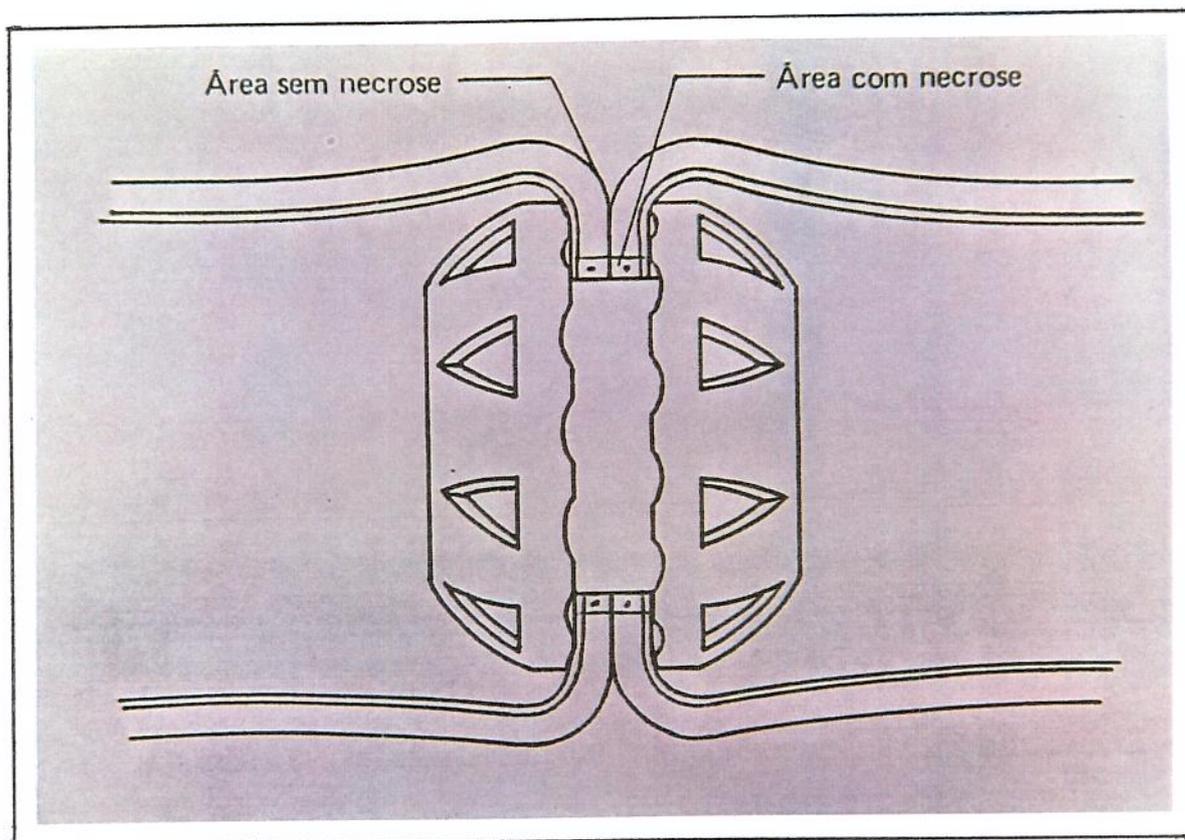


Foto nº 2: Esquema demonstrando a anastomose com o anel e o local onde ocorre necrose, no nível da sutura em bolsa. (Extraída de: Estudo comparativo entre anastomoses colorretais em plano único, extramucoso e com anel biofragmentável no reto extraperitoneal de cães. Polônio, B. [Dissertação de Mestrado - Escola Paulista de Medicina]. São Paulo, 1992.

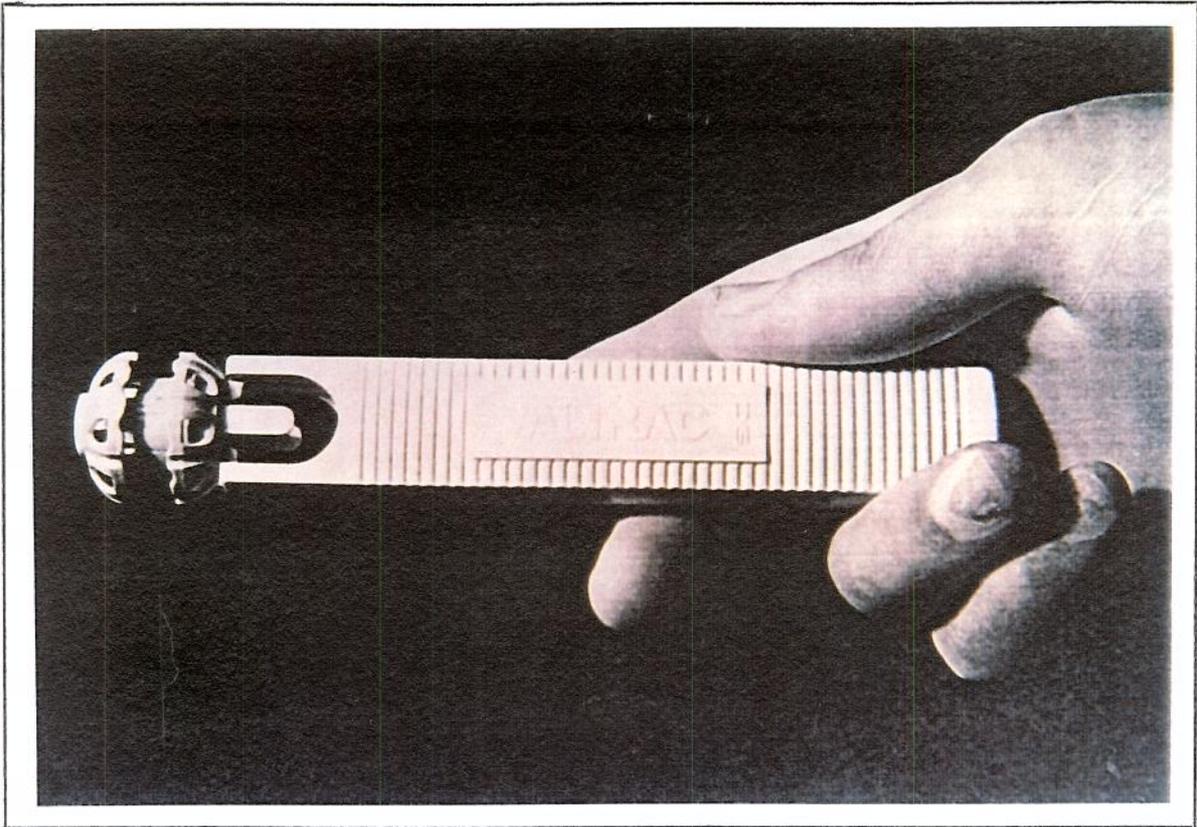


Foto nº 3: Anel biofragmentável para anastomose intestinal, com o aplicador, pronto para o uso. (Extraída de: Estudo comparativo entre anastomoses colorretais em plano único, extramucoso e com anel biofragmentável no reto extraperitoneal de cães. Polônio, B. [Dissertação de Mestrado - Escola Paulista de Medicina]. São Paulo, 1992.

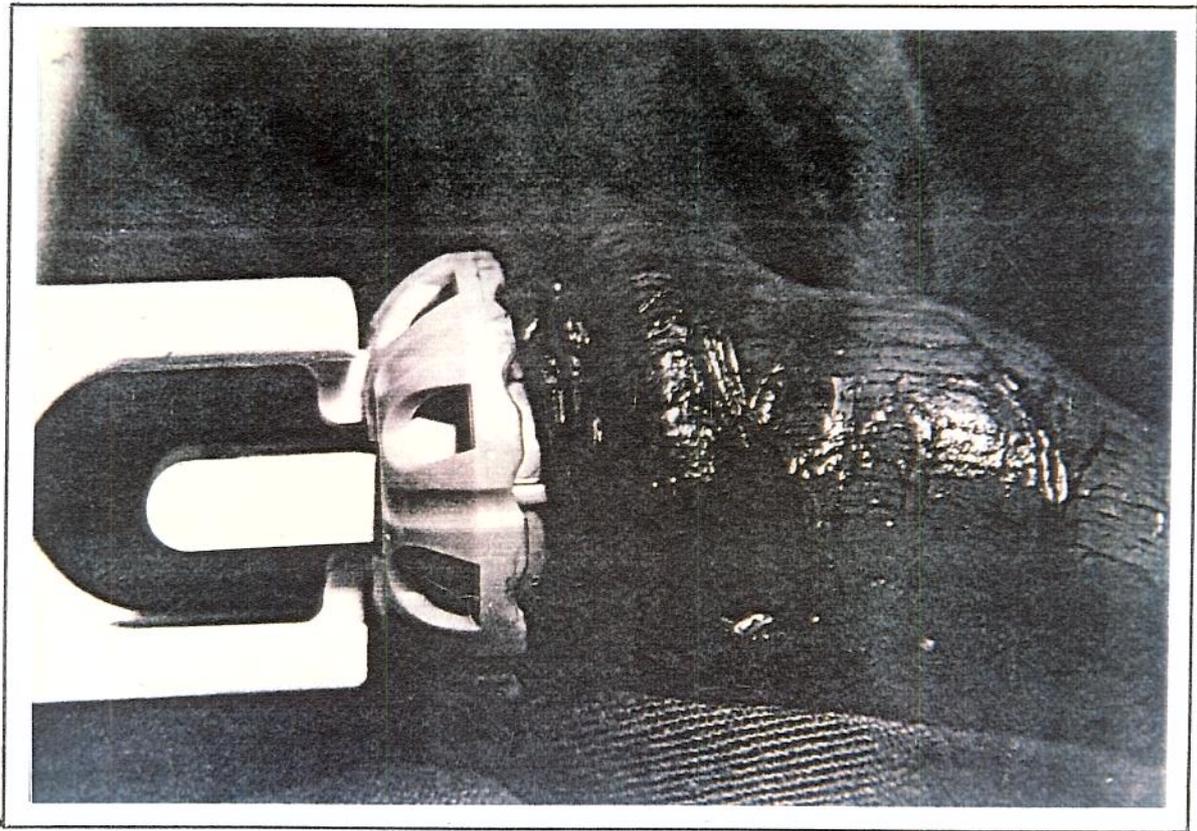


Foto nº 4: Sutura em bolsa amarrada ao redor do anel biofragmentável com o aplicador. (Extraída de: Estudo comparativo entre anastomoses colorretais em plano único, extramucoso e com anel biofragmentável no reto extraperitoneal de cães. Polônio, B. [Dissertação de Mestrado - Escola Paulista de Medicina]. São Paulo, 1992.

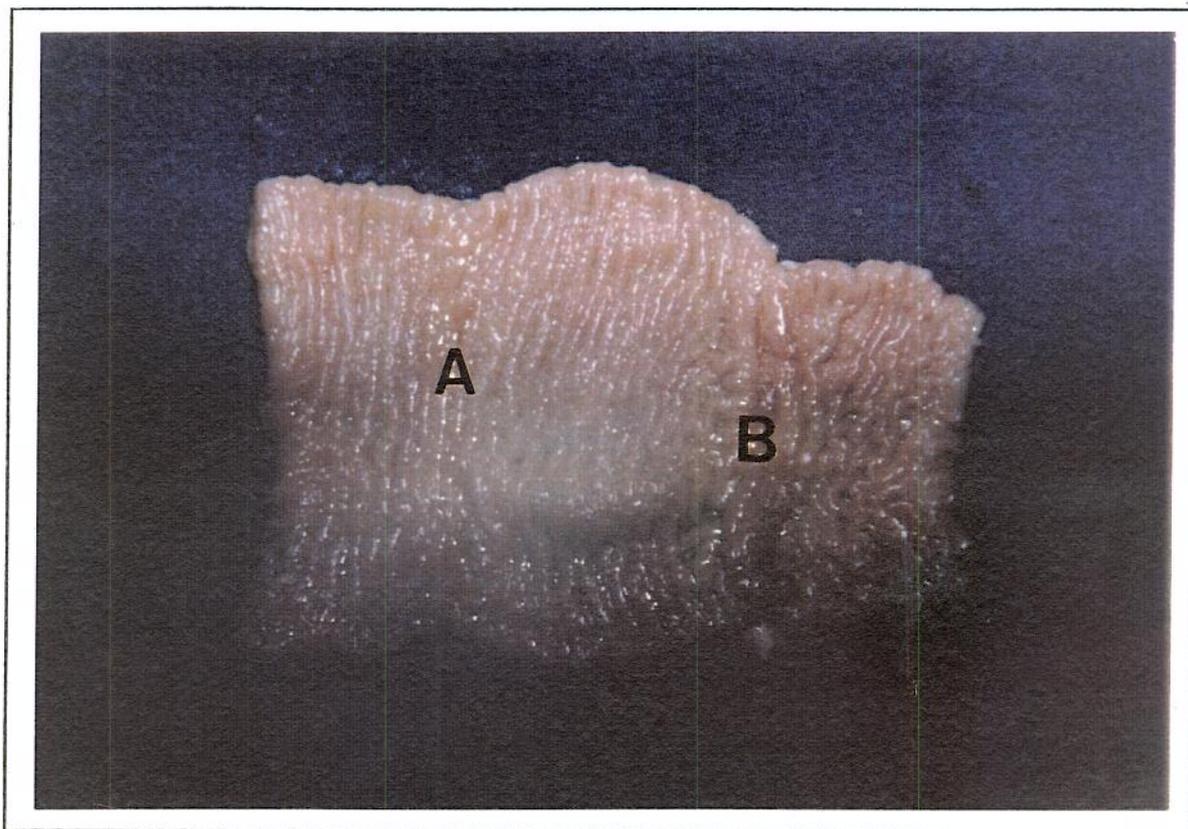


Foto nº 5: Fotografia do segmento de cólon, observando-se na superfície mucosa o local das anastomoses feitas com o fio de poligluconato (A) e com o anel biofragmentável (b).

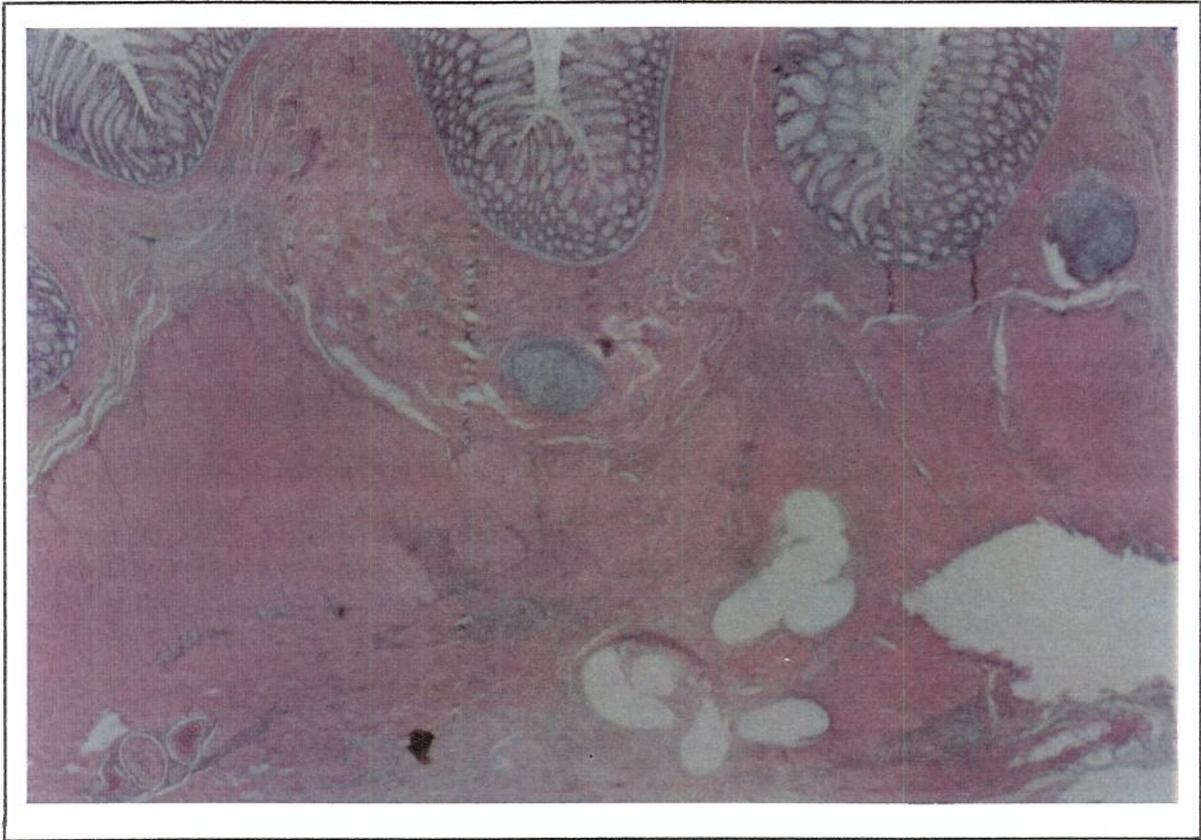


Foto nº 6: Fotomicrografia da anastomose manual, no 30º dia pós-operatório. (M. O. coloração H. E., aumento 40 x)

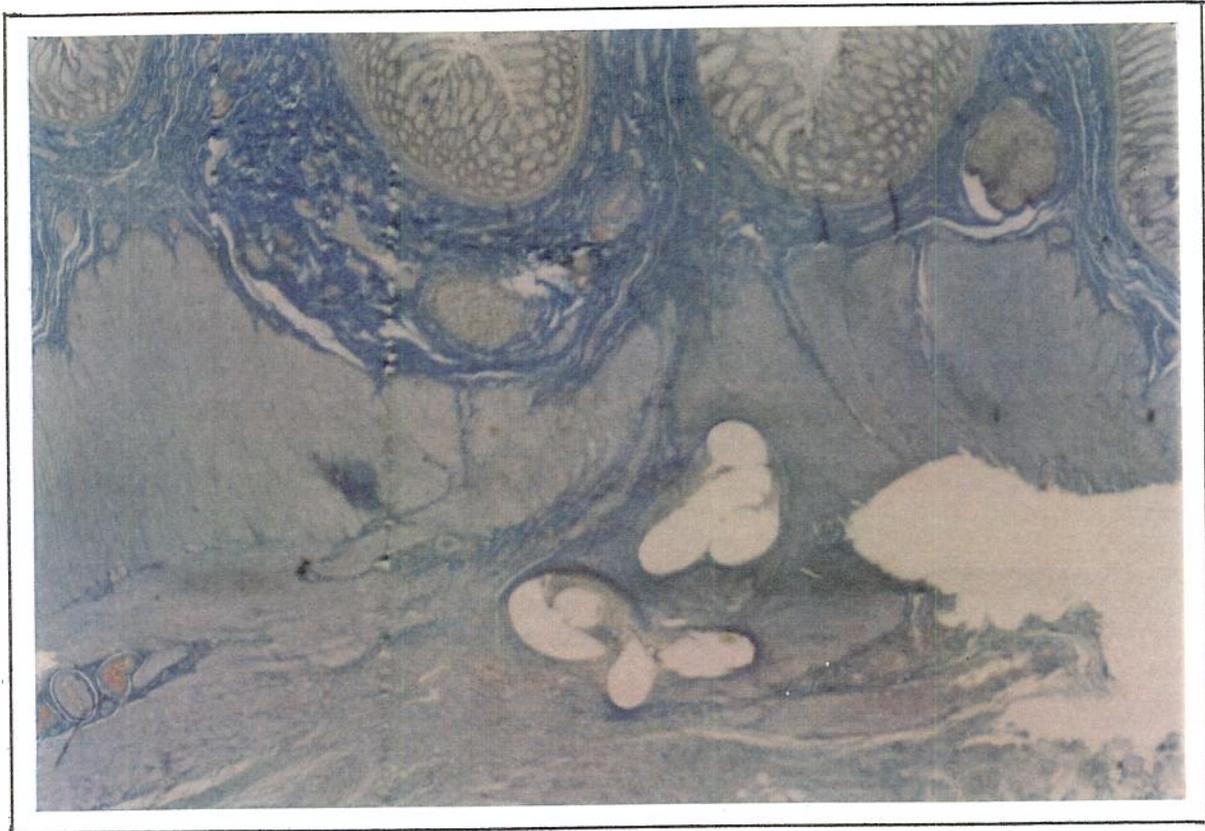


Foto nº 7: Fotomicrografia da anastomose manual, no 30º dia pós-operatório. (M. O. coloração tricômio de Masson, aumento 40 x)

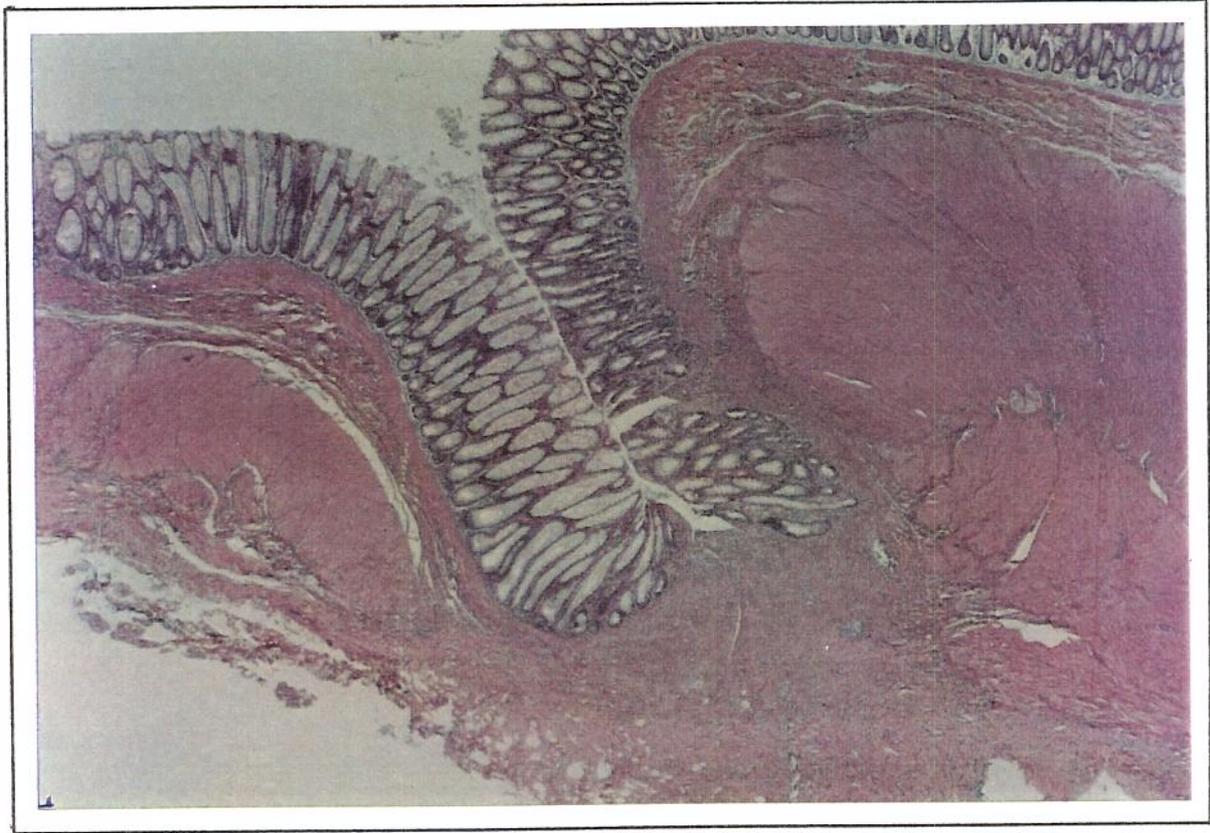


Foto nº 8: Fotomicrografia da anastomose com o anel, no 30º dia pós-operatório. (M. O. coloração H. E., aumento 40 x)

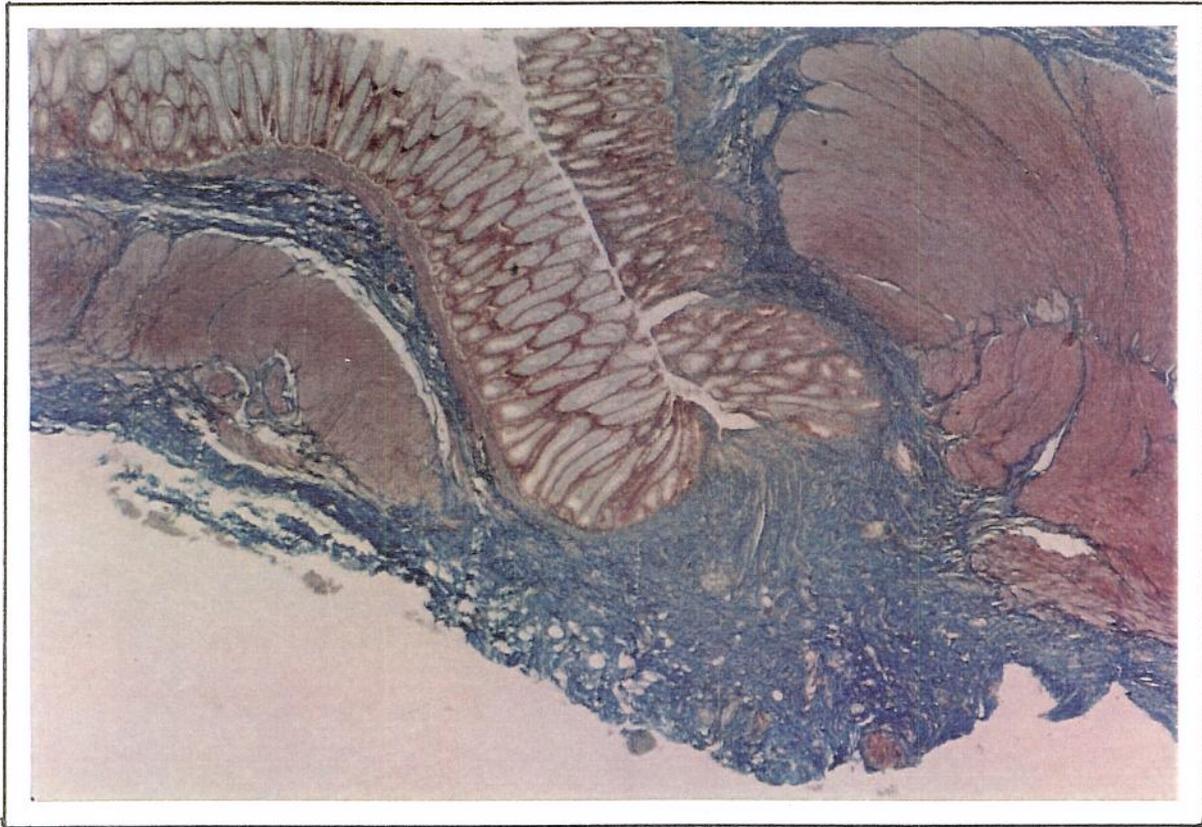


Foto nº 9: Fotomicrografia da anastomose com o anel, no 30º dia pós-operatório. (M. O. coloração tricômio de Masson, aumento 40 x)