

JOÃO JOSÉ FAGUNDES

**ESTUDO COMPARATIVO DA CICATRIZAÇÃO DE ANASTOMOSES  
CÓLICAS REALIZADAS COM O AUXÍLIO DO BISTURI ELÉ  
TRICO E DO BISTURI "LASER" DE DIÓXIDO DE CARBONO**

- TRABALHO EXPERIMENTAL EM CÃES -

TESE DE DOUTORADO APRESENTADA  
PARA CONCLUSÃO DO CURSO DE CI  
RURGIA, PELA PÓS-GRADUAÇÃO DA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
CAMPINAS.

CAMPINAS-SP  
1990

F139e

12866/BC

Este exemplar corresponde à versão final da Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP pelo médico João José Fagundes.  
Campinas, 26 de setembro de 1990

JOÃO JOSÉ FAGUNDES

Prof. Dr. Raul Raposo de Medeiros  
- orientador -



ESTUDO COMPARATIVO DA CICATRIZAÇÃO DE ANASTOMOSES  
CÓLICAS REALIZADAS COM O AUXÍLIO DO BISTURI ELÉ  
TRICO E DO BISTURI "LASER" DE DIÓXIDO DE CARBONO  
- TRABALHO EXPERIMENTAL EM CÃES -

ORIENTADOR: PROF. DR. RAUL RAPOSO DE MEDEIROS

CO-ORIENTADOR: PROF. DR. BENEDICTO DE CAMPOS VIDAL

CAMPINAS-SP  
1990

## AGRADECIMENTOS

A inestimável ajuda de muitas pessoas tornou possível a realização deste trabalho, e qual o Newton agradeceu da clássica frase aos seus mestres, reconheço que em nenhum momento faltou-me mão amiga ou orientação segura na travessia deste *Bloom's day* por territórios, dentre outros, da física, biologia e datilografia, em tentativa de chegar-se à medicina;

Ao Prof.Dr.Raul Raposo de Medeiros, criador e orientador do grupo de Colo-Proctologia da Unicamp, ao qual pertenço, pela orientação desta tese;

Ao Prof.Dr.Benedicto de Campos Vidal, exemplo de Cientista e Professor na mais verdadeira acepção destes termos, pelo extenso e metuculoso trabalho na preparação, análise e interpretação dos estudos histológicos, além da feitura das micrografias e auxílio na elaboração do texto deste trabalho. O seu aceite em também orientar esta tese, muito me honrou;

À Profa.Dra.Ester Maria Danielli Nicola e ao Prof.Dr. Jorge Humberto Nicola, li na tese da Ester que sua casa está edificada sobre rocha, aludindo a Mateus; verifiquei, também, que amizade é o que nela não falta, para quem lã acorre em busca de conhecimento e orientação, como no meu caso, pelo monitoramento durante as operações com "laser" e auxílio na redação do texto;

Ao Prof.Dr.Luis Sergio Leonardi, criador da Escola Cirúrgica de Campinas, e seu grande inspirador, ã qual pertenço, pela orientação, estímulo e oportunidade na carreira universitária, além da amizade com que me honra em muitos anos;

Ao Prof.Dr.José Carlos Pareja, em cuja companhia tenho aprendido de sua grande experiência cirúrgica, pela revisão do texto e valiosas sugestões;

Ao Prof.Dr.Desidério Roberto Kiss, mestre da mais alta expressão da Colo-Proctologia em nosso país, pela amizade com que me honra há vários anos, pela revisão do texto e oportunas sugestões.

Ao Prof.Dr.Francisco Aprilli, exemplo de honestidade científica e representante dos maiores, da Escola de Colo-Proctologia brasileira, pela simpatia com que revisou e corrigiu o texto, em muito o enriquecendo, com experiência vivida de muitos anos em cirurgia experimental e de cirurgia atuante;

Ao Dr.Juvenal Ricardo Navarro Gões e ao Dr. Claudio S.S.Coy, companheiros de muitas horas de voo por cirurgias de abaixamento e reservatórios ileais, com quem muito aprendi e terei a aprender, pela amizade e estímulo;

Ao Prof.Dr.Luciano de Souza Queiróz, pela versão do resumo do texto para o inglês;

Ao artista Sr.Erasmo Gomes Carrasco, pela competência e profissionalismo sérios, na estruturação de teses e datilografia, pela ajuda e companhia amigas durante a realização deste texto;

À Sra.Maria Lúcia Ide pelos dedicados e perfeitos serviços datilográficos;

Ao artista Sr.Emilton Barbosa de Oliveira, presença diária e competente na documentação das cirurgias do grupo de Colo-Proctologia, pela feitura, revelação e boa qualidade das fotos das peças cirúrgicas apresentadas neste trabalho;

Ao pessoal do Núcleo de Medicina e Cirurgia Experimental da Unicamp, pela abertura de suas portas a mim, competência e dedicação no trato aos animais operados, nas pessoas de seu chefe, Prof.Dr.Reinaldo Wilson Vieira, bióloga chefe, Dra.Rosana Celestina Morandin R. de Paiva, e dos técnicos Sr. William Adalberto Silva, Sr.Miguel Luis Cândido, Sra.Maria Dionisia de Oliveira e Sr. Antonio Lopes;

Aos técnicos do Departamento de Biologia Celular, Sra.Luiza Pogetti Burghi e Sr.Mário Bianchi, pela simpatia e pelo imenso e competente trabalho na preparação do material histológico.

A  
Telma e Bianca

## Í N D I C E

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Sutura em plano único no intestino grosso .....	3
1.2. Bisturis térmicos: elétrico e "laser".....	7
1.2.1. Bisturi elétrico.....	7
1.2.2. Bisturi "laser".....	8
1.3. Emprego do bisturi elétrico no preparo das bocas anastomóticas.....	9
1.4. Emprego do bisturi "laser" no intestino grosso.....	13
1.4.1. Dados experimentais.....	13
1.4.2. Dados clínicos.....	17
1.5. Alterações do tecido colágeno na cicatrização das anastomoses realizadas experimentalmente no intestino grosso.....	18
1.6. Objetivos.....	22
<b>2. MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>24</b>
2.1. Animal de experiência.....	25
2.2. Planejamento.....	25
2.3. Equipamentos utilizados.....	26
2.3.1. Bisturi elétrico.....	26
2.3.2. Bisturi "laser".....	27
2.4. Pré-operatório.....	28
2.5. Anestesia.....	29
2.6. Técnica operatória.....	29
2.6.1. Pormenores de técnica no preparo das bocas anastomóticas.....	30
2.7. Pós-operatório.....	35
2.8. Sacrifício dos animais.....	35
2.9. Exame macroscópico das anastomoses.....	36
2.10. Exame microscópico das anastomoses.....	36
2.10.1. Estudo do material à microscopia óptica .....	36
2.10.2. Estudo do material à microscopia de polarização...	37
2.10.3. Critérios utilizados no exame histológico.....	38

3.	<b>RESULTADOS</b> .....	39
3.1.	Resultados do exame macroscópico.....	40
3.2.	Resultados do exame microscópico.....	46
3.2.1.	Resultados do exame microscópico aos cinco dias de evolução.....	46
3.2.2.	Resultados do exame microscópico aos 15 dias de evolução.....	53
4.	<b>DISCUSSÃO</b> .....	60
4.1.	Análise da evolução da cicatrização das anastomoses com cada variedade de preparo das bocas anastomóticas.....	64
4.1.1.	Análise da evolução da cicatrização das anastomoses realizadas com o auxílio do bisturi elétrico.....	64
4.1.2.	Análise da evolução da cicatrização das anastomoses realizadas com o auxílio do bisturi "laser" de dióxido de carbono.....	67
4.2.	Análise comparativa da cicatrização entre as duas variedades empregadas para o preparo das bocas anastomóticas.....	69
4.2.1.	Aos cinco dias de evolução.....	69
4.2.2.	Aos 15 dias de evolução.....	71
5.	<b>CONCLUSÕES</b> .....	73
6.	<b>RESUMO</b> .....	76
7.	<b>RESUMO EM INGLÊS</b> .....	79
8.	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	82
9.	<b>TABELA GERAL</b> .....	103



# 1. INTRODUÇÃO

A feitura de anastomoses no intestino grosso é muito freqüente, por ser ele habitual sede de afecções cirurgicas, tais como o câncer, moléstia diverticular e mega côlon. A deiscência clinicamente manifesta dessas anastomoses, mesmo sendo pouco freqüente, cerca de 4% para HUGHES (1966), 7,6% para BEAHR (1967), 4,7% para APRILLI e col. (1984), 4% para GOLIGHER (1984) e 7,4% para PINHO e col. (1986), incidirá em considerável número de pacientes. A morbidade será expressiva quando consideradas todas as complicações devidas à anastomose, referidas em 18,8% por APRILLI e col. (1984) e 16,2% por RIBEIRO e col. (1984) para anastomoses colo-rectais. Alguns doentes apresentarão complicações sépticas graves, decorrentes da deiscência anastomotíca e então apresentarão altas taxas de mortalidade, 20,5% para BEAHR (1967), 20% para FAGUNDES e col. (1986) e 30% para PINHO e col. (1986). Os números acima, associados a outros fatores ligados às anastomoses no intestino grosso, tais como colostomia de proteção, cirurgia em mais de um tempo operatório, vários esquemas de preparo

do cõlon e o desenvolvimento de v̄arias t̄cnicas para facilitar ou at̄e mesmo evitar a feitura de suturas, ainda mant̄em atual o estudo da cicatrizaçã das anastomoses colo-retais. HAWLEY (1973) considerou as anastomoses cõlicas como as mais sujeitas ã deisc̄ncia, no tubo digestivo, em razã do elevado ãndice metabõlico do colãgeno no cõlon, a grande produçã local de colagenase e a elevada populaçã bacteriana.

#### 1.1. SUTURA EM PLANO ÚNICO NO INTESTINO GROSSO

Em relaçã ao intestino grosso, v̄arios autores , abaixo citados, t̄m demonstrado experimentalmente as vantagens do emprego da sutura em um plano, quando comparada ã sutura em dois planos.

Primeiramente, as variedades de sutura em um plano, proporcionam coaptaçã mais anatõmica das bordas , facilitando o processo de cicatrizaçã (SAKO & WANGENSTEEN , 1951; GETZEN e col., 1966; TRUEBLOOD e col., 1969; Mc ADAMS e col. , 1970; YALE & VAN GEMERT, 1971; FARIA, 1972; FERREIRA e col. , 1975; CAMELI e col., 1976; MANTOVANI e col., 1976 ; LORD e col. , 1978; MANTOVANI, 1978; MAILLET & POILLEUX , 1979; SUGIMACHI e col., 1979; JANSEN e col. , 1981; MEDEIROS , 1982 e MEDEIROS e col. , 1984).

Ainda, no intestino grosso, com a sutura em um plano, evita-se a formação de esporão, preservando-se o calibre intestinal ao nível da anastomose (SAKO & WANGENSTEEN, 1951; GETZEN e col., 1966; COWLEY & WALL, 1968; Mc ADAMS e col., 1970; FARIA, 1972; FERREIRA e col., 1975; CAMELI e col., 1976; MANTOVANI e col., 1976; WARDE & CUTAIT, 1976 ; LANGER, 1978; SUGIMACHI e col., 1979; MEDEIROS, 1982 e MEDEIROS e col., 1984).

Igualmente, o plano único de sutura possibilita satisfatória e precoce vascularização no local da anastomose (SAKO & WANGENSTEEN, 1951; HAWLEY, 1973; WISE e col., 1975; MANTOVANI e col., 1976; Mc LACHLIN e col., 1976 ; LANGER, 1978; LORD e col., 1978; MAILLET & POILLEUX, 1979 ; SUGIMACHI e col., 1979 e JANSEN e col., 1981).

A resistência mecânica da linha anastomótica é satisfatória com o emprego da sutura em plano único (SAKO & WANGENSTEEN, 1951; GETZEN e col., 1966; HAMILTON, 1967 ; COWLEY & WALL, 1968; TRUEBLOOD e col., 1969; Mc ADAMS e col., 1970; YALE & VAN GEMERT, 1971; WISE e col., 1975 ; KIRK & IRVIN, 1977; LORD e col., 1978; SCHILLACI e col., 1979; SUGIMACHI e col., 1979 e ROCHA, 1989).

O emprego da sutura em um plano possibilita a formação de reação inflamatória exsudativa de pouca intensidade e precoce formação de tecido colágeno (CRONIN e col., 1968a; CRONIN e col., 1968b; FARIA, 1972; FERREIRA e col., 1975; CAMELI e col., 1976; MANTOVANI e col., 1976 ; KIRK & IRVIN, 1977; TRIMPI e col., 1977; JIBORN e col., 1978a;

JIBORN e col., 1978b; JIBORN e col., 1978c; LANGER, 1978 ; LORD e col., 1978; MAILLET & POILLEUX, 1979; SCHILLACI e col., 1979; SUGIMACHI e col., 1979; JIBORN e col., 1980a ; JIBORN e col., 1980b; JANSEN e col., 1981; MEDEIROS, 1982 e MEDEIROS e col., 1984).

Em condições de adversidade, as suturas em um plano no intestino grosso mostram-se seguras, tanto na vigência de peritonite experimental (BELLAMY e col., 1977 ) quanto de imunossupressão (MANTOVANI, 1978).

A experiência clínica, em relação ao intestino grosso, também mostrou segurança com a utilização da sutura em plano único nas suas diversas modalidades, seromuscular com inversão das bordas (BELING, 1957; VASCONCELOS e col., 1963; VASCONCELOS e col., 1968; REICHEL & NAGEL, 1969 ; NAHAS e col., 1971; VASCONCELOS e col., 1971; BOCCHINI, 1976; KISS & BOCCHINI, 1976a; KISS & BOCCHINI, 1976b; KISS e col., 1976; AMSHELL, 1977; GREENAL e col., 1979), perfurante total (GAMBEE, 1951; GAMBEE e col., 1956; OLSEN e col., 1968; ORR, 1969; EVERETT, 1975 e POLLOCK, 1981), eversão das bordas com pontos perfurantes totais (GETZEN, 1966), extramucosa com justaposição das bordas (GORODICHE & JOURDAN, 1951 ; JOURDAN, 1955; DELANNOY e col., 1957; NARDI, 1957; THOMERET e col., 1957; BUCHIN & VAN GERTRUYDEN, 1960; BRONWELL e col., 1967; FIGUEROA e col., 1968; FARIA e col., 1971 ; REIS NETO e col., 1971; MANTOVANI e col., 1975a; MANTOVANI e col., 1975b; MATHESON & IRVING, 1975; DELAITRE e col., 1976; REIS NETO, 1976; LEONARDI e col., 1977; TRIMPI e col., 1977; JONSELL & ENDELMAN, 1978; FAGNIEZ, 1979 ;

HAUTEFOUILLE, 1979; MAILLET & POILLEUX, 1979; MATHESON e col., 1981; MEDEIROS e col., 1981b; ANDRADE e col., 1982 e BARROSO e col., 1987).

Por outro lado, estudos comparativos entre variedades de sutura em plano único demonstraram vantagens com a utilização da modalidade extramucosa com justaposição das bordas, feita com pontos separados, proposta por GORODICHE & JOURDAN (1951). Com o emprego dessa variedade de sutura, no intestino grosso, têm sido constatados necrose tecidual, comprometimento vascular e reação inflamatória menos grave e conseqüentemente mais intensa e precoce proliferação fibroblástica e de fibras colágenas (MANTOVANI e col., 1976; MEDEIROS, 1982 e MEDEIROS e col., 1984). Esses achados também foram observados em condições experimentais de adversidade como a imunossupressão (MANTOVANI, 1978).

A sutura seromuscular extramucosa com justaposição das bordas, feita com pontos separados, foi a única empregada no presente trabalho, com base nos dados acima e na própria experiência dentro da UNICAMP, onde a referida sutura tem apresentado resultados seguros e é empregada de rotina. A variável estudada foi a forma de como se preparar as bocas a serem anastomosadas.

## 1.2. BISTURIS TÉRMICOS: ELÉTRICO E "LASER"

### 1.2.1. BISTURI ELÉTRICO

Os geradores dos bisturis elétricos são capazes de concentrarem elevada densidade de corrente na extremidade de um eletrodo ativo (o bisturi), o qual é encostado no tecido a ser cortado ou coagulado. A corrente fluirá em intensidade que será função inversa da resistência tecidual local, daí advindo sua transformação em energia térmica.

O efeito corte é obtido pelo aquecimento rápido do tecido até à vaporização da água, levando à explosão celular. O calor é dissipado sob forma de vapor, não sendo conduzido à distância apreciável. O eletrodo, sendo movido, vai atingindo mais tecido íntegro, novas células vão se rompendo, e dessa forma a incisão é completada. Para que o efeito corte seja obtido, além da adequada potência fornecida pelo equipamento, é necessário que as ondas elétricas transmitidas tenham morfologia sinusoidal em pulso constante (HOENIG, 1975 e GLOVER e col., 1978).

O efeito coagulação, para que seja obtido, requer ondas elétricas de maior amplitude que as necessárias ao corte, além da emissão das mesmas em surtos seguidos de pausa. Com essas propriedades, o calor é dissipado por áreas mais extensas pelas ondas mais amplas; associado ao fato de ser gerado de forma intermitente, a água intracelular aquecer-se-á de forma mais lenta, sendo interrompida a corrente assim que se obtenha coagulação, antes da

explosão celular e conseqüente efeito efeito corte (HOENIG, 1975 e GLOVER e col., 1978).

Alguns equipamentos conseguem combinar os dois tipos de correntes acima descritos (corrente mista) e assim oferecem corte e coagulação ao mesmo tempo (GLOVER e col., 1978).

### 1.2.2. BISTURI "LASER"

A radiação "laser" é gerada por equipamentos que recebem a denominação do meio ativo que a produziu. É de natureza eletromagnética, semelhante à luz, com algumas propriedades particulares, como alta colimação, monocromaticidade e coerência.

Dependendo da frequência emitida, haverá determinada interação e resposta do tecido vivo. As radiações dentro do espectro do visível (hélíio-neônio, argônio, rubi), serão em parte refletidas e em parte absorvidas, transformando-se em calor e causando efeitos como hiperemia, coagulação e corte (GLOVER e col., 1978; DIXON, 1984; NICOLA, 1984 e NICOLA, 1990).

"Lasers" que emitem na porção ultravioleta do espectro eletromagnético ocasionarão respostas tissulares diferentes; o "laser" de nitrogênio não determina ação térmica, e sim fotoquímica, capaz de desencadear processo mutagênico. A este grupo, pertence o "excimer laser" que atua



no ultravioleta longínquo e que tem ação foto-ablativa, isto é, provoca quebra de ligações químicas, causando destruição tissular sem produção de calor (NICOLA, 1990).

Dentre os que emitem na porção infra-vermelha, está o "laser" de dióxido de carbono, na faixa longínqua, basicamente calor, prestando-se então para corte, coagulação e evaporação de tecidos. Graças à alta colimação do feixe "laser", poderá ser ele concentrado através de lente, em pequena área de décimos de milímetro, e com elevada densidade de energia capaz de fazer ferver rapidamente a água intracelular, efetuando-se o corte pela explosão das células. A coagulação é obtida irradiando-se o ponto desejado em modo fora de foco, afastando-se o aparelho. Dessa forma haverá diminuição local da densidade de energia, não ocorrendo o corte, e sim coagulação tissular por elevação mais lenta da temperatura, sem que haja tempo e calor suficiente para explosão celular. Não há fibra óptica capaz de conduzir a radiação do "laser" de dióxido de carbono, sendo sua transmissão feita por meio de espelhos e braços articulados (GLOVER e col., 1978; DIXON, 1984; NICOLA, 1984 e NICOLA, 1990.).

### **1.3. EMPREGO DO BISTURI ELÉTRICO NO PREPARO DAS BOCAS ANATOMÓTICAS**

do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, tem como uma de suas linhas de pesquisa o estudo da cicatrização das anastomoses no aparelho digestivo, tendo adotado como rotina o emprego da referida sutura em plano único seromuscular com pontos separados e justaposição das bordas, desde 1968. A partir de 1976 passou a haver preocupação também na maneira como preparar as extremidades a serem anastomosadas, tanto com a finalidade de ganhar tempo, suprimindo a meticulosa ligadura prévia dos vasos da submucosa, feita com fio de catagute fino, como também obter melhor efeito cicatricial, eliminando os inconvenientes do catagute, o qual aumenta significativamente a reação inflamatória exudativa (FARIA e col., 1969; MEDEIROS, 1973 e MEDEIROS, 1982).

A partir daquela data, procurou-se simplificar a técnica, empregando-se o bisturi elétrico em todo o tubo digestivo. Ele pode ser utilizado para hemostasia, por coagulação dos vasos da submucosa, após secção com bisturi comum (VALDONI, 1972; MATHESON & IRVIN, 1976; ROSIN e col., 1976; BRANDALISE e col., 1979; MATHESON e col., 1981 e BARROSO e col., 1987)., ou então para realizar a secção e hemostasia das bocas a serem anastomosadas (CORACHÁN, 1943; KOTT & LURIE, 1973; GRASSI, 1976; MEDEIROS e col., 1981a; MEDEIROS e col., 1981b; MEDEIROS, 1982; MEDEIROS e col., 1984 e QUILICI, 1988). Os resultados apresentados nesses relatos mostram segurança no emprego do bisturi elétrico nos diversos segmentos do tubo digestivo, inclusive no intestino grosso. A modalidade de secção com bisturi elétrico, de todas as tûnicas, constitui rotina do grupo de Colo - Proctologia da Disciplina de Moléstias do Aparelho Digestivo

(MEDEIROS e col. ,1981a e MEDEIROS e col. , 1981b).

Um relato, experimental, onde foi analisada a evolução cicatricial de anastomoses realizadas após secção do cólon pelo bisturi elétrico, foi o de KOTT & LURIE (1973), em gatos. Um total de 40 animais, divididos em dois grupos de 20, foram operados. Em um grupo, usou-se o bisturi elétrico, e no outro o bisturi comum, para secção do cólon. As anastomoses foram realizadas em dois planos de sutura, o primeiro muco-mucoso e o segundo seromuscular invaginante com pontos separados de fio de seda 5-0. O sacrifício dos animais foi realizado com um, dois, quatro, seis e 11 dias pós-operatórios. Do ponto de vista macroscópico, não ocorreram fístulas, porém, as anastomoses realizadas com o emprego do bisturi elétrico foram consideradas como mais friáveis e edemaciadas, além de recobertas por aderências e peritonite localizada. Para estudos histológicos foram utilizados cortes corados pela hematoxilina e eosina e pelo corante de VAN GIESON, que demonstra as fibras colágenas. A presença de tecido colágeno é referida apenas no sexto dia, em ambos os grupos, sendo em maior quantidade onde se usou o bisturi comum. Maior intensidade de reação inflamatória, edema e hemorragia apareceu no grupo de animais em que se utilizou o bisturi elétrico; os autores calcularam um atraso de dois dias em 11, no reparo cicatricial deste grupo. A ausência de sangramento quando se usou o bisturi elétrico para cortar, seria na realidade uma desvantagem segundo os autores, pois tecidos desvascularizados levariam a maior intensidade de resposta inflamatória, isquemia local e retardo da cicatrização.

MEDEIROS (1982) empregou o bisturi elétrico para a secção do cólon de cães, obtendo resultados muito satisfatórios, em desacordo aos verificados por KOTT e LURIE (1973), em gatos.

QUILICI (1988) estudou a cicatrização de anastomoses entre o cólon e o reto extraperitoneal em cães. Para tanto, operou 20 animais, realizando em 10, anastomose em plano único com pontos separados extramucosos, seromusculares no cólon e musculares no reto, com fio de ácido poliglicólico 3-0, pontos separados e utilizando o bisturi elétrico para o preparo das bocas. Em outros 10 cães, a anastomose foi realizada mecanicamente com auxílio de aparelho grampeador "proximate ISL" provido de grampos de aço em forma B e dispostos em dois anéis concêntricos de forma a fornecerem dois planos totais de sutura. Os animais foram sacrificados, metade de cada grupo, aos cinco e 15 dias pós-operatórios. À macroscopia, os resultados foram considerados semelhantes em ambos os grupos; igualmente, a resistência à tensão foi parecida nos períodos de observação. Os resultados do exame microscópico aos cinco dias, levaram à conclusão de que havia menor reação inflamatória no grupo onde foi realizada anastomose mecânica; neste grupo havia também maior formação de tecido colágeno, estimado pelo método da hidroxiprolina. O autor atribuiu a superioridade da sutura mecânica, à colocação concomitante e disposição uniforme dos grampos, que resultaria em distribuição mais equilibrada das forças de tensão. Aos 15 dias, os resultados dos exames microscópicos e do colágeno foram considerados semelhantes.

## 1.4. EMPREGO DO BISTURI "LASER" NO INTESTINO GROSSO

### 1.4.1. DADOS EXPERIMENTAIS

KOTT e col. (1976) compararam, em gatos, a cicatrização de anastomoses cõlicas com o preparo das bocas pelo bisturi comum e pelo "laser" de dióxido de carbono (cinco WATTS) em, respectivamente, 15 e 18 animais, utilizando sutura em dois planos com pontos separados de fio de seda 5-0. A hemostasia foi sempre completa com o uso do "laser". Não ocorreu fístula em nenhum dos animais. As anastomoses foram estudadas à microscopia óptica, após os cortes histológicos serem fixados em parafina e corados pela hematoxilina e eosina. Os autores concluíram que, no grupo onde foi utilizado o bisturi comum, a cicatrização iniciava-se no terceiro dia, estando adiantada no sexto e completa no 11º. No grupo do "laser", apenas uma pequena quantidade de tecidos de granulação e conectivo apareciam entre o quarto e sexto dias. No 11º dia, a coaptação das bordas ainda era incompleta, aparecendo ainda grau importante de necrose

e inflamação de tipo aguda. Somente no 21º dia o processo cicatricial estava completo, calculando-se um atraso de 10 dias na cicatrização do cólon seccionado pelo "laser". Os autores chamaram a atenção para o fato de que o "laser" empregado era do tipo pulsátil e com foco considerado largo, com resultante transmissão de calor em excesso aos tecidos, levando à maior formação de necrose e tecidos desvascularizados, explicando-se assim seus piores resultados.

COCHRANE e col. (1980) realizaram anastomoses cólicas em 75 ratos divididos em três grupos: em um deles o cólon foi seccionado por bisturi comum; em outro, por bisturi elétrico e no último, por "laser" de dióxido de carbono. As anastomoses foram realizadas com pontos separados de fio de seda 5-0. No sétimo dia pós-operatório, o segmento de cólon contendo a anastomose era retirado e colocado em um equipamento para avaliação radiológica e da resistência à tensão. Após insuflação inicial até 20 milímetros de mercúrio, a anastomose era radiografada, calculando-se o diâmetro a seu nível e as dimensões do esporão resultante. A seguir, prosseguia-se a insuflação até ocorrer vazamento, ou ao nível da anastomose ou no cólon adjacente, sendo anotado o local do escape e a pressão correspondente. Todos os ratos sobreviveram sete dias, não ocorrendo fístulas. A formação de aderências externas à anastomose foi considerada semelhante nos três grupos. Os autores concluíram que no sétimo dia pós-operatório as anastomoses realizadas com o auxílio do "laser", eram tão resistentes quanto aquelas onde se usou o bisturi comum e o elétrico. No grupo onde

o cólon foi seccionado pelo bisturi elétrico, ocorreu maior formação de estenose e esporão, sendo que quatro desses animais estavam obstruídos quando da autópsia. Fato a chamar atenção, é que em mais da metade dos animais houve vazamento fora do local da anastomose; 56%, 64% e 72% respectivamente para os grupos em que foi usado o bisturi comum, "laser" e bisturi elétrico. Concluíram que quanto maior o grau de estenose resultante, mais resistente seria à distensão, ocorrendo a rotura no cólon adjacente, fato que ocorreu mais vezes no grupo do bisturi elétrico. Os autores concluíram que são satisfatórios os resultados da cicatrização quando se empregou o bisturi comum ou "laser". Explicaram o excessivo estreitamento das anastomoses realizadas com o auxílio do bisturi elétrico, como presumivelmente devido à maior lesão térmica dos tecidos. Consideraram ainda que não existem razões para que o bisturi "laser" não seja empregado na cirurgia do intestino. Não realizaram estudos histológicos.

FERULANO e col. (1984) compararam em 72 ratos, a cicatrização de anastomoses no cólon após secção do mesmo pelo bisturi comum, bisturi elétrico e bisturi "laser" de dióxido de carbono. Os resultados foram avaliados pela resistência à tração das anastomoses, no terceiro, quinto e sétimo dias pós-operatórios. Concluíram pela maior efetividade do "laser", seguida do bisturi comum. O bisturi elétrico levou à rotura das anastomoses sob menores pressões, fato explicado pelos autores como resultado de cicatrização mais lenta, secundária à lesão térmica mais extensa. Não

realizaram estudos histológicos. Este trabalho foi reapresentado por ABATE e col. (1986).

ASENSIO-ARANA & MARTINEZ-SORIANO (1988) partindo do princípio de que irradiação por "laser" de baixa potência, com densidade de energia menor de quatro JOULES por centímetro quadrado, leva à bio-estimulação, modulando o metabolismo celular de maneira seletiva e não destrutiva, estudaram anastomoses cônicas em ratos utilizando um grupo controle e outro irradiado. As anastomoses foram feitas no cólon direito, término-terminais com inversão das bordas, em um plano de sutura com pontos separados de fio de ácido poliglicólico 5-0. Os autores operaram 60 ratos divividos em dois grupos de 30 animais. No grupo I, antes do fechamento da parede, as anastomoses foram irradiadas por "laser" de hélio-neônio durante cinco minutos na dose de 3,6 JOULES por centímetro quadrado em emissão contínua. No segundo dia pós-operatório os animais eram reoperados, as aderências desfeitas, e nova irradiação da anastomose era feita, na mesma dosagem anterior. No grupo II, controle, foram realizados os mesmos procedimentos, sem a irradiação. As anastomoses foram estudadas no segundo, quarto e sétimo dia pós-operatórios, sendo sacrificados para tanto, 10 animais de cada grupo e sendo medida a pressão intraluminal à rotura pela injeção de ar e o estreitamento do côlon ao nível da sutura. Os resultados foram iguais no segundo dia, e melhores no grupo irradiado, quanto aos dois parâmetros avaliados, no quarto e sétimo dias. No grupo irradiado, em seis dos 10 animais sacrificados no



sétimo dia, a rotura deu-se no cólon fora da anastomose, o que ocorreu só uma vez no grupo controle.

GOLDENBERG (1986), baseado em trabalhos experimentais no estômago de cães (GOLDENBERG e col., 1977 ; GOLDENBERG e col., 1979 e GOLDENBERG e col., 1980), concluiu não haver vantagens na utilização do "laser" de dióxido de carbono em cirurgias do aparelho digestivo.

#### 1.4.2. DADOS CLÍNICOS

ETIENNE e col. (1980) relataram que não há vantagens do emprego do "laser" de dióxido de carbono para secção do tubo digestivo.

SKOBELKIN e col. (1982) relataram o emprego do bisturi "laser" de dióxido de carbono em 226 cirurgias gerais, entre as quais, quatro sigmoidectomias, duas hêmicolectomias direitas e 15 aberturas de colostomias, com resultados satisfatórios. Realçaram que o instrumento térmico possibilitou boa hemostasia e esterilização, além da secção resultante proporcionar adequada junção das tûnicas da parede do cólon, facilitando a feitura da sutura em um plano.

ABATE e col. (1986) consideraram que apesar dos bons resultados obtidos com a utilização experimental do "laser" de dióxido de carbono na secção do cólon de ratos, a análise da relação custo e benefício dificulta o seu emprego sistemático.

### 1.5. ALTERAÇÕES DO TECIDO COLÁGENO NA CICATRIZAÇÃO DAS ANASTOMOSES REALIZADAS EXPERIMENTALMENTE NO INTESTINO GROSSO

HALSTED (1887) demonstrou, em uma série de experimentos clássicos, a importância da camada submucosa na cicatrização das anastomoses do tubo digestivo.

Todos os fatores que levam ou contribuem para as deiscências anastomóticas o fazem por via final comum, o enfraquecimento do tecido conectivo da submucosa (HAWLEY, 1973). A resistência daquela camada é dependente do seu conteúdo em colágeno, sendo que alterações da sua quantidade ou qualidade levarão à dificuldade cicatricial das anastomoses. O colágeno é uma proteína em estado dinâmico, sendo a sua forma madura continuamente lisada, enquanto novo colágeno é sintetizado, podendo esse balanço ser alterado por diversos fatores, em especial a infecção, por ativar a enzima colagenase. A colagenase localiza-se na mucosa, estando aumentada a sua atividade em todo o tubo digestivo após ressecção e anastomose do cólon (HAWLEY, 1973).

A aferição das alterações do tecido colágeno durante a cicatrização de uma anastomose, representa parâmetro seguro da evolução e qualidade da mesma, especialmente na fase de fibroplasia.

Uma forma de quantificação do colágeno existente ao nível da cicatriz anastomótica e no cólon adjacente, é a

sua dosagem indireta, através do conteúdo em hidroxiprolina, seu principal constituinte aminoácido. A hidroxiprolina é encontrada em tecidos de vertebrados quase exclusivamente no colágeno, representando aproximadamente 14% do seu peso, e não estando presente em tal significância em nenhuma outra proteína animal (NEUMAN & LOGAN, 1950). Para tanto, o tecido em estudo é submetido à hidrólise por ácido clorídrico seis normal, sob vácuo, por 24 horas, em ampolas, após ter sido lavado em água destilada, congelado, triturado em gral, submetido ao nitrogênio líquido e finalmente pesado e triturado. A hidroxiprolina é dosada por espectofotometria e referida em miligramas-força por cento de tecido congelado (KIVIRIKKO e col., 1967; VIDAL, 1987a e VIDAL, 1987b). Os inconvenientes do método seriam o prolongado tempo de processamento, custo elevado e avaliação indireta do conteúdo colágeno. Outra desvantagem é o fato de medir colágeno a distâncias variáveis da anastomose, pois ele é dosado em toda a extensão do cólon seccionado, não sendo fácil a secção de todas as peças a um mesmo comprimento. Material inerte, como fios de sutura, fazem parte do macerado, falseando o peso da amostra e conseqüentemente o resultado. HÖGSTRÖN (1987) e VIDAL (1990) consideram o método, pouco plausível para avaliação de anastomoses.

Outro método de avaliação do tecido colágeno, aproveita sua birrefringência à microscopia de polarização; o brilho de suas fibras é demonstrável em contraste com o campo escuro dos demais tecidos. Os feixes de colágeno, por causa de sua organização ultra-estrutural e composição química, apresentam dois tipos de birrefringência, a de forma ou

textural, e a intrínseca, devido a um certo grau de cristalinidade de sua estrutura, resultante da distribuição regular e específica das ligações químicas e aminoácidos (VIDAL, 1964a; VIDAL, 1964b; VIDAL e col., 1975; PIMENTEL, 1981; VIDAL, 1987a e VIDAL, 1987b). Dessa forma, os processos destrutivos, bem como os de elaboração das fibras de colágeno, podem ser seguidos quanto à sua evolução, pela análise da sua birrefringência (VIDAL, 1964a; VIDAL, 1964b; VIDAL, 1966; MEDEIROS, 1982; MEDEIROS e col., 1984; VIDAL, 1987a e VIDAL, 1987b). A determinação quantitativa é feita pelas medidas do retardo óptico das birrefringências (VIDAL, 1987a e VIDAL, 1987b).

O método da hidroxiprolina foi utilizado em trabalhos que avaliaram o metabolismo do colágeno na parede do cólon, após feitura de anastomoses em diversas condições experimentais por CRONIN e col. (1968a), CRONIN e col. (1968b), HAWLEY (1973), IRVIN & HUNT (1974), IRVIN (1976), KIRK & IRVIN (1977), JIBORN e col. (1978c), JIBORN e col. (1978a); JIBORN e col. (1978b), SCHILLACI e col. (1979), JIBORN e col. (1980a), JIBORN e col. (1980b) e OLIVEIRA (1989). Todos estes relatos tem métodos e objetivos diferentes dos do presente trabalho, não sendo portanto aqui discutidos.

MEDEIROS (1982) comparou o tecido colágeno em anastomoses no cólon de cães, preparando as bocas anastomóticas de diferentes formas. Em 10 animais o cólon foi seccionado por bisturi convencional, sendo os vasos pinçados e laqueados por fio de catgut simples 5-0. Outros 10 animais tiveram as bocas anastomóticas preparadas por secção

pelo bisturi elétrico, utilizando-o também para a hemostasia por meio da cauterização dos vasos sangrantes. As anastomoses foram realizadas em um plano seromuscular extramucoso com justaposição das bordas, empregando-se fio de náilon monofilamentar 5-0, em pontos separados. Ainda, em outros 10 cães, realizou a clássica sutura em dois planos após secção do cólon por bisturi convencional, sem hemostasia. O primeiro plano foi feito por sutura contínua, hemostática, pontos totais com fio de catgut cromado 5-0, o segundo plano, pontos separados seromusculares invaginantes com fio de náilon monofilamentar 5-0. Para estudo do tecido colágeno, analisou a birrefringência à microscopia de polarização, considerando-a excelente método pela possibilidade de identificação direta das fibras colágenas. Também analisou os resultados à microscopia comum. De cada grupo, cinco animais foram sacrificados para estudo aos cinco dias de evolução, e os outros cinco aos 15 dias. Dentre outras conclusões, houve vantagens com as suturas em um plano em relação à clássica em dois, pois naquelas ocorreu reação inflamatória exsudativa e necrose tecidual menos intensas. Os resultados verificados pelo estudo da birrefringência na sutura em dois planos evidenciou a ausência de formação de tecido colágeno no quinto dia de evolução e mínima formação do mesmo no 15º dia pós-operatório. Na sutura em um plano, havia tecido colágeno no quinto e 15º dias pós-operatórios. Ainda, pela birrefringência, concluiu que a formação de tecido colágeno é mais intensa e com melhor orientação das fibras quando as bocas anastomóticas foram preparadas com o bisturi elétrico.

## 1.6. OBJETIVOS

O intestino grosso é sede habitual de numerosas afecções que requerem tratamento cirúrgico, muitas vezes terminando em feitura de anastomose. O emprego da sutura seromuscular extramucosa em plano único, feita com pontos separados e justaposição das bordas, sendo as bocas anastomóticas preparadas pelo bisturi elétrico, para corte e hemostasia, tem propiciado resultados satisfatórios, com evolução segura da maioria dos doentes a ela submetidos. No entanto, a forma de como melhor tratar as extremidades a serem anastomosadas, como proceder ao corte, hemostasia e sutura, encontra-se longe de estar resolvida, dada a ocorrência relativamente comum de complicações devidas à anastomose. A cicatrização do tecido cólico, em resumo, constitui tema atual e de interesse prático. O "laser" poderá representar fator na obtenção de melhores resultados em cirurgia cólica; tem sido ele empregado experimental e clinicamente, em alguns poucos trabalhos que mostram resultados controversos e não completos quanto à documentação histológica. O presente trabalho, dentro de uma linha de pesquisa sobre anastomoses intestinais, propõe-se comparar a evolução cicatricial de anastomoses realizadas em um plano de sutura seromuscular extramucosa com justaposição das bordas, feita com pontos separados, sendo o cólon seccionado de maneiras diferentes, pelo bisturi elétrico em um grupo de cães, e pelo "laser" de dióxido de carbono em outro. Os

resultados serão avaliados no quinto e 150 dias pós-operatorios quanto aos aspectos macro e microscopicos das anastomoses. Além da microscopia optica, será utilizada a de polarização para observação direta das fibras de colágeno.

## 2. MATERIAL E MÉTODO



## **2.1. ANIMAL DE EXPERIÊNCIA**

A experiência foi realizada em 20 cães mestiços do sexo masculino, aparentemente sadios, fornecidos pelo Biotério do Núcleo de Medicina e Cirurgia Experimental da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, sendo as intervenções cirúrgicas realizadas no laboratório da Disciplina de Técnica Cirúrgica e Cirurgia Experimental do Departamento de Cirurgia. O peso dos animais variou de sete a 10 quilogramas-força.

## **2.2. PLANEJAMENTO**

Os 20 animais foram operados por um só cirurgião, o autor, e separados em dois grupos de 10 cães conforme o

esquema abaixo:

GRUPO I - Emprego do bisturi elétrico para a secção do cólon e feitura da hemostasia.

GRUPO II - Emprego do bisturi "laser" de dióxido de carbono para a secção do cólon e feitura da hemostasia.

As anastomoses foram realizadas em um plano de sutura seromuscular extramucosa com justaposição das bordas.

O sacrifício foi feito em cinco animais de cada grupo, no quinto dia pós-operatório, e nos cães restantes, no 15º dia.

As regiões das anastomoses foram primeiramente estudadas quanto a aspectos macroscópicos e em seguida preparadas para exame microscópico. As têcnicas do estudo histológico incluíram a microscopia óptica e de polarização, esta última para observação direta das fibras de colágeno.

## 2.3. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

### 2.3.1. BISTURI ELÉTRICO

O bisturí elétrico utilizado foi de marca EMAI, modelo E-2, de 450 WATTS de potência nominal total. A lâmina

empregada para corte e coagulação foi do tipo "faca", normalmente empregada em cirurgias do aparelho digestivo, apresentando dois milímetros de largura. Foram mantidos os mesmos números de regulagem ao longo de todo o experimento, tanto para o corte quanto para coagular.

### 2.3.2. BISTURI "LASER"

O bisturi "laser" empregado, de dióxido de carbono, fabricado pela American Optical, é utilizado no Núcleo de Medicina e Cirurgia Experimental pelo Laboratório Experimental da Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP.

Para aplicações do referido aparelho na área médica, foi projetado e construído pelo GDAL, Grupo de Desenvolvimento e Aplicações de Laser, do Instituto de Física GLEB WATAGHIN, da UNICAMP, um braço articulado provido de espaçador. O braço articulado é dispositivo que permite conduzir a radiação "laser" até ao ponto desejado do tecido em estudo; suas juntas articuladas possibilitam manuseio perfeito da "caneta" de corte, sem nenhuma restrição de movimentos (figura 2.1.). Na extremidade do braço articulado, está o bisturi propriamente dito, sob forma de peça cônica, construída em aço inoxidável e alumínio, a qual aloja uma

lente de seleneto de zinco, cristal transparente à radiação infravermelha que é assim focalizada em plano situado alguns milímetros abaixo da ponta desta "caneta". Para evitar danos na lente focalizadora, existe um orifício lateral que permite a entrada de ar comprimido coaxialmente ao feixe "laser" e em direção do tecido; assim, a fumaça formada pelo material evaporado é dissipada para não danificar a óptica do bisturi (figuras 2.1., 2.2. e 2.3.).

Complementando o bisturi, foi acoplado um espaçador que possibilita o posicionamento perfeito do foco em relação ao tecido (figuras 2.2. e 2.3.). Este dispositivo foi especialmente desenvolvido para medidas de precisão do efeito da focalização do "laser" (NICOLA, 1984), e mostrou-se eficaz também nas aplicações deste trabalho. O espaçador assegura convergência máxima da irradiação sobre o ponto a ser cortado.

O aparelho de "laser" utilizado fornece potência regulável até 30 WATTS, podendo ser levada ao tecido em modo contínuo ou temporizado. Para o presente estudo foi escolhida a forma contínua de irradiação, a uma potência de 18 WATTS, sendo esta combinação a que mais satisfatoriamente cortava o tecido cólico.

#### **2.4. PRÉ-OPERATÓRIO**

O pré-operatório consistiu apenas de jejum por período de 12 horas.

## 2.5. ANESTESIA

Os cães foram submetidos à anestesia geral com thionembutal (tiobarbiturato etil-sódico) por via intravenosa, na dose de 20 miligramas-força para cada quilograma -força de peso, com entubação endotraqueal e respiração controlada com aparelho de TAKAOKA modelo 660.

Durante a cirurgia procedeu-se à infusão de soro fisiológico em quantidade aproximada de 200 mililitros. Sempre que necessário, foram administradas doses suplementares de anestésico.

## 2.6. TÉCNICA OPERATÓRIA

Após tricotomia do abdome, foi realizada antissepsia com tintura de merthiolate (timerosal) na diluição de 1:10.000.

A via de acesso foi a laparotomia mediana infra-umbilical, sendo as bordas da ferida protegidas por compressas.

Após identificação, o intestino grosso era seccionado transversalmente a oito centímetros da transição íleoecólica, obtendo-se desta maneira duas bocas que a

seguir eram anastomosadas em um plano de sutura seromuscular extramucosa com justaposição das bordas. O fio empregado foi de náilon monofilamentar 3-0, montado em agulha cilíndrica de dois centímetros e meio; foram dados pontos separados com os nós voltados para fora.

As anastomoses foram realizadas a "cêu aberto", sendo feita a mobilização prévia das fezes e gases do cólon em sentido distal, por malaxação, com a finalidade de esvaziar-se o conteúdo intestinal.

#### 2.6.1. PORMENORES DE TÉCNICA NO PREPARO DAS BOCAS ANASTOMÓTICAS.

Grupo I - As tûnicas do intestino grosso foram seccionadas em duas passagens do bisturi elêtrico, inicialmente a seromuscular, e depois a submucosa e mucosa, na segunda passagem. Os vasos foram cauterizados diretamente, sem emprego de pinças hemostáticas.

GRUPO II - A parede do cólon foi seccionada transversalmente pelo bisturi "laser", na potência de 18 WATTS em modo contínuo. Foram feitas, como para o bisturi elêtrico, duas exposições para o corte completo das tûnicas. Os poucos vasos sangrantes foram coagulados diretamente pela exposição ao feixe "laser", discretamente tirado de foco,

isto é, afastando-se ligeiramente o anel espaçador da superfície do tecido.

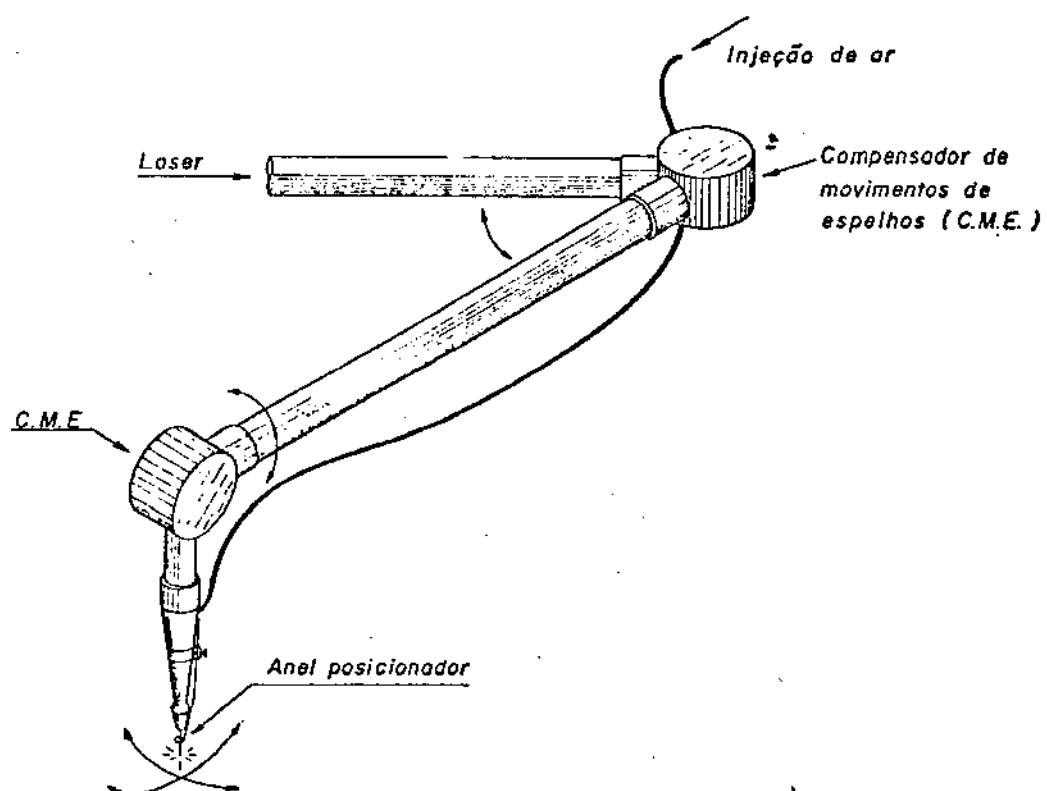


FIGURA 2.1. Esquema do braço articulado do aparelho "laser", mostrando detalhes dos movimentos possíveis e terminal focalizador (reproduzido de NICOLA, 1984).



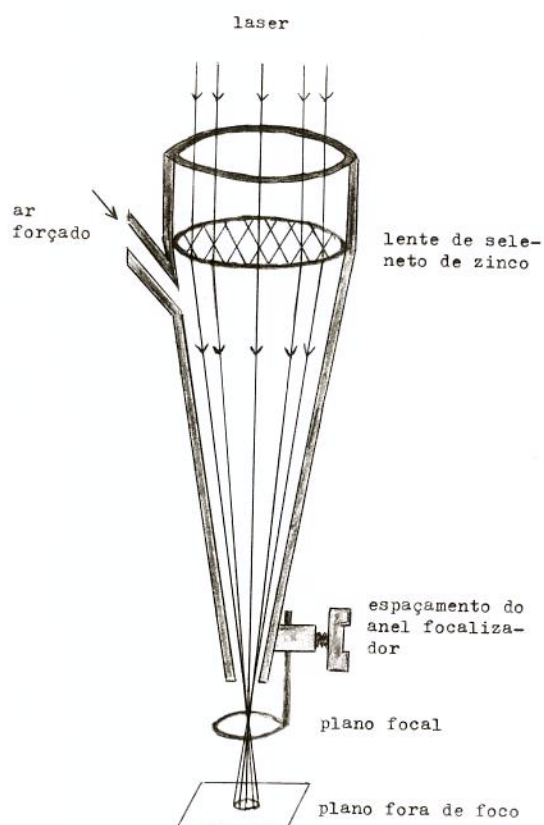


FIGURA 2.2. Esquema do bisturi "laser" empregado. Altura de 15 centímetros (o desenho não obedece escala). O anel na extremidade inferior do bisturi foi ajustado para o ponto correspondente ao foco da lente utilizada. Dessa maneira, deslizando-se o referido anel sobre a superfície do cilindro, obtém-se potência máxima e uniforme ao longo da linha de corte.

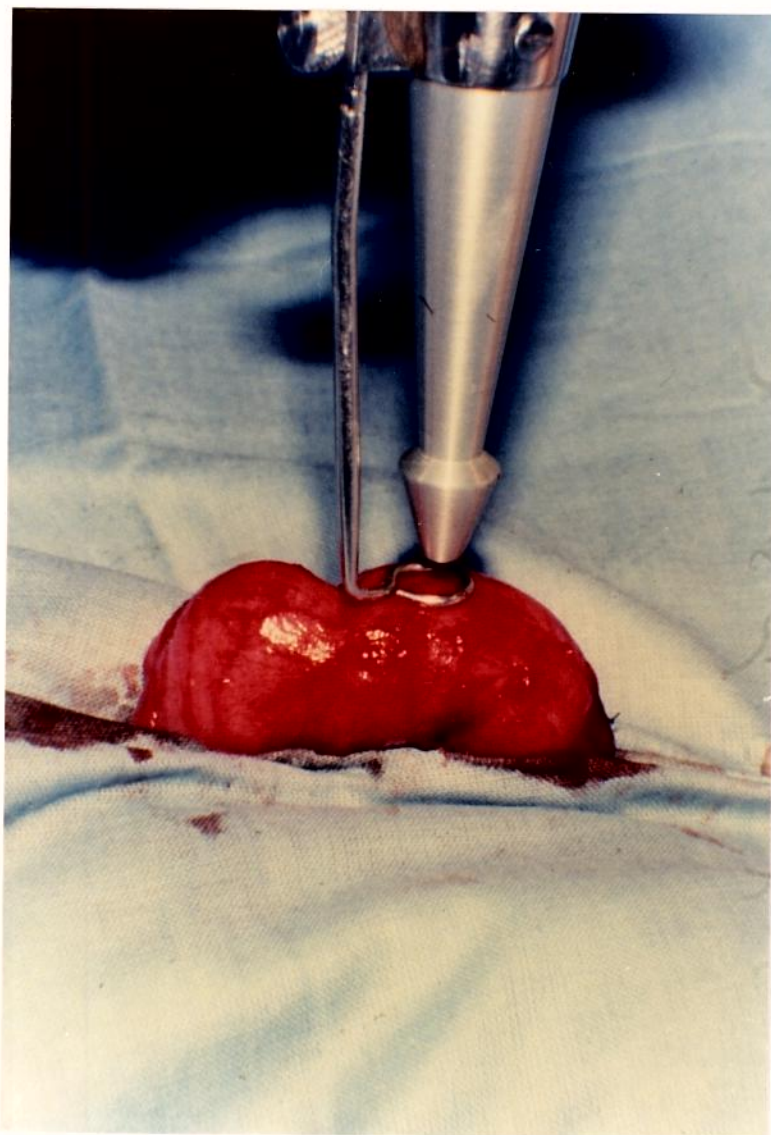


FIGURA 2.3. Bisturi "laser" utilizado para secção, acoplado ao espaçador, peça apoiada na superfície do cólon.

## 2.7. PÓS-OPERATÓRIO

Após a cirurgia os cães receberam infusão de 300 mililitros de soro fisiológico durante seis horas. A ali mentação foi reiniciada 24 horas após a cirurgia e consti tuída de dieta líquida. No segundo dia pós-operatório os animais passavam a receber dieta padrão do canil.

Os cães foram inspecionados diariamente até o dia determinado para o sacrifício e autópsia.

## 2.8. SACRIFÍCIO DOS ANIMAIS

Metade do número de cães de cada grupo foi sacri ficada no quinto dia pós-operatório e a outra metade no 15º.

Os animais foram anestesiados com tiobarbiturato etil-sódico e a seguir foi injetado éter etílico por via in travenosa.

## 2.9. EXAME MACROSCÓPICO DAS ANASTOMOSES

Após o sacrifício era realizada a necrópsia, sendo examinado o aspecto da cavidade peritoneal e da anastomose. O segmento do cólon contendo a anastomose era cuidadosamente liberado e retirado.

A seguir, as peças eram abertas longitudinalmente, inspecionando-se o aspecto interno da zona da sutura, interessando particularmente a aparência da mucosa, áreas de necrose, presença de fios expostos, existência de deiscência e a espessura da parede no local da sutura, denotando o tipo de coaptação das bordas anastomóticas.

## 2.10. EXAME MICROSCÓPICO DAS ANASTOMOSES

O exame histológico foi realizado no Departamento de Biologia Celular do Instituto de Biologia da UNICAMP.

### 2.10.1. ESTUDO DO MATERIAL À MICROSCOPIA ÓPTICA

As peças removidas foram imediatamente fixadas

em solução de formalina a 10%, tamponada para pH de sete . A fixação foi feita durante 24 horas, em geladeira (temperatura aproximada de 10 graus centígrados).

Após fixado, o material foi desidratado em série de álcoois de concentração crescente e finalmente diafanizado e incluído em parafina. Destas inclusões foram feitos cortes de sete micrômetros, os quais foram corados pela hematoxilina e eosina.

O exame à microscopia óptica foi realizado com a finalidade de analisar comparativamente a evolução do processo cicatricial nos dois grupos de animais, no quinto e 15º dias pós-operatórios.

#### 2.10.2. ESTUDO DO MATERIAL À MICROSCOPIA DE POLARIZAÇÃO

Para melhor serem detectados os feixes de colágeno e suas possíveis alterações, realizou-se o exame dos cortes histológicos pela microscopia de polarização. Este estudo, juntamente com as micrografias, foi realizado em um fotomicroscópio com óptica de polarização ZEISS-OBERCOCHEN.

No exame pela microscopia de polarização, foi observada a birrefringência das fibras de colágeno, que são identificadas pelo seu brilho, em contraste com o campo escuro dos demais componentes teciduais.

### 2.10.3. CRITÉRIOS UTILIZADOS NO EXAME HISTOLÓGICO

Os exames à microscopia óptica e de polarização tiveram a finalidade de comparar os fenômenos de cicatrização entre as duas variedades de preparo das bocas anastomôticas, aos cinco e 15 dias de põs-operatôrio.

A coaptação das bocas anastomôticas foi chamada anatômica quando as bordas estavam em mesmo alinhamento , mesmo que não houvesse perfeita coincidência dos planos da parede intestinal e, não anatômica, quando houvesse invaginação ou superposição das bordas.

Pela microscopia óptica, foram estudados o grau de necrose tecidual, as reações exsudativo-vasculares, as reações de caráter proliferativo, o crescimento de fibroblastos, a formação de fibras colágenas e alterações histológicas atribuíveis ao fio de sutura.

O exame pela microscopia de polarização teve como objetivo a demonstração do tecido colágeno durante a cicatrização, o que é possível pela birrefringência dos seus feixes, demonstrável pelo brilho apresentado contra o campo escuro das demais estruturas teciduais (VIDAL, 1987a e VIDAL, 1987b).

### 3. RESULTADOS

### 3.1. RESULTADOS DO EXAME MACROSCÓPICO

O exame da cavidade peritoneal mostrou aderências do epíploon envolvendo a anastomose em todos os animais . Elas eram frouxas e facilmente destacáveis nos animais sacrificados no quinto dia pós-operatório; nos cães sacrificados no 15º dia, as aderências eram firmes e difíceis de serem destacadas, sem diferenças apreciáveis entre os dois grupos.

Em nenhum animal havia abscesso intraperitoneal ou deiscência anastomótica.

O aspecto da mucosa na área de sutura, em ambos os grupos, pôde ser considerado satisfatório tanto no quinto quanto no 15º dia de evolução, não se notando áreas de necrose ou fios visíveis. A anastomose era de fácil identificação no quinto dia e de difícil no 15º. Não ocorreu aumento



da espessura da parede (figuras 3.1., 3.2., 3.3. e 3.4.).

Os achados acima tornam bastante semelhantes os aspectos macroscópicos das anastomoses em ambos os grupos de cães.

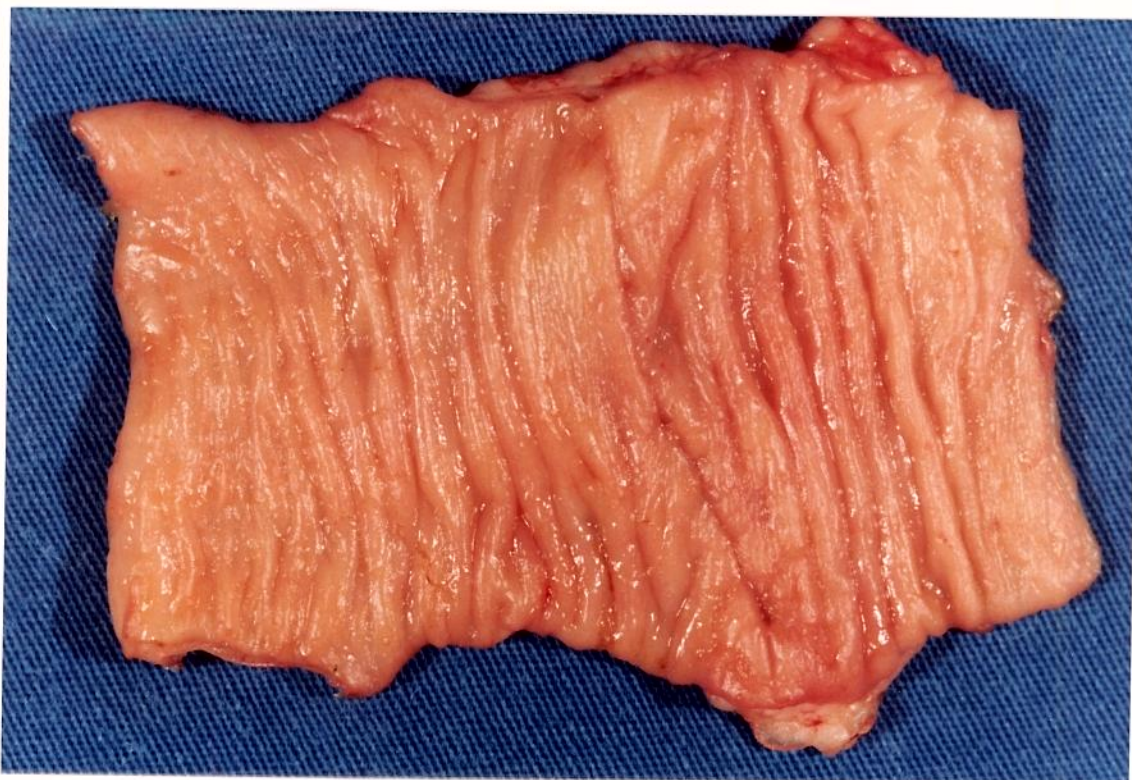


FIGURA 3.1. Aspecto da anastomose aos cinco dias de evolução. Animal do grupo I (bisturi elétrico).



FIGURA 3.2. Aspecto da anastomose aos cinco dias de evolução. Animal do grupo II (bisturi "laser").





FIGURA 3.3. Aspecto da anastomose aos 15 dias de evolução. Animal do grupo I (bisturi elétrico).



FIGURA 3.4. Aspecto da anastomose aos 15 dias de evolução. Animal do grupo II (bisturi "laser").

### 3.2. RESULTADOS DO EXAME MICROSCÓPICO

Pela microscopia óptica, tanto aos cinco quanto aos 15 dias de evolução, as bordas das bocas anastomóticas apresentavam-se anatomicamente coaptadas e totalmente coincidentes. Igualmente, era normal a espessura da parede, nos dois grupos estudados.

#### 3.2.1. RESULTADOS DO EXAME MICROSCÓPICO AOS CINCO DIAS DE EVOLUÇÃO

GRUPO I (bisturi elétrico) - Junto à linha de sutura existem áreas esparsas de hemorragia e presença de leve infiltrado inflamatório do tipo agudo, rico em polimorfonucleares neutrófilos. Há poucas áreas de edema e necrose e são pouco numerosos os restos de fibroblastos e fibras colágenas. Existe satisfatório grau de compacidade celular com histiócitos em grande quantidade, apresentando citoplasma claro e núcleos bem evidentes, entremeados por fibras de colágeno. Os aspectos morfológicos da neoformação vascular são bem nítidos. Nota-se claramente linha cicatricial formada por fibroblastos (figura 3.5.). O aspecto do colágeno é nítido à birrefringência (figura 3.8.).



GRUPO II (bisturi "laser") - O infiltrado inflamatório de tipo agudo aparece de forma mais intensa que no grupo anterior. São maiores e mais evidentes as áreas de necrose, edema e hemorragia, aparecendo resíduos de tecidos carbonizados, em moderada quantidade (figuras 3.6. e 3.7.). Aparecem menos fibroblastos que no grupo anterior, sendo a malha de colágeno, também, nitidamente menos birrefringente; é menor o número de fibras colágenas (figura 3.9.).



FIGURA 3.5. Aspecto observado com a microscopia óptica da região da anastomose em animal do grupo I (bisturi elétrico) aos cinco dias de evolução. Nota-se, principalmente, acentuada acidofilia da camada submucosa (determinada pelo seu conteúdo em fibras de colágeno), leve infiltrado inflamatório, satisfatório grau de compacidade tecidual determinada pela reduzida congestão vascular e mínima formação de edema. Observa-se material de sutura rodeado por discreto edema. O infiltrado inflamatório distribui-se preferencialmente em torno do material de sutura. Aumento de 44 vezes.



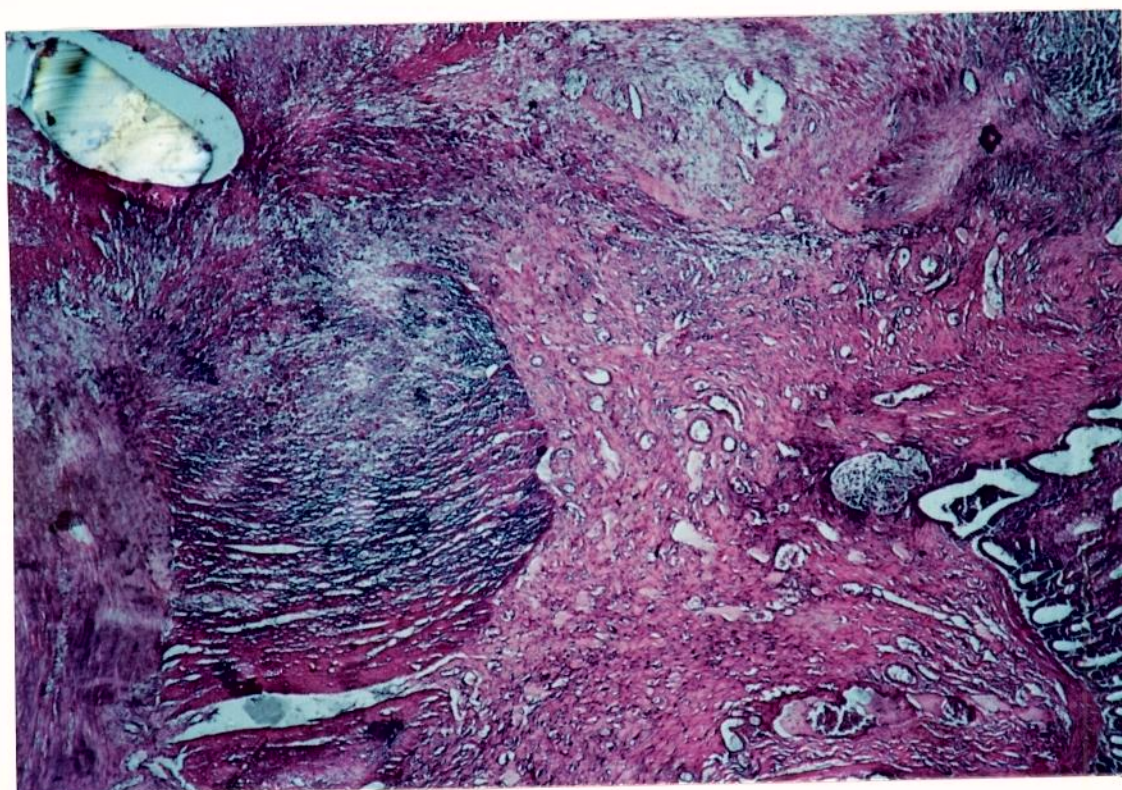


FIGURA 3.6. Aspecto observado com a microscopia óptica da região da anastomose em animal do grupo II aos cinco dias de evolução (bisturi "laser"). Nota-se, principalmente, camada submucosa menos acidófila em razão do menor conteúdo de colágeno, infiltrado inflamatório mais intenso, menor grau de compacidade tecidual em razão de maior formação de edema, necrose e congestão vascular, moderada quantidade de resíduos de tecidos carbonizados, além de material de sutura rodeado por maior quantidade de edema. Aumento de 44 vezes.

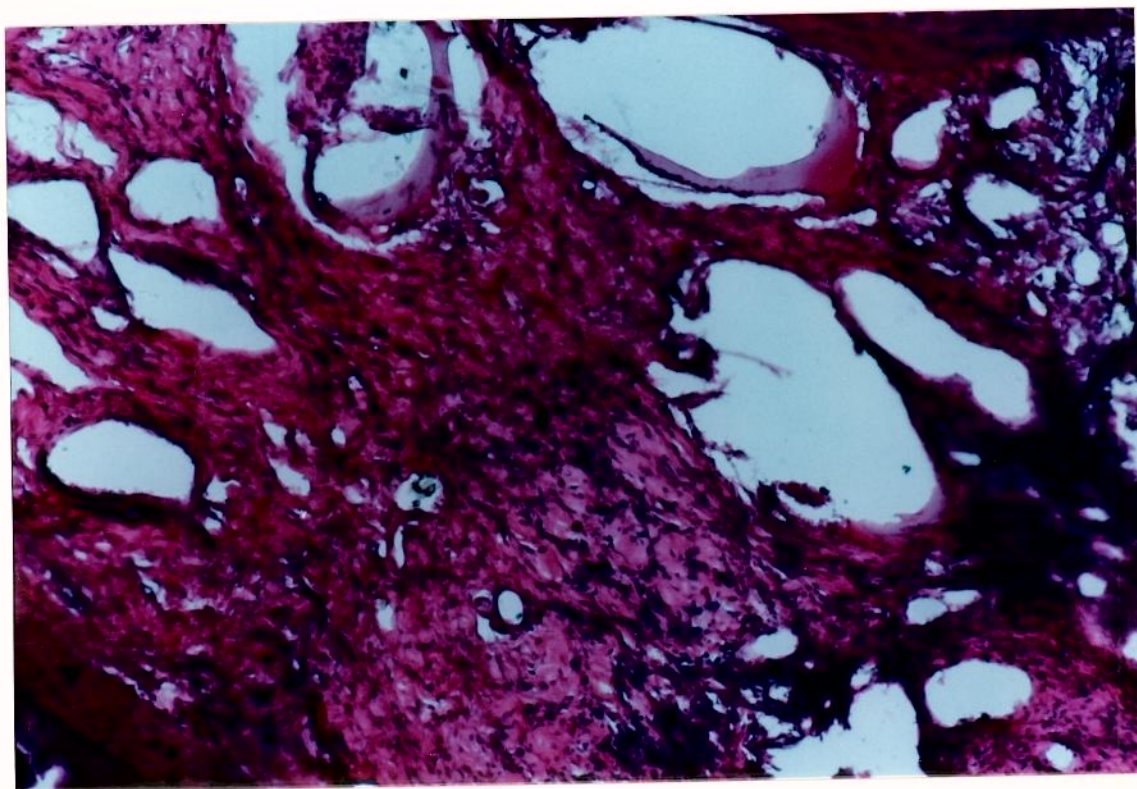


FIGURA 3.7. Aspecto, em maior aumento, observado com a microscopia óptica da região da anastomose em animal do grupo II ( bisturi "laser"), aos cinco dias de evolução. Notam-se resíduos de tecidos carbonizados. Aumento de 72 vezes.



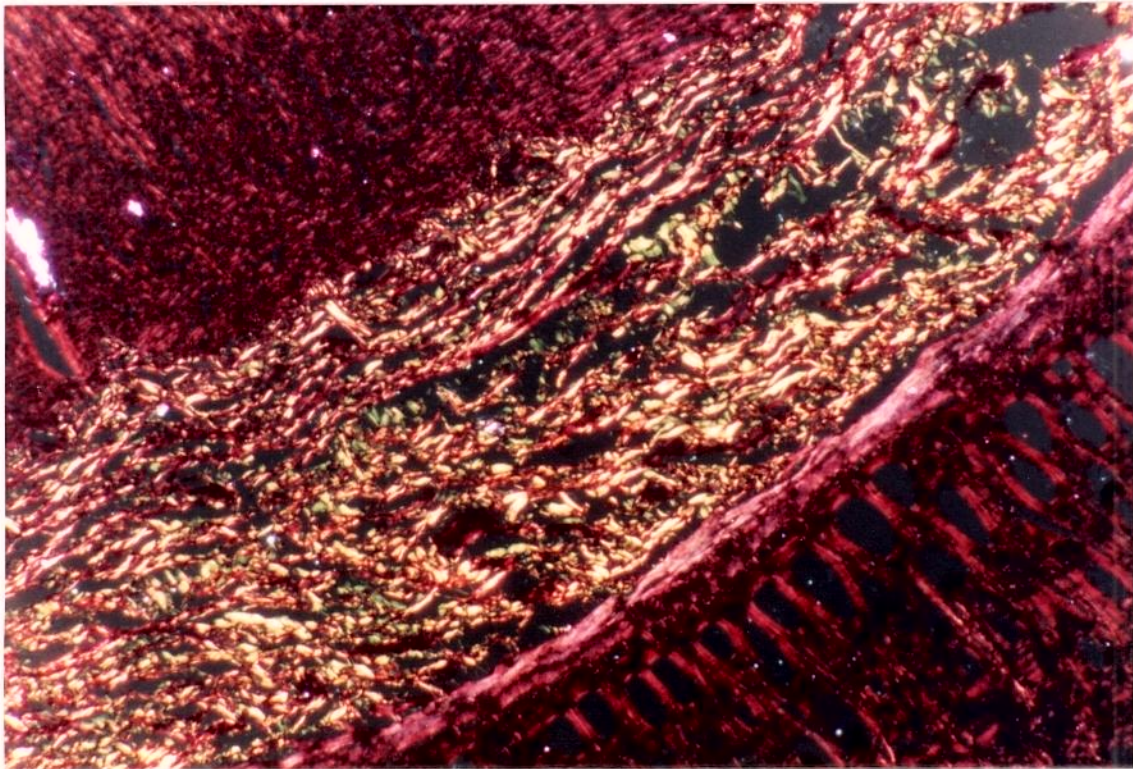


FIGURA 3.8. Aspecto observado com a microscopia de polarização da região da anastomose em animal do grupo I (bisturi elétrico), aos cinco dias de evolução. Nota-se a camada submucosa evidenciada pela birrefringência da sua malha colágena, cujo brilho bem nítido contrasta com o aspecto mais escuro dos demais tecidos. Aumento de 92 vezes.

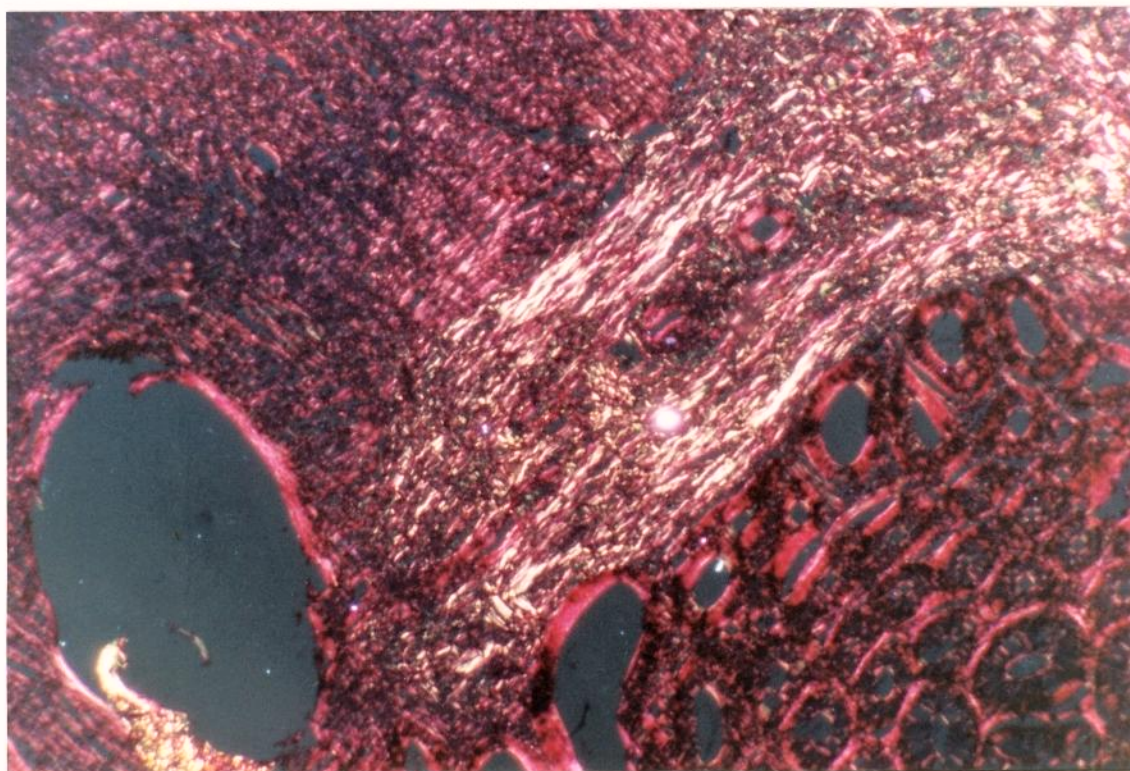


FIGURA 3.9. Aspecto observado com a microscopia de polarização da região da anastomose em animal do grupo II ("laser"), aos cinco dias de evolução. Nota-se a camada submucosa evidenciada pela birrefringência da sua malha de colágeno, cujo brilho, não tão nítido, nem arranjado de forma uniforme, contrasta com o aspecto mais escuro dos demais tecidos. Aumento de 92 vezes.



### 3.2.2. RESULTADOS DO EXAME MICROSCÓPICO AOS 15 DIAS DE EVOLUÇÃO

GRUPO I (bisturi elétrico) - Existe reconstituição praticamente completa da mucosa, lâmina própria e muscular da mucosa. As células caliciformes são de aspecto normal. Não há infiltrado inflamatório de tipo agudo. Os vasos neoformados apresentam-se bem constituídos, havendo grau mínimo de hemorragia. Existe discreto grau de inflamação de tipo crônico linfocitário com predomínio de plasmócitos. Os restos dos fios de sutura estão contidos por mangitos fibrosos produzidos por proliferação conjuntiva (figura 3.10.). Nota-se birrefringência de fibras de colágeno cuja presença corresponde à reconstituição do conteúdo colagênico da submucosa, não ocorrendo edema (figura 3.13.).

GRUPO II ("laser") - Existe reconstituição praticamente normal da mucosa, lâmina própria, submucosa e muscular. As células caliciformes são de aparência normal. A birrefringência, nota-se o conteúdo colágeno da submucosa como de aspecto normal. Evidenciam-se placas de PEYER de configuração normal, delimitadas por finas fibrilas. Existe alteração maior nas porções mais externas, junto à serosa, onde se nota tecido de granulação jovem, caracterizado por tecido conjuntivo frouxo bem formado, muitas vênulas circundadas por tecido conjuntivo e capilares neoformados, também em grande número. Mantém-se ainda infiltrado inflamatório de fase proliferativa com algum grau de edema, sem hemorragia.

Nessa região, ainda há predomínio de polimorfonucleares neutrófilos; aparecem em menor número, fibroblastos com finas fibras colágenas, em pequena quantidade. Os restos de fios de sutura aparecem circundados por fibroblastos fortemente aderidos a eles, além de lâmina de fibrose bem estabelecida, porém, com um pouco mais de edema e linfócitos que no grupo anterior, onde se utilizou o bisturi elétrico (figuras 3.11, 3.12. e 3.14.).

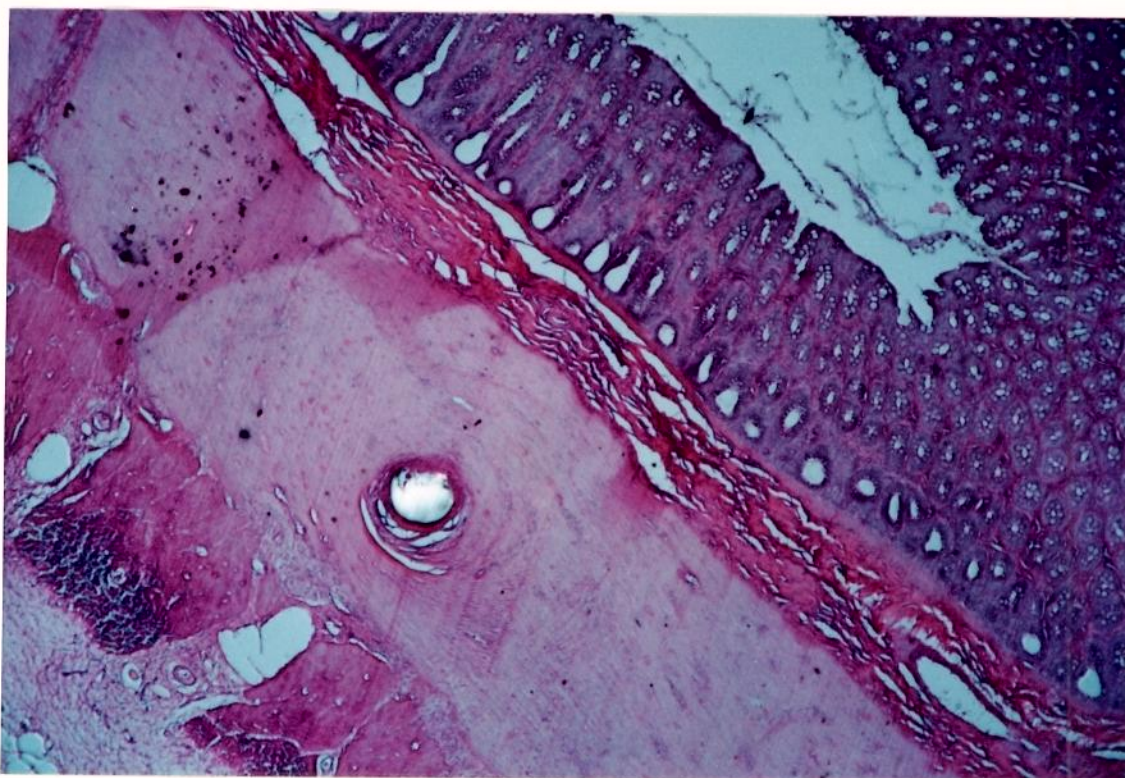


FIGURA 3.10. Aspecto observado com a microscopia óptica da região da anastomose em animal do grupo I (bisturi elétrico) aos 15 dias de evolução. Nota-se, principalmente, reconstrução completa das diversas tûnicas da parede do cõlon, acidofilia marcante da camada submucosa, grau mìnimo de infiltrado inflamatório, além de fio de sutura contido por nítido manguito fibroso bem constituído. Aumento de 36 vezes.



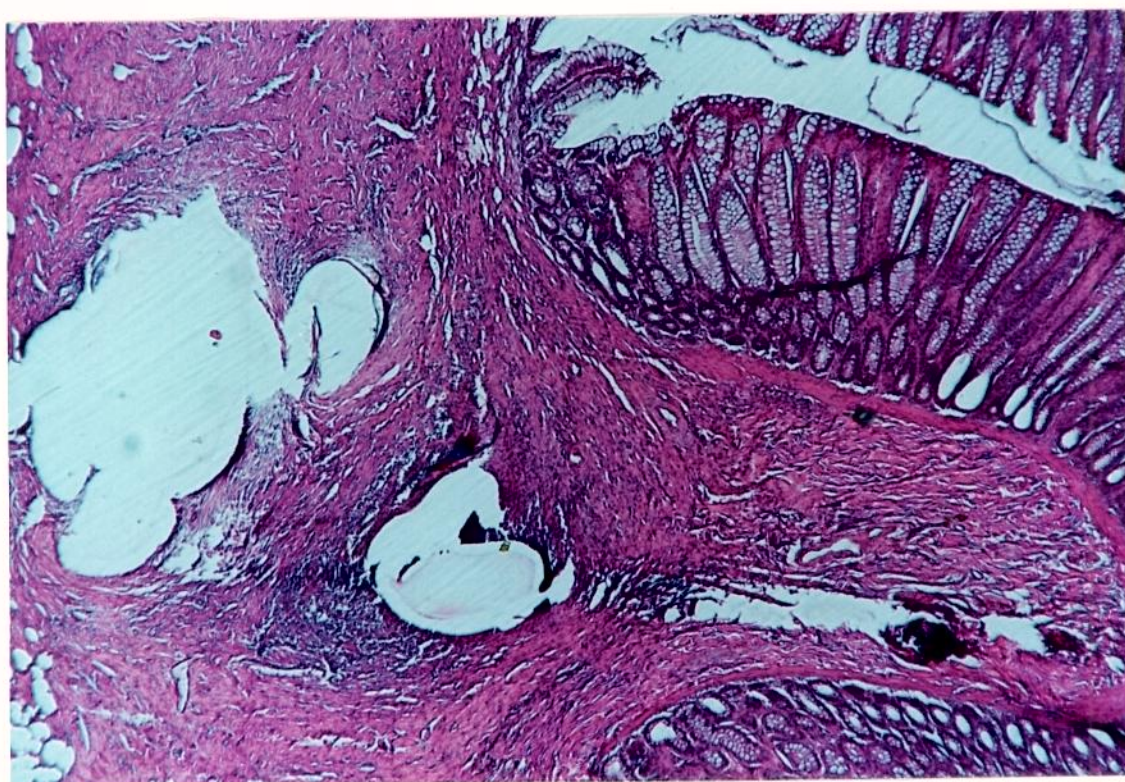


FIGURA 3.11. Aspecto observado com a microscopia óptica da região da anastomose em animal do grupo II ("laser") aos 15 dias de evolução. Nota-se, principalmente, presença de infiltrado inflamatório, resíduos de tecidos carbonizados, além de fio de sutura rodeado por edema e infiltrado inflamatório. Aumento de 36 vezes.



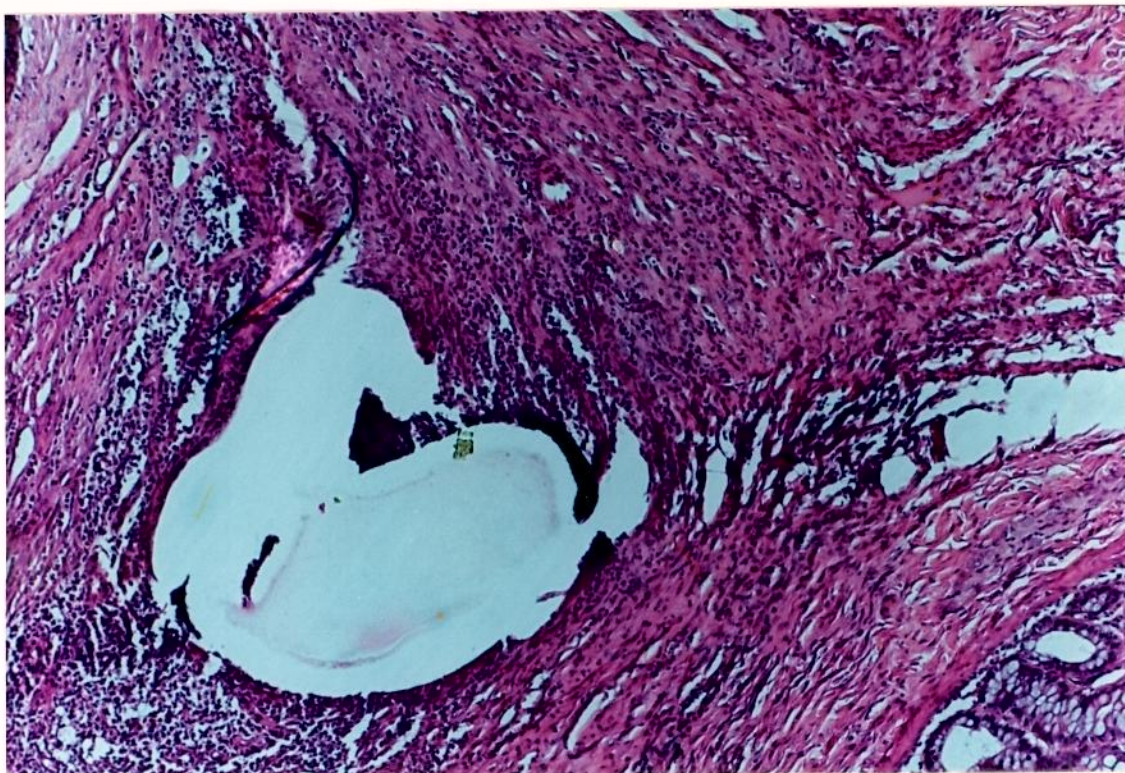


FIGURA 3.12. Detalhe, em maior aumento, da figura 3.11. Aspecto observado com a microscopia óptica da região da anastomose de animal do grupo II ("laser"), aos 15 dias de evolução. Nota-se, principalmente, fio de sutura circundado por edema, infiltrado inflamatório linfocitário e restos de tecidos carbonizados. Aumento de 88 vezes.

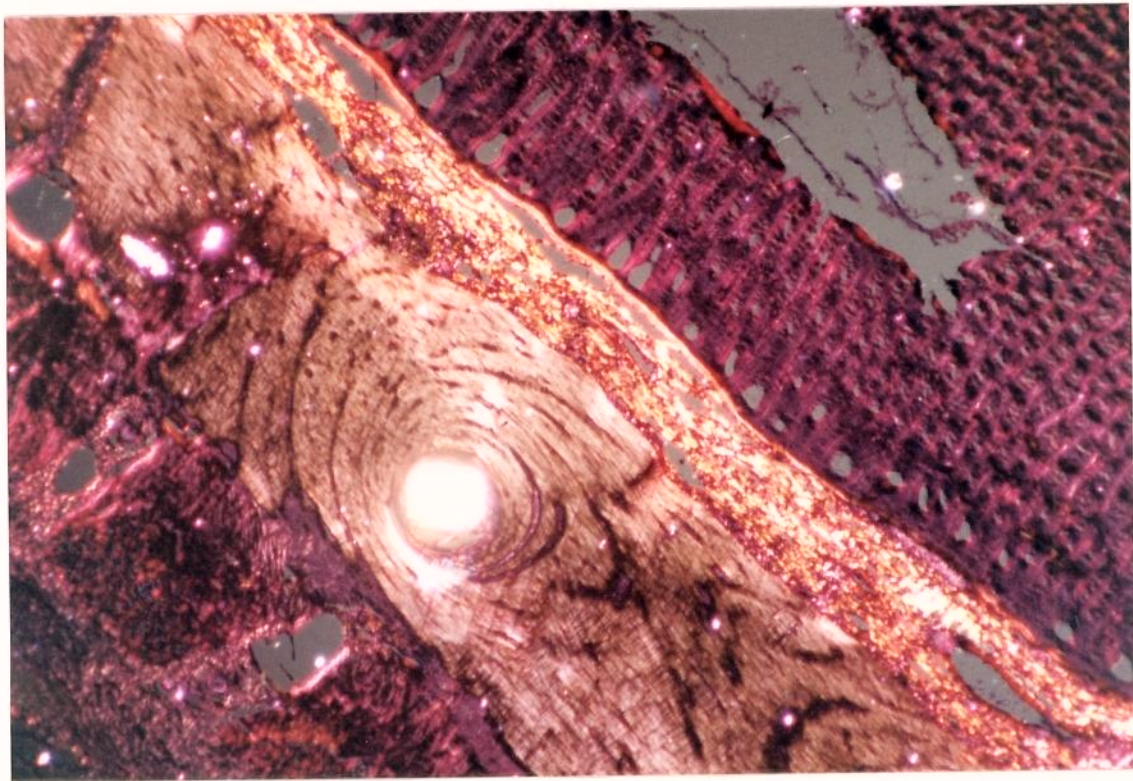


FIGURA 3.13. Aspecto observado com a microscopia de polarização da região da anastomose em animal do grupo I (bisturi elétrico), aos 15 dias de evolução (é a mesma área da anastomose mostrada na figura 3.10.). A camada submucosa é evidenciada pela birrefringência da malha colágena bem reconstituída. Nota-se, também, fio de sutura perfeitamente integrado aos tecidos. Aumento de 36 vezes.





FIGURA 3.14. Aspecto observado com a microscopia de polarização da região da anastomose em animal do grupo II ("laser"), aos 15 dias de evolução (é a mesma área da anastomose mostrada na figura 3.11.). Observar a camada submucosa evidenciada pela birrefringência da malha colágena. No centro da figura há fio de sutura rodeado por infiltrado inflamatório interrompendo a reconstituição das fibras colágenas. Aumento de 92 vezes.

#### 4. D I S C U S S Ã O

Em se tratando de trabalho comparativo, as condições experimentais foram, dentro do possível, as mesmas para os dois grupos de animais. Não se pode trabalhar com uma única potência em ambos os bisturis utilizados, já que são aparelhos diferentes, que geram e conduzem energia de maneira própria. A transmissão aos tecidos é feita através de superfícies de contacto e tempos desiguais em um método e outro. A padronização da temperatura no local do corte, embora fosse ideal, não é possível na prática, pois não há como aferi-la de modo preciso; as reações fotoquímicas envolvidas são praticamente desconhecidas. HALL e col. (1971) e Mc KENZIE (1983) consideraram o "laser" de dióxido de carbono pouco lesivo aos tecidos em razão do calor estender-se a pouca distância do ponto de focalização e que a temperatura local não deverá ser maior do que 100 graus centígrados, uma vez que a volumosa massa de água dos tecidos moles absorverá grande quantidade de energia sob forma de calor latente e assim poder se vaporizar de forma explosiva. Por

outro lado, ocorre efeito de pirólise sobre os diversos constituintes celulares quando são empregados bisturis térmicos, fato evidenciado pelos efluentes gasosos desprendidos, produtos finais da ebulição da água e pirólise de substâncias diversas. Levando-se em consideração que a pirólise das proteínas ocorre em temperaturas da ordem de 600 graus centígrados (FANTER e col., 1968) e a dos lipídios entre 300 e 400 graus centígrados (QUACKENBUSH, 1973), a temperatura gerada por um bisturi térmico situar-se-á em faixa compreendida de 100 a 600 graus centígrados (GLOVER e col., 1978). A coagulação protéica ocorre em torno de 60 graus centígrados (HENRIQUES JR. & MORITZ, 1947; MORITZ & HENRIQUES JR., 1947 e GORISCH & BOERGEN, 1982). A potência, regulável, assinalada nos controles dos equipamentos são nominais, em outras palavras, calibração do aparelho para voltagem e corrente conhecidas e resistência teórica, geralmente a da pele humana normal. A resistência tissular varia de um local para outro e também ao longo do tempo, pois é função do grau de hidratação do tecido e das condições hemodinâmicas; a água, absorvendo eficazmente energia e evaporando, vai deixando cada vez mais o tecido dessecado e de resistência progressivamente maior, demandando então mais potência para um mesmo efeito. A velocidade de avanço do bisturi acrescerá outra variável a esse quadro, muito difícil de ser quantificada ou padronizada.

Tendo-se em conta os dados acima, a regulagem dos bisturis térmicos empregados no presente trabalho, foi feita como normalmente o seria para operarem sobre o tubo digestivo. O corte foi obtido em duas passagens do bisturi sobre o

côlon, inicialmente as tûnicas musculares e apôs, submucosa e mucosa. Com isso, buscou-se o envolvimento de massa tecidual não volumosa e perto do ponto de máxima densidade de energia, obtendo-se de forma rápida o aquecimento e sec o, com menor possibilidade de excessiva condu o de calor aos tecidos vizinhos. No caso do bisturi elétrico, essa forma de cortar o cólon tem apoio em experiência clínica e em trabalhos anteriores (MEDEIROS, 1981a; MEDEIROS, 1981b e MEDEIROS, 1982). Para o "laser", essa maneira de emprego, além de equipará-la   do bisturi elétrico, tem base no trabalho de NICOLA (1984) onde se pesquisou varia es de potência e efeitos na mucosa oral de cães. Ainda, com base no aprendizado do uso do "laser" antes do início efetivo deste trabalho, notou-se que a potência aqui empregada cortava de maneira mais satisfatória o cólon, sem aquecê-lo em demasia, por lentidão de corte, e sem o risco de perfurar a mucosa, lesando a parede oposta.

Para os objetivos do presente trabalho, não foi necessário determinar as medidas numéricas do retardo óptico das birrefringências. Somente a compara o dos preparados entre si, através da microscopia de polariza o, foi suficiente para a detec o das imagens birrefringentes e suas diferenças, que foram bastante evidentes, dispensando quantifica o ou tratamento estatístico.

O presente trabalho permite analisar a evolu o da cicatriza o das anastomoses em um plano de sutura sero muscular extramucosa com justaposi o das bordas, em pontos separados de fio de náilon monofilamentar, bem como a

comparação, entre si, das duas variedades de secção, utilizadas no preparo das bocas anastomóticas.

#### 4.1. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA CICATRIZAÇÃO DAS ANASTOMOSES COM CADA VARIEDADE DE PREPARO DAS BOCAS ANASTOMÓTICAS

##### 4.1.1. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA CICATRIZAÇÃO DAS ANASTOMOSES REALIZADAS COM O AUXÍLIO DO BISTURI ELÉTRICO

A evolução com sutura em um plano seromuscular extramucoso com justaposição das bordas, com o preparo das bocas anastomóticas, secção e hemostasia, feito pelo bisturi elétrico, mostrou-se bastante satisfatória tanto aos cinco quanto aos 15 dias de pós-operatório.

As aderências do epíplon ao redor das anastomoses, neste grupo de animais, fizeram-se em uma intensidade que pode ser considerada normal neste tipo de operação em cães; elas eram frouxas no quinto dia e firmes no 15º. COCHRANE e col. (1980) e MEDEIROS (1982) relataram achados semelhantes e em acordo com o presente trabalho. KOTT & LURIE (1973) verificaram maior quantidade de aderências e de peritonite localizada, quando utilizaram o bisturi elétrico no preparo das bocas anastomóticas em gatos.



Neste grupo de animais não se verificou deiscência anastomótica, fato também relatado por autores que utilizaram experimentalmente o bisturi elétrico para o preparo de bocas anastomóticas (KOTT & LURIE, 1973; COCHRANE e col., 1980; MEDEIROS, 1982 e FERULANO e col., 1984).

Ainda, do ponto de vista macroscópico, não ocorreram alterações da mucosa ao nível da linha de sutura, não se observando necrose e não sendo visíveis os fios de sutura; tampouco ocorreu alteração na espessura da parede cônica, considerada normal nos períodos estudados. A linha de sutura, nítida no quinto dia, tornou-se de difícil identificação no 15º não se verificando estenose em nenhuma ocasião. Essas observações da linha anastomótica, coincidem com as de MEDEIROS (1982) e estão em desacordo com os relatos de KOTT & LURIE (1973) e COCHRANE e col. (1980). KOTT & LURIE (1973) verificaram, em gatos, que anastomoses preparadas com o auxílio do bisturi elétrico tornavam-se edemaciadas e friáveis do que quando preparadas com o bisturi comum. COCHRANE e col. (1980) relataram ocorrência de estenose em anastomoses cônicas em ratos, quando se empregou o bisturi elétrico, fato atribuído pelos autores como conseqüente à extensa lesão térmica induzida pelo mesmo. Torna-se difícil comparação direta entre esses resultados, onde não bastassem as diferentes preparações, poderia também haver diferença nos equipamentos empregados.

A boa evolução com esta variedade de preparo das bocas anastomóticas, foi confirmada ao exame histológico, sendo mínimas a presença de necrose e de infiltrado

inflamatório de tipo exsudativo no quinto dia. A malha de tecido colágeno da submucosa é extensa, de bom aspecto e apresenta intenso brilho à microscopia de polarização. No 15º dia, havia desaparecido o infiltrado inflamatório de fase aguda, havendo rica proliferação de fibras colágenas, conferindo à cicatriz aspecto de normalidade, fato também demonstrado à microscopia de polarização, pois a birrefringência do colágeno da submucosa apresenta-se normal e sem sinais de edema. A coaptação das bordas fez-se sempre de modo anatômico, plano por plano, totalmente coincidentes. Esses achados foram também verificados por MEDEIROS (1982). Porém, estão em desacordo com KOTT & LURIE (1973) que realizaram anastomoses cólicas em dois planos de sutura, em gatos. Esses autores verificaram retardo na cicatrização das anastomoses realizadas com o auxílio do bisturi elétrico, em relação aos animais operados com o bisturi convencional; havia naqueles, maior intensidade de edema e de reação inflamatória exsudativa. O colágeno só veio a aparecer no sexto dia pós-operatório. Novamente, são resultados de difícil comparação com os do presente trabalho; além de diferenças já apontadas, os referidos autores utilizaram sutura em dois planos. MEDEIROS (1982) não verificou presença de colágeno no quinto dia pós-operatório, quando empregou sutura em dois planos.

MEDEIROS (1982) atribui a boa evolução desta variedade de sutura à coaptação anatômica das bordas, com ausência de lesão da mucosa, adequada aproximação dos planos submucosos e pouca alteração vascular na zona da anastomose.

A presença de necrose e de reação inflamatória de pouco significado, deve-se ao fato da hemostasia ter sido feita por eletrocoagulação, levando à formação de necrose de coagulação. O tecido necrosado por esse mecanismo é reabsorvido precocemente, iniciando-se o processo de reparação de forma mais rápida (MEDEIROS, 1982).

#### 4.1.2. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA CICATRIZAÇÃO DAS ANASTOMOSES REALIZADAS COM O AUXÍLIO DO BISTURI "LASER" DE DIÓXIDO DE CARBONO

As anastomoses realizadas em um plano de sutura seromuscular extramucosa com justaposição das bordas, feita com pontos separados de fio monofilamentar de náilon e realizadas após secção do cólon pelo bisturi "laser" de dióxido de carbono, apresentaram cicatrização de evolução bastante satisfatória quanto ao seu aspecto macroscópico, em tudo semelhante à que apresentaram os animais onde se empregou o bisturi elétrico, tanto aos cinco quanto aos 15 dias de evolução.

O "laser" mostrou-se bastante eficiente para secção das tûnicas cõlicas, praticamente não ocorrendo sangramento, fato também verificado por KOTT e col. (1976).

A formação de aderências em torno das anastomoses fez-se de forma semelhante ao grupo do bisturi elétrico. Tampouco ocorreram deiscências anastomóticas ou estenoses,

em acordo com os relatos de KOTT e col. (1976), COCHRANE e col. (1980) e FERULANO e col. (1984).

A linha de sutura era nítida no quinto dia, tornando-se de difícil identificação no 15º, sendo que as bordas anastomóticas se coaptaram de forma anatômica e sem resultar em aumento de espessura da parede; os pontos não eram visíveis a partir da luz intestinal. Tais fatos conferiram aspecto macroscópico muito satisfatório às anastomoses assim realizadas.

Os resultados dos exames microscópicos neste grupo de animais não foram tão satisfatórios quanto os macroscópicos. Havia excessivo infiltrado inflamatório no quinto dia, acompanhado por edema, necrose, hemorragia e restos de tecidos carbonizados, ainda presentes, em menor grau, no 15º dia de pós-operatório. Esse retardo cicatricial não foi quantitativamente suficiente para repercutir sobre os aspectos macroscópicos das anastomoses, não resultando em fístulas ou estenoses. Tais achados traduzem dano térmico maior aos tecidos, ocasionado pelo "laser". KOTT e col. (1976) também verificaram atraso semelhante da cicatrização após uso do "laser", e igualmente não se refletindo sobre os aspectos macroscópicos da anastomose; esses autores também explicaram os piores resultados microscópicos com base em maior lesão térmica tissular.

## 4.2. ANÁLISE COMPARATIVA DA CICATRIZAÇÃO ENTRE AS DUAS VARIETADES EMPREGADAS PARA O PREPARO DAS BOCAS ANASTOMÓTICAS

### 4.2.1. AOS CINCO DIAS DE EVOLUÇÃO

A análise comparativa das duas variedades de preparo das bocas anastomóticas mostrou melhores resultados quando a secção das tûnicas e hemostasia foi feita com o bisturi elêtrico, pois havia menos hemorragia e necrose, menor grau de edema, reação inflamatória exsudativa menos intensa e mais compacidade celular. Além disso, o aspecto da malha de colágeno apresenta-se com melhor aspecto e é mais birrefringente, como demonstrado pela microscopia de polarização.

O emprego do bisturi elêtrico na parede do cõlon provoca necrose de coagulação, que é rapidamente reabsorvida, levando a um grau mînimo de reação inflamatória exsudativa, possibilitando rápida e intensa formação de fibras colágenas. Por outro lado, a radiação "laser" induzindo maior liberação têrmica aos tecidos, leva à condução de calor à distância do ponto de corte, a despeito do equipamento de precisão empregado no presente trabalho para focalizar o feixe irradiante. Tal fato, levando à excessiva formação de necrose e restos de tecidos carbonizados de demorada reabsorção, conduzem ao aparecimento de infiltrado

exsudativo de maior intensidade, mais edema e hemorragia , retardando o processo cicatricial, como demonstrado pela malha de colágeno de pior qualidade, demonstrada ã microscopia de polarização.

O pior resultado verificado, ã microscopia, no grupo do "laser", não chegou a influir no aspecto macroscópico das anastomoses. O tecido colágeno, embora aparecesse em menor quantidade quando se empregou o "laser", pode ainda ser considerado como de qualidade e quantidade satisfatōrias, explicando os bons aspectos macroscópicos das anastomoses. MEDEIROS (1982) observou que praticamente não havia fibras colágenas em anastomoses cōlicas realizadas em dois planos de sutura e nem por isso apareceram fístulas. Os resultados macroscópicos igualam as duas variedades de preparo, mostrando anastomoses de aspecto muito satisfatōrio, sem ãreas necrosadas ou pontos visíveis a partir da superfície mucosa.

COCHRANE e col. (1980) verificaram freqüência maior de estenose em anastomoses realizadas apōs secção do cōlon pelo bisturi elētrico, comparadas com grupo onde se utilizou o "laser", atribuindo ao primeiro maior dano tērmico aos tecidos. FERULANO e col. (1984) também compararam os dois instrumentos tērmicos, verificando que, aos cinco dias, as anastomoses preparadas com o auxílio do bisturi elētrico rompiam-se ã menores pressões que as preparadas pelo "laser". Tais resultados tornam difícil a análise comparativã com o presente trabalho, em razão principalmente da naō realização de exame histolōgico por esses autores.

#### 4.2.2. AOS 15 DIAS DE EVOLUÇÃO

A análise comparativa das duas variedades de preparo das bocas anastomóticas mostra melhores resultados quando foi utilizado o bisturi elétrico, tanto para seccionar as tûnicas quanto para realização da hemostasia, pois não existe mais necrose, edema e reação inflamatória da fase aguda; a microscopia de polarização mostra birrefringência de fibras colâgenas cuja presença e aspecto corresponde à reconstituição completa do conteúdo colagênico da submucosa . Nos animais onde se utilizou o "laser", existe retardo cicatricial em relação ao grupo do bisturi elétrico, com presença ainda de reação exsudativa nas regiões mais próximas à serosa e de restos de tecidos carbonizados ainda não absorvidos, embora em menor intensidade que aos cinco dias; Achado importante nestes animais é o aspecto da submucosa à birrefringência, mostrando conteúdo normal de tecido colágeno e normalidade desta tûnica. A presença de tecidos carbonizados e a conseqüente permanência de infiltrado inflamatório , levaram ao atraso do processo reparativo, embora possa ser ele considerado de boa qualidade, com reconstituição normal da submucosa.

O aspecto macroscópico das anastomoses pôde ser considerado semelhante em ambos os grupos, aos 15 dias de evolução. Não havia necrose, a mucosa estava normalmente reconstituída, os fios de sutura não eram visíveis a partir da luz intestinal, e era normal a espessura da parede ao

nível da sutura, fatos esses conferindo estética bastante sa  
tisfatória às anastomoses.

A intensidade de aderências em torno das anastomoses  
põe também ser considerada semelhante em ambos os grupos  
de animais, sendo firmes e difíceis de serem destacadas,  
fato em acordo ao relatado por COCHRANE e col. (1980) e  
MEDEIROS (1982).



## 5. CONCLUSÕES

A análise dos resultados do presente trabalho permite as seguintes conclusões:

1. O emprego dos bisturis térmicos, elétrico e "laser" de dióxido de carbono, em anastomoses cõlicas com sutura em um plano seromuscular extramucosa com justaposição das bordas, feita com pontos separados, permitiu evolução segura, já que não houve deiscências anastomóticas;

2. Ambos os bisturis térmicos propiciaram satisfatórios e semelhantes resultados macroscópicos, quanto à formação de aderências, bom aspecto estético das anastomoses, cooptação perfeita das bordas, sem aumento da espessura da parede e ausência de fios visíveis na luz intestinal tanto aos cinco quanto aos 15 dias de evolução; as linhas anastomóticas, bem visíveis no quinto dia, eram de difícil identificação no 15º;

3. Pela microscopia óptica, houve vantagens com o emprego do bisturi elétrico, em relação ao bisturi "laser" de dióxido de carbono;

4. Pela microscopia de polarização, houve vantagens como o emprego do bisturi elétrico, em relação ao bisturi "laser" de dióxido de carbono.

6. RESUMO

O estudo da cicatrização das anastomoses cólicas constitui ponto de interesse prático dada a elevada prevalência de afecções colo-retais que necessitam de tratamento cirúrgico. As deiscências anastomóticas acarretam risco de vida e acentuado custo econômico e social. A sutura em um plano seromuscular extramucoso com justaposição das bordas, feita com pontos separados, após o preparo pelo bisturi elétrico das bocas a serem anastomosadas, tanto para secção das tûnicas quanto para hemostasia, tem-se mostrado segura em numerosos trabalhos experimentais e clínicos. Com a finalidade de testar-se outro instrumento têrmico, e que pudesse propiciar resultados superiores aos apresentados pelo bisturi elétrico, foi comparada a evolução cicatricial de anastomoses realizadas com o emprego dos bisturis elêtrico e "laser" de dióxido de carbono para secção e hemostasia. Para tanto, foram operados 20 cães, em 10 dos quais as anastomoses foram feitas após preparo das bocas anastomôticas pelo bisturi elétrico, e nos outros 10 pelo "laser". Metade de cada grupo de animais foi sacrificada aos cinco

dias pós-operatórios, e a outra metade aos 15 . As anastomoses foram avaliadas macroscopicamente e à microscopia óptica e de polarização, esta última para visualização direta do tecido colágeno, dada a sua propriedade de birrefringência. Os resultados macroscópicos foram semelhantes nos dois grupos de animais, tanto aos cinco quanto aos 15 dias de evolução, revelando aspecto bastante satisfatório das anastomoses. Os resultados dos exames microscópicos, embora possam ser considerados satisfatórios para os animais do grupo do "laser", foram superiores naqueles onde se empregou o bisturi elétrico. Neste grupo, verificou-se, aos cinco dias, infiltrado inflamatório, edema e necrose de menor intensidade, além de formação de melhor malha de colágeno, como observado à microscopia de polarização; aos 15 dias, os aspectos histológicos eram os de normalidade para este grupo. Nos animais onde se utilizou o "laser", provavelmente em decorrência de maior dano térmico, havia infiltrado inflamatório, edema e necrose de maior intensidade, além de restos de tecidos carbonizados aos cinco dias, fato que levou a retardo cicatricial em relação ao outro grupo de animais; aos 15 dias, ainda restava infiltrado inflamatório de fase aguda, embora menos intenso. O aspecto da malha de colágeno nos animais do grupo do "laser", pode ser considerado como satisfatório tanto aos cinco quanto aos 15 dias de evolução, porém foi pior que o do grupo do bisturi elétrico. Ambos os instrumentos mostraram-se eficazes e seguros para o preparo das bocas a serem anastomosadas, apresentando resultados macroscópicos semelhantes e de boa qualidade. Do ponto de vista histológico, foram melhores os resultados do bisturi elétrico.

7. RESUMO EM INGLÊS

The study of healing of colonic anastomoses is of considerable interest because surgically treatable large bowel diseases are common and dehiscence incurs high risk to life. Numerous clinical and experimental investigations have shown that seromuscular extramucosal sutures in a single-layer with separate stitches, using electric scalpel for sectioning the bowel layers, as well as for hemostasis. In the present work, it has been used a CO<sub>2</sub> laser beam, in order to test whether results obtained by this technique would prove superior to those using electrosurgery.

Twenty mongrel dogs were operated and colonic anastomoses performed. Electric scalpel and CO<sub>2</sub> laser were employed in 10 animals each. Half of each group (5 animals) were sacrificed at 5 days, the others at 15 days. The anastomosed segments were evaluated macroscopically, then formalin-fixed fragments were examined by routine paraffin sections stained with HE. Sections were also observed in polarized light because collagen fibers are strongly birefringent.



On gross examination of the anastomotic sites , both techniques produced satisfactory results, in the two survival times employed. Microscopical examination revealed better results in the animals operated by electrosurgery , compared tho those using CO<sub>2</sub> laser. In the former, edema , necrosis and inflammatory infiltrate were less conspicuous at 5 days, and collagen formation was more advanced than in the latter. By 15 days, the animals submitted to electrosurgery appeared normal. In the animals in which CO<sub>2</sub> laser was used, edema, necrosis and inflammation were not only more intense, but, carbonized tissue debris were still present at 5 days, which resulted in delay in healing . At 15 days there was still acute inflammatory infiltrate . The appearance of collagen in laser-operated animals, though considered satisfactory, was nevertheless inferior to electric scalpel operated controls. The reason for the differences in results with the two methods was attributed to a higher degree of heat damage caused by the CO<sub>2</sub> laser equipment.

**8. REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS**

- ABATE, S.; FERULANO, G.P.; VANNI, L.; FRESINI, A.; DILILLO, S. & PICILLI, M. - Valutazione sperimentale del laser a CO<sub>2</sub> in chirurgia generale. Minerva Chir., 41: 311-315, 1986.
- AMSHALL, A.L. - The use of vicryl (polyglactin 910) sutures in colonic and rectal surgery. Dis. Colon Rectum, 20 : 635-638, 1977.
- ANDRADE, N.A.; NOGUEIRA, C.E.D. & PRADO, R.Z. - Anastomose colorretal em um e dois planos (Estudo comparativo retrospectivo). Rev.Bras.Colo-Proctol., 2: 99-104, 1982.
- APRILLI, F.; GUIMARÃES, A.S.; SANTOS JR., J.C.M. & MARTINS JR., A. - Deiscências de anastomoses colo-retais com e sem manifestações clínicas. In: Congresso Brasileiro de Colo - Proctologia, 34º, Rio de Janeiro, 1984.
- ASENCIO-ARANA, F. & MARTINEZ-SORIANO, F. - Stimulation of the healing of experimental colon anastomoses by low-power lasers. Brit. J. Surg., 75: 125-127, 1988.

- BARROSO, F.L.; PESSÔA, R.F.; ORNELLAS FILHO, A.; SABOYA , C.J.; RUSSI, R.F. & RIBEIRO, J.P.S. - Sutura digestiva por chuleio contínuo em plano único. Rev.Col.Bras.Cir., 14: 121-127, 1987.
- BEAHR, O.H. - Low anterior resection for cancer of the rectosigmoid and rectum. Surg. Clin. N.Amer., 47: 971 - 975, 1967.
- BELING, C.A. - Single layer end-to-end intestinal anastomosis. Amer.J.Gastroent., 27: 374-379, 1957.
- BELLAMY, J.; BRUNSCHVICG. O.; FÉKÉTE, F. & LORTART -JACOB, J. L. - La résistance à l'infection des sutures digestives. J.Chir., 113: 319-324, 1977.
- BOCCHINI, S.F. - Anastomoses e suturas em plano único na cirurgia cônica de emergência. Rev. Col.Bras.Cir., 3 : 105-106, 1976.
- BRANDALISE, N.A.; LEONARDI, L.S.; MANTOVANI, M.; COSTA, L. A. & ANDREOLLO, N.A. - A eletrocauterização para hemostasia dos vasos da submucosa em cirurgia do aparelho digestivo. Rev.Paul.Med., 94: 130-131, 1979.

- BRONWELL, A.W.; RUTLEDGE, R. & DALTON, M.L. - Single layer open intestinal anastomosis. Ann. Surg., 165: 925-932 , 1967.
- BUCHIN, R. & VAN GEERTRUYDEN, J. - Valeur des sutures en un plan et en deux plans. Acta Chir. Belg., 59: 461-480 , 1960.
- CAMELI, G.; DISANTE, U.; MEDORI, M.; MORBIDUCCI, G. ; GUERRUCCI, D.; ZAMBIANCHI, C. & COLOMBATI, M. - In tema di suture monostrato del tenue e del colon. Ann. Ital. Chir., 49: 179-194, 1976.
- COCHRANE, J.P.S.; BEACON, J.P.; CREASEY, G.H. & RUSSELL , R.C.G. - Wound healing after laser surgery: an experimental study. Brit. J.Surg., 67: 740-743, 1980.
- CORACHÁN, M. - Gastrectomia parcial. In: CORACHÁN, M. - Cirugía gástrica. Salvat Editores S.A., Barcelona, pri meira edição, volume dois, pg. 292-364, 1943.
- COWLEY, L.L. & WALL, M. - Comparative strenght of single and two - layer open anastomosis of colon. Am.Surg., 34 : 463-464, 1968.
- CRONIN, K.; JACKSON, D.S. & DUNPHY, J.E. Changing bursting strenght and collagen content of the healing colon. Surg. Gynec. Obstet., 126: 747-753, 1968a.

- CRONIN, K.; JACKSON, D.S. & DUNPHY, J.E. - Specific activity of hydroxyproline - tritium in the healing colon. Surg. Gynec.Obstet., 126: 1061-1065, 1968b.
- DELAITRE, B.; CHAMPAULT, G.; CHAPUIS, Y.; PATEL, J.C. ; LOUVEL, A. & LEGER, L. - Sutures intestinales par surget extra-muqueaux en un plan. Resultats de 101 sutures en clinique comparés aux aspects histologiques tirés d'une experimentation animale. Chirurgie, 102: 219-220, 1976.
- DELANNOY, E.; LAGACHE, G. & SOOTS, G. - A propos des anastomoses digestives en un plan. Mem.Acad.Chir., 83 : 405-407, 1957.
- DIXON, J.A. - Lasers in surgery. Cur.Probl.Surg., 21: 1-65, 1984.
- ETIENNE, J.; DORME, N.; LADOUCH-BADRE, A.; RAIMBERT, P. ; BERTHIER, J.P. & SULTRAN, R. - Les lasers. Indications - actuelles en médecine et chirurgie digestives. Méd.Chir. Dig., 9: 611 -616, 1980.
- EVERETT, W.G. - A comparison of one layer and two layer techniques for colorectal anastomosis. Brit.J.Surg., 62 : 135-140, 1975.

- FAGNIEZ, P.L. - Anastomoses digestives chez l'homme par sur-  
surget monoplan de polyglactine. Ann. Chir., 33: 58-64,  
1979.
- FAGUNDES, J.J.; BOIN, I.F.S. & LEONARDI, L.S. - Fístulas  
digestivas. In: LEONARDI, L.S. - Cirurgia de urgência do  
aparelho digestivo. Sarvier, São Paulo, pg. 17-27 ,  
1986.
- FANTER, D.L.; WALKER, T.Q. & WOLF, C.J. - Pyrolysis - gas  
chromatography of hydrocarbons. Anal.Chem., 40: 2168 -  
2172, 1968.
- FARIA, P.A.J. - Sutura gastrointestinal em plano único ex-  
tramucoso e em dois planos, um total e um seromuscular  
invaginante. Estudo experimental no cão. Tese de Doutora-  
do. Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1972.
- FARIA, P.A.J.; PASQUALUCCI, M.E.A.; MEDEIROS, R.R. ;  
MANTOVANI, M. & VIEIRA, R.W. - Estudo comparativo de ma-  
teriais de sutura em estômago de cães com técnica de su-  
tura extramucosa. Rev.Paul.Med., 15: 3-10, 1969.
- FARIA, P.A.J.; SCHAPIRO, M.; VIEIRA, R.W.; MEDEIROS, R.R. ;  
MANTOVANI, M. & FARIA NETO, A.J. - Estudo clínico de  
833 anastomoses gastrointestinais em um plano de sutu-  
ra com exclusão da mucosa. In: Congresso Brasileiro de  
Cirurgia, 129, Guanabara, 1971.

- FERREIRA, J.J.; FIGUEIREDO, J.G.; SILVA, L.F.; CAVALCANTI ,  
F.B. & ANDRADE, M. - Anastomoses do c6lon - estudo expe-  
rimental com tr6s tipos de suturas. Rev.Col.Bras. Cir .,  
2: 218-223, 1975.
- FERULANO, G.P.; DANZI, M.; ABATE, S.; FRESINI, A.; VANNI ,  
L. & CALIFANO, G. - Effects of CO<sub>2</sub> laser in the healing  
of experimental colon anastomoses. Eur. Surg. Res., 16:  
127-130, 1984.
- FIGUEROA, A.O.; CASTILHO, J.A.; NASI, A.; AMIANO, C. &  
ALLENDE, D. - Suturas monoplanas em cirurgia digestiva :.  
Bol.Sanat .S.Lucas, 29: 111-114, 1968.
- GAMBEE, L.P. - A single layer open intestinal anastomosis -  
applicable to the small as well the large intestine .  
West.J.Surg., 59: 1-8, 1951.
- GAMBEE, L.P.; GARNJOBST, W. & HARDWICK, C.E. - Ten years  
experience with a single layer anastomosis in colon  
surgery. Amer. J. Surg., 92: 222-227, 1956.
- GETZEN, L.C. - Clinical use of everted intestinal anastomosis.  
Surg.Gynec.Obstet., 123: 1027-1036, 1966.
- GETZEN, L.C.; ROE, R.D. & HOLLOWAY, G.K. - Comparative study  
of intestinal anastomotic healing in inverted end everted  
closures. Surg.Gynec.Obstet., 123: 1219-1227, 1966.



- GLOVER, J.L.; BENDICK, P.J. & LINK, W.J. - The use of thermal knives in surgery: electrosurgery, lasers, plasma scalpel. Cur. Probl. Surg., 15: 1-78, 1978.
- GOLDENBERG, S. - O raio laser de CO<sub>2</sub> em cirurgia do aparelho digestivo. Rev.Col.Bras.Cir., 13: 183-184, 1986.
- GOLDENBERG, S.; MINCIS, M.; FRANÇA, L.C.M.; GOMES, P.O. & GOLDENBERG, A. - Estudo comparativo entre os efeitos do raio laser CO<sub>2</sub> e do bisturi na cicatrização gástrica de cães. Rev. Ass.Med.Bras., 26: 231-233, 1980.
- GOLDENBERG, S.; MINCIS, M.; HASHIBA, K.; GOMES, P.O. & GOLDENBERG, A. - Raio laser CO<sub>2</sub> em lesões gástricas sangrantes provocadas experimentalmente em cães. Rev. Ass. Med.Bras., 25: 175-178, 1979.
- GOLDENBERG, S.; MINCIS, M.; HASHIBA, K.; GOMES, P.O. ; HIDAL, J.T. & GOLDENBERG, A. - O emprego do raio laser em gastroenterologia. Rev. Paul. Med., 90: 115-121, 1977.
- GOLIGHER, J.C. - Treatment of carcinoma of the colon. In: GOLIGHER, J.C. - Surgery of the anus, rectum and colon. Bailliére Tindall, Londres, 5ª edição, pg. 590-779, 1984.
- GORISCH, W. & BOERGEN, K.P. - Heat-induced contraction of blood vessels. Lasers Surg.Med., 2: 1-13, 1982.

- GORODICHE, J. & JOURDAN, P. - Anastomoses digestives en un plan de suture. Sem.Hôp., 4: 3740-3747, 1951.
- GRASSI, G. - Citado por MEDEIROS, R.R., 1982, op.cit.
- GREENAL, M.J.; EVANS, M. & POLLOCK, A.V. - Influence of depth of suture bite on integrity of single layer large-bowel anastomoses: controlled trial. J.Royal Soc.Med ., 72: 351-356, 1979 .
- HALL, R.R.; BEACH, A.D.; BAKER, E. & MORRISON, P.C.A. - Incisions of tissue by carbon dioxide laser. Nature , 232: 131-132, 1971.
- HALSTED, W.S. - citado por MEDEIROS, R.R., 1982, op.cit.
- HAMILTON, J.E. - Reappraisal of open intestinal anastomoses. Ann.Surg., 165: 917-924, 1967.
- HAUTEFOUILLE, J.L. - Le surget monoplan, technique et exp̄rience clinique a propos de 680 sutures et anastomoses digestives. Ann.Chir., 33: 58-64, 1979.
- HAWLEY, P.R. - Causes and prevention of colonic anastomotic breakdown. Dis.Colon Rectum., 16: 272-277, 1973.
- HENRIQUES JR., F.C. & MORITZ, A.R. - Studies of thermal injury; conduction of heat to and through skin and temperatures attained therein; theoretical and experimental investigation. Am.J.Pathol., 23: 531-549, 1947.

- HOENIG, W.M. - The mechanism of cutting in electrosurgery .  
Trans.Biom. Eng., 12: 58-62, 1975.
- HOGSTRON, H. - Mechanisms and prevention of decrease in  
wound margin strenght. In intestinal anastomoses and  
laparotomy wounds. Acta Chir. Scand. (Supl.), 539: 1 -  
63, 1987.
- HUGHES, E.S.R. - Carcinoma of the right colon, upper left  
colon and sigmoid colon. Aust. N.Z. J.Surg., 35: 182 -  
186, 1966.
- IRVIN, T.T. - Collagen metabolism in infected colonic anas-  
tomoses. Surg.Gynecol. Obstet., 143: 220-224, 1976.
- IRVIN, T.T. & HUNT, T.K. - Reappraisal of the healing process  
of anastomosis of the colon. Surg. Gynec.Obstet., 138 :  
741-746, 1974.
- JANSEN, A.; BECKER, A.E.; BRUMMELKAMP, W.H.; KEEMAN, J.N. &  
KLOPPER, P.J. - The importance of the apposition of the  
submucosal intestinal layers for primary wound healing of  
intestinal anastomosis. Surg. Gynec. Obstet., 152: 51-  
58, 1981.
- JIBORN, H.; AHONEN, J. & ZEDERFELDT, B. - Healing of expe-  
rimental colonic anastomoses. I - Bursting strenght of  
the colon after left colon resection and anastomosis .  
Amer.J.Surg., 136:587-594, 1978 a.

- JIBORN, H.; AHONEN, J. & ZEDERFELDT, B. - Healing of experimental colonic anastomoses. II - Breaking strenght of the colon after left colon resection and anastomosis . Amer.J.Surg., 136: 595-599, 1978b.
- JIBORN, H.; AHONEN, J. & ZEDERFELDT, B. - Healing of experimental colonic anastomoses. The effect of suture technic on collagen concentration in the colonic wall . Amer.J.Surg., 135: 333-340, 1978c.
- JIBORN, H.; AHONEN, J. & ZEDERFELDT, B. - Healing of experimental colonic anastomoses III - Collagen metabolism in the colon after left colon resection. Amer.J.Surg., 139: 398-405, 1980a.
- JIBORN, H.; AHONEN, J. & ZEDERFELDT, B. - Healing of experimental colonic anastomoses. IV - Effect of suture technique on collagen metabolism in the colonic wall. Amer. J. Surg., 139: 407-413, 1980b.
- JONSELL, G. & ENDELMAN , G. - Single layer anastomosis of the colon. A review of 165 cases. Amer.J.Surg., 135: 630 - 632, 1978.
- JOURDAN, P. - A propos de la suture à plan unique des tuniques digestives. Acta Chir.Belg., 54: 765-771, 1955.

- KIRK, D. & IRVIN, T.T. - The role of oxygen therapy in the healing of experimental skin wounds and colonic anastomosis. Brit.J.Surg., 64: 100-103, 1977.
- KISS, D.R. & BOCCHINI, S.F. - Anastomose em plano único de sutura na cirurgia cônica de urgência. Rev.Paul.Med. , 87: 112-114, 1976a.
- KISS, D.R. & BOCCHINI, S.F. - Anastomoses em plano único de sutura na cirurgia cônica eletiva. Experiência clínica de 86 casos. Rev.Col.Bras.Cir., 3: 103-104, 1976b.
- KISS, D.R.; BOCCHINI, S.F.; NAHAS, P. & VASCONCELOS, E. - Anastomose em plano único de sutura na cirurgia cônica eletiva. Rev.Paul.Med., 87: 64-66, 1976.
- KIVIRIKKO, K.I.; LAITNEN, O. & PROCKOP, D.J. - Determination of the free and total hydroxyproline. Anal. Bioch., 56: 39-45, 1967.
- KOTT, I.; GASSNER, S.; MATTOS, S.; BEN-BASSAT, M. & KAPLAN, I. - The surgical knife and the CO<sub>2</sub> laser beam. Amer. J. Proctol., 27: 27-31, 1976.
- KOTT, I. & LURIE, M. - The effects of electrosurgery and the surgical knife on the healing of intestinal anastomoses. Dis.Colon. Rectum, 16: 33-38, 1973.

- LANGER, S. - Colon - Nahttechnik: Einreihige naht. Langenbecks Arch. Chir., 347: 601-604, 1978.
- LEONARDI, L.S.; REIS NETO, J.A.; BRANDALISE, N.A.; MANTOVANI, M.; MEDEIROS, R.R. & FAGUNDES, J.J. - Sutura em plano unico na cirurgia gastrintestinal. Resultados clínicos em 756 doentes. Rev.Col.Bras. Cir., 4: 223-233, 1977.
- LORD, M.G.; BROUGHTON, A.C. & WILLIAMS, H.T.G. - A morphologic study on the effect of suturing the submucosa of the large intestine. Surg. Gynec. Obstet., 146: 211-216, 1978.
- MAILLET, P. & POILLEUX, F. - Matériaux et techniques récentes en matière des sutures manuelles et mécaniques. Ann.Chir., 33: 58-64, 1979.
- MANTOVANI, M. - Evolução da cicatrização em anastomoses do intestino grosso de cães em condições de normalidade e sob a ação de drogas imunossupressoras. Tese de Livre Docência, Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, 1978.
- MANTOVANI, M.; LEONARDI, L.S.; ALCANTARA, 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.Ass. Med.Brasil., 22: 245-251, 1976..

- MANTOVANI, M.; MEDEIROS, R.R. & LEONARDI, L.S. - Sutura sero muscular extramucosa em plano único na cirurgia do intestino. Rev.Paul.Med., 86: 125-130, 1975a.
- MANTOVANI, M.; REIS NETO, J.A.; MEDEIROS, R.R. & FAGUNDES, J.J. - Fechamento de colostomia em alça com sutura sero muscular extramucosa com justaposição das bordas. Rev. Ass.Med.Brasil., 21: 223-225, 1975b.
- MATHESON, N.A. & IRVING, A.D. - Single layer anastomosis after rectosigmoid resection. Brit.J.Surg., 62: 239 - 242, 1975.
- MATHESON, N.A. & IRVING, A.D. - Single layer anastomosis in the gastrointestinal tract. Surg.Gynec. Obstet., 143 : 619-624, 1976.
- MATHESON, N.A.; FARQUHARSON, A.; VALERIO, D. & THOMSON, H. - Single layer anastomosis in the large bowel: ten years experience. J.Royal Soc.Med., 74: 44-48, 1981.
- Mc ADAMS, A.J.; MEIKLE, A.G. & TAYLOR, J.O. - One layer or two layer colonic anastomoses. Amer.J.Surg., 120: 546 - 550, 1970.
- Mc KENZIE, A.L. - How far does thermal damage extend beneath the surface of CO<sub>2</sub> laser incisions? Phys. Med.Biol., 28: 905-912, 1983.

- Mc LACHLIN, A.D.; OLSSON, L.S. & PITT, D.F. - Anterior anas-  
tosis of the rectosigmoid colon: An experimental study.  
Surgery, 80: 306-311, 1976.
- MEDEIROS, R.R. - Estudo comparativo da cicatrização nas anas-  
tomoses do esôfago cervical com técnicas de sutura em um  
e dois planos. Trabalho experimental em cães. Tese de  
Doutorado, Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, 1973.
- MEDEIROS, R.R. - Estudo experimental do bisturi elétrico nas  
anastomoses do intestino grosso. - Estudo da cicatrização  
ã microscopia óptica e de polarização. Tese de Livre Do-  
cência. Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, Campi-  
nas, 1982.
- MEDEIROS, R.R.; LEONARDI, L.S.; PIRES, A.M. & MANTOVANI, M.-  
Emprego do bisturi elétrico na secção das tûnicas e na  
hemostasia dos vasos da submucosa nas anastomoses do tubo  
digestivo. Rev.Col.Bras.Cir., 2: 101-102, 1981a.
- MEDEIROS, R.R.; PIRES, A.M. & GOES, J.R.N. - Emprego do bis-  
turi elétrico na secção das tûnicas e na hemostasia dos  
vasos da submucosa nas anastomoses do intestino delgado  
e do cõlon. Rev.Bras.Colo-Proctol., 1: 71-77, 1981b.
- MEDEIROS, R.R.; VIDAL, B.C. & LEONARDI, L.S. - Emprego expe-  
rimental do bisturi elétrico nas anastomoses do intestino  
grosso. Rev.Bras.Colo-Proctol., 4: 228-236, 1984.



- MORITZ, A.R. & HENRIQUES JR., F.C. - Studies of thermal injury: relative importance of time and surface temperature - in causation of cutaneous burns. Am.J.Pathol., 23: 695 - 720, 1947.
- NAHAS, P.; KISS, D.R. & VASCONCELOS, E. - Anastomose em plano único de sutura contínua na cirurgia cólica eletiva. In: Congresso Brasileiro de Proctologia, 21<sup>o</sup>, Salvador, 1971.
- NARDI, C. - Sur les sutures intestinales en un plan. Mem. Acad.Chir., 83: 426-427, 1957.
- NEUMAN, R. & LOGAN, M.A. - The determination of collagen - and elastin in tissues. J.Biol.Chem., 186: 549-556, 1950.
- NICOLA, E.M.D. - Caracterização de micro lesões produzidas - por laser de CO<sub>2</sub>, na mucosa oral de cães, em função da variação de parâmetros intrínsecos do equipamento. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, Campinas, 1984.
- NICOLA, J.H. - Comunicação pessoal, 1990.
- OLIVEIRA, P.G. - Estudo dos efeitos de uma prostaglandina sintética, o misoprostol, sobre a cicatrização de anastomoses no intestino grosso de ratos. Tese de Mestrado. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 1989.

- OLSEN, G.B.; LETWIN, E. & WILLIAMS, H.T.G. - Clinical experience with the use of a single-layer intestinal anastomosis. Canad.J.Surg., 11: 97-100, 1968.
- ORR, N.W.M. - A single layer intestinal anastomosis. Brit. J.Surg., 56: 772-774, 1969.
- PIMENTEL, E.R. - Form birrefringence of collagen bundles . Acta Chir.Belg. Histochem. Cytochem., 14: 35-40, 1981.
- PINHO, M.; RAMOS, J.R.; PETROSEMLO, R.H.; CORRÊA, J.C.O. & BATISTA FILHO, G. - Anastomoses colo-retais. Resultados e revisão crítica. Rev.Bras.Colo-Proctol., 6: 177-182, 1986.
- POLLOCK, A.V. - Anastomoses coloretais. Rev.Bras. Colo-Proctol., 1: 194-202, 1981.
- QUACKENBUSH., F.S. - citado por GLOVER e col., op.cit.
- QUILICI, F.A. - Anastomose mecânica e manual em reto extraperitoneal - Estudo experimental em cães. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, Campinas , 1988.
- REICHEL, K. & NAGEL, R. - Esfahrungen und komplikationem beider zwei-und eireihigen enteroanastomose. Langenbecks. Arch. .Chir., 323: 362-373, 1969.

REIS NETO, J.A. - Anastomose intestinal (côlica) em plano único seromuscular extramucosa com justaposição das bordas, com pontos separados. Rev.Col.Bras.Cir., 3: 100 - 102, 1976.

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 Proctologia, 21º, Salvador, 1971.

RIBEIRO, M.C.; CUGNENC, P.H.; PARC, R.; LEVY, E. & LOYGUE, J. - Anastomoses colo-retais. 500 casos. Rev.Col.Bras.Cir., 11: 52-57, 1984.

ROCHA, J.R.R. - Estudo comparativo entre sutura contínua e sutura com pontos separados em anastomoses colo-côlicas em plano único. Trabalho experimental em cães. Tese de Doutorado. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, 1989.

ROSIN, D.; EXARCHAKOS, G. & ELLIS, H.E. - An experimental study of gastric healing following scalped and diathermy incision. Surgery, 79: 555-559, 1976.

SAKO, Y. & WANGENSTEEN, O.H. - Experimental studies on gastrointestinal anastomoses. Surg. Forum, 2: 117-123, 1951.

- SCHILLACI, A.; CAVALLARO, A. & STIPA, S. - Comparative results of three different techniques for colonic anastomosis in the dog. Surg.Gynec. Obstet., 149: 238-240, 1979.
- SKOBELKIN, V.O.K.; BRECHOV, J.I.; BASCHILOV, W.P.; PARCHOMENKO, J.G.; DAVYDOV, B.N.; BOGATOV, W.W.; SMOLJANINOV, M.W. ; DANILIN, N.A.; SCHAPOVALOV, A.M. & KALINNIKOV, W.W. - Die Anwendung des CO<sub>2</sub> - Lasers in der klinischen Chirurgie . Zbl. Chirurgie, 107: 209-213, 1982.
- SUGIMACHI, K.; YAITA, T.N. & INOKUCHI, K. - An alternative one layer inverting suture technique for intestinal anastomosis. Japan. J.Surg., 9: 322-326, 1979.
- THOMERET, G.; DUBOST, C. & VALIDIRE, J. - Emploi systématique des anastomoses en un plan sêro-musculaire en chirurgie digestive. Mêm.Acad.Chir., 83: 407-413, 1957.
- TRIMPI, H.D.; KHUBCHANDANI, I.T.; SHEETS, J.A. & STASIK JR., J.J. - Advances in intestinal anastomosis. Dis .Colon Rectum , 20: 107-117, 1977.
- TRUEBLOOD, H.W.; NELSEN, T.S.; KOHATSU, S. & OBERHELMAN JR., H.A. - Wound healing in the colon: comparison of inverted and everted closures. Surgery, 65: 919-930, 1969.

- VALDONI, P. - Operaciõn de Billroth II. In: COOPER, P. - Ofício de la Cirugia. pg. 628-629, 1ª edição, Lopes Li  
breros Editores, Buenos Aires, 1972.
- VASCONCELOS, E.; HOSSNE, W.S. & MELLO, J.B. - Lesões traumã  
ticas dos cõlons em cirurgias de urgência. Tratamento  
pela sutura primária sem colostomia. Rev.Ass.Med. Bras.,  
9: 80-90, 1963.
- VASCONCELOS, E.; NAHAS, P. & KISS, D.R. - Anastomoses em  
plano único de sutura na cirurgia dos cõlons. Hospital,  
74: 1423-1426, 1968.
- VASCONCELOS, E.; NAHAS, P. & KISS, D.R. - Anastomoses em  
plano único de sutura na cirurgia dos cõlons. In: PINOTTI,  
H.W. - Atualização cirúrgica. Johnson, São Paulo, vol.4,  
pg. 553-540, 1971.
- VIDAL, B.C. - Comunicação pessoal, 1990.
- VIDAL, B.C. - Macromolecular desorientation in detached  
tendons. Protoplasma, 62: 121-132, 1966.
- VIDAL, B.C. - Matriz extracelular. In: VIDAL, B.C. & MELLO,  
M.L.S. - Biologia Celular. Livraria Atheneu, Rio de Ja  
neiro, 1ª ed., pg. 273-303, 1987a.
- VIDAL, B.C. - Métodos em biologia celular. In: VIDAL, B.C.  
& MELLO, M.L.S. - Biologia Celular. Livraria Atheneu ,  
Rio de Janeiro, 1ª ed. pg. 5-34, 1978b.

- VIDAL, B.C. - Sobre a organização dos mucopolissacarídeos ácidos em tendões calcaneares de cobaia. Tese Livre Docência, Faculdade de Farmácia e Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1964a.
- VIDAL, B.C. - The part played by mucopolysacharides in the form birrefringence of the collagen. Protoplasma, 59: 472-479, 1964 b.
- VIDAL, B.C.; MELLO, M.L.S.; GODO, C.; CASEIRO, A.C. & ABUJADI, J.M. - Anisotropic properties of silver plus gold-impregnated collagen bundles: ADB in form birrefringence curves. Ann.Histochem., 20: 15-26, 1975.
- WARDE, P.J. & CUTAIT, D. - Anastomose colo-retal experimental em um e dois planos de sutura. Estudo comparativo. Rev.Col.Bras.Cir. 3: 95-97, 1976.
- WISE, L.; Mc ALISTER, W.; STEIN, T. & SCHUCK, P. Studies on the healing of anastomoses of small and large intestines. Surg. Gynec. Obstet., 141: 190-194, 1975.
- YALE, C.E. & VAN GEMERT, J.V. - Healing of inverted and everted intestinal anastomosis in rats. Surgery, 69 : 382-388, 1971.

**9. TABELA GERAL**

CAO Nº	SEXO	GRUPO	DIAS DE SACRIFICIO	EVOLUÇÃO
1	Masculino	BE	15	Satisfatória
2	Masculino	L	15	Satisfatória
3	Masculino	BE	5	Satisfatória
4	Masculino	L	5	Satisfatória
5	Masculino	BE	15	Satisfatória
6	Masculino	L	15	Satisfatória
7	Masculino	BE	5	Satisfatória
8	Masculino	L	5	Satisfatória
9	Masculino	BE	15	Satisfatória
10	Masculino	L	15	Satisfatória
11	Masculino	BE	5	Satisfatória
12	Masculino	L	5	Satisfatória
13	Masculino	BE	15	Satisfatória
14	Masculino	L	15	Satisfatória
15	Masculino	BE	5	Satisfatória
16	Masculino	L	5	Satisfatória
17	Masculino	BE	15	Satisfatória
18	Masculino	L	15	Satisfatória
19	Masculino	BE	5	Satisfatória
20	Masculino	L	5	Satisfatória

BE = Bisturi elétrico

L = "Laser"