

**GERALDO ALBERTO SEBEN**

**INFECÇÃO NO SÍTIO DE IMPLANTAÇÃO DE TELAS  
EM PAREDE ABDOMINAL DE RATOS COM  
PERITONITE BACTERIANA**

**MESTRADO EM CLÍNICA CIRÚRGICA  
PUC PR**

**CURITIBA**

**2005**

**GERALDO ALBERTO SEBEN**

**INFECÇÃO NO SÍTIO DE IMPLANTAÇÃO DE TELAS  
EM PAREDE ABDOMINAL DE RATOS COM  
PERITONITE BACTERIANA**

Dissertação de Mestrado apresentada à  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
como requisito parcial para obtenção do Título  
de Mestre em Clínica Cirúrgica.

**Orientador: Prof. Dr. Sérgio Luiz Rocha**

**Coordenador: Prof. Dr. Paulo Roberto Slud Brofman**

**CURITIBA**

**2005**

S443i Sebben, Geraldo Alberto  
2005 Infecção no sítio de implantação de telas em parede abdominal de ratos com peritonite bacteriana / Geraldo Alberto Sebben; orientador, Sérgio Luiz Rocha; coordenador, Paulo Roberto Slud Brofman. -- 2005.  
xiii, 58 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) -- Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005

Inclui bibliografia

1. Telas cirúrgicas. 2. Hérnia incisional. 3. Infecção. 4. Peritonite. I. Rocha, Sérgio Luiz. II. Brofman, Paulo Roberto Slud. III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica. IV. Título.

CDD 21. ed. – 617.55

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Geraldo Alberto Sebben

**Infecção no sítio de implantação de telas em parede abdominal de ratos com peritonite bacteriana**

Dissertação de Mestrado apresentada à Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Clínica Cirúrgica.

Aprovado em:

Banca examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_  
Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_  
Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_  
Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

“Se nenhuma outra área fosse oferecida a um cirurgião para sua atividade a não ser a herniotomia, ainda assim valeria a pena ter sido um cirurgião e dedicar uma vida inteira a esse serviço”

*Halsted, 1892*

Aos meus queridos pais Ulysses e Iolanda,  
exemplos de vida a serem seguidos.

À minha querida esposa Leila, pelo seu grande amor,  
carinho, paciência e dedicação.

Aos meus filhos Thiago e Felipe, estímulo  
e motivação para tudo o que faço.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Sérgio Luiz Rocha, professor de Anatomia Médica, Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná e professor de Anatomia Médica da Universidade Federal do Paraná, pelas prestigiosas orientações recebidas neste estudo, confiança e amizade.

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Slud Brofman, diretor adjunto do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pela exemplar direção e dedicação ao curso.

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos Von Bahten, professor de Anatomia Médica e Cirurgia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná e professor adjunto do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal do Paraná, pelo grande incentivo, confiança e amizade.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria de Lourdes Pessole Biondo-Simões, professora da Disciplina de Metodologia Científica do Programa da Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pelas valiosas sugestões e ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Marcial Carlos Ribeiro, superintendente do Hospital São Vicente de Curitiba, pelos ensinamentos e pela sua grande participação em minha formação médica, cirúrgica e profissional.

Aos Drs. Sérgio Yukimasa Sanada e Rogério Tourinho Fentanes, pela amizade, dedicação e grande ajuda ao longo de tantos anos de profissão.

Ao Dr. Fernando Henrique Azevedo Ramos, pela amizade e pela grande dedicação e ajuda nas cirurgias experimentais e confecção final deste trabalho.

Ao Prof. Marcelo Pilonetto e à acadêmica Luciana Munhoz Zonatto, do Laboratório de Microbiologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pela grande colaboração e apoio na realização dos trabalhos de microbiologia.

À Prof.<sup>a</sup> Márcia Olandoski da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pela grande colaboração e pela confecção das análises e estudos estatísticos deste trabalho.

Aos Srs. Daniel Fiedler e Álvaro Roberto Gonçalves Machado, funcionários do Departamento de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pela presteza e colaboração durante a realização das cirurgias experimentais.

À Prof.<sup>a</sup> Elisabeth Seraphim Prosser, mestre em educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pela revisão de linguagem deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	x
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS</b> .....	xi
<b>RESUMO</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 OBJETIVO .....	4
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	5
2.1 DESENVOLVIMENTO DAS TELAS CIRÚRGICAS .....	6
2.2 ESTUDOS EXPERIMENTAIS .....	7
2.3 ESTUDOS CLÍNICOS .....	10
<b>3 MÉTODOS</b> .....	14
3.1 GRUPOS DE ESTUDO .....	16
3.2 PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS .....	17
3.3 MICROBIOLOGIA .....	22
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	23
<b>4 RESULTADOS</b> .....	24
4.1 GRUPO B .....	26
4.2 GRUPO S .....	29

<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	30
5.1 TELA CIRÚRGICA .....	31
5.2 MODELO DE PERITONITE .....	33
5.3 EVOLUÇÃO CLÍNICA .....	35
5.4 COMENTÁRIOS .....	40
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	41
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	43
<b>NORMAS ADOTADAS</b> .....	51
<b>ANEXOS</b> .....	53
ANEXO 1 Evolução clínica dos ratos após inoculação de bactérias ou solução fisiológica na cavidade peritoneal .....	54
ANEXO 2 Resultados da inspeção da cavidade abdominal .....	55
ANEXO 3 Resultados da inspeção do sítio de implantação da tela .....	56
ANEXO 4 Resultados da inspeção do lavado peritoneal .....	57
ANEXO 5 Resultados das culturas dos materiais coletados: telas e lavados peritoneais.....	58

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	GRUPO B: implante de tela no espaço pré-peritoneal e inoculação de solução padronizada de bactérias em cavidade peritoneal .....	16
TABELA 2	GRUPO S: implante de tela no espaço pré-peritoneal e inoculação de solução fisiológica em cavidade peritoneal .....	17
TABELA 3	Momento das reoperações: 24 horas .....	25
TABELA 4	Momento das reoperações: 48 horas.....	25
TABELA 5	Momento das reoperações: 72 horas.....	26
TABELA 6	Resultado global .....	26

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Incisão e abertura da pele no quadrante superior direito .....	19
FIGURA 2	Tela de polipropileno preparada para o implante.....	19
FIGURA 3	Colocação de tela de polipropileno no espaço pré-peritoneal .....	20
FIGURA 4	Fechamento da musculatura abdominal sobre a tela .....	20
FIGURA 5	Fechamento da pele .....	21
FIGURA 6	Retirada da tela de polipropileno .....	21
FIGURA 7	Materiais para cultura .....	22
FIGURA 8	Crescimento de <i>Escherichia coli</i> em ágar MacConkey .....	27
FIGURA 9	Laparotomia: abscessos e pus na cavidade abdominal .....	28
FIGURA 10	Percentuais de culturas positivas nas telas do grupo com peritonite bacteriana .....	29

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ATCC	American Type Culture Collection
B	Bactéria
B1	Subgrupo 1, submetido à inoculação de solução contendo bactérias
B2	Subgrupo 2, submetido à inoculação de solução contendo bactérias
B3	Subgrupo 3, submetido à inoculação de solução contendo bactérias
BHI	Brain and Heart Infusion
°C	Grau Celsius
cm <sup>2</sup>	Centímetro quadrado
DL	Dose letal
FAB	Data de fabricação
=	Igual
<	Menor que
≤	Menor ou igual que
ml	Mililitro
n	Número
p	Nível de significância
%	Porcento
PTFE	Polytetrafluorethylene
PPM	Polypropylene mesh
PTFE-e	Expanded polytetrafluorethylene
PVPI	Polivinil pirrolidona iodo
R	Marca registrada
S	Solução fisiológica
S1	Subgrupo 1, submetido à inoculação de solução fisiológica
S2	Subgrupo 2, submetido à inoculação de solução fisiológica
S3	Subgrupo 3, submetido à inoculação de solução fisiológica
UFC/ml	Unidades formadoras de colônia por mililitro
VAL	Data de validade

**RESUMO**

**Introdução:** As hérnias incisionais são complicações freqüentes e ocorrem em 2% a 8% das cirurgias abdominais. As técnicas para a hernioplastia incisional vem evoluindo muito nos últimos anos, especialmente, as que se utilizam de telas. Porém em situações de urgência, estrangulamento, oclusão intestinal, infecções da cavidade ou em cirurgias associadas à abertura do tubo gastrointestinal, com hernioplastias concomitantes, existe sempre a dúvida quanto ao uso ou não de telas.

**Objetivo:** Induzir quadro de peritonite bacteriana em ratos e avaliar a incidência do crescimento bacteriano em telas de polipropileno implantadas na parede abdominal dos mesmos.

**Método:** Utilizaram-se 36 ratos machos da linhagem Wistar com 90 dias de idade procedentes do Biotério Central da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Os animais foram alocados em dois grupos: grupo B, experimento (n=18) e grupo S, controle (n=18). Os ratos foram submetidos ao implante de telas de polipropileno com tamanho de 1,5 x 1,0 centímetro em parede abdominal, no espaço pré-peritoneal. Em seguida, nos animais do grupo experimento, procedeu-se à indução de peritonite pela inoculação na cavidade peritoneal de solução padronizada de *Escherichia coli*  $0,5 \times 10^8$  UFC. Nos animais do grupo controle procedeu-se à inoculação de solução fisiológica na cavidade peritoneal. Tanto no grupo B quanto no grupo S, os animais foram realocados em três subgrupos de seis animais e acompanhados até as reoperações para avaliação dos sítios de implantação das telas, coleta das telas para culturas, avaliação da cavidade abdominal e coleta de lavados peritoneais para culturas. As reoperações ocorreram em 24 horas, 48 horas e 72 horas. Para o estudo das diferenças estatísticas, utilizou-se o teste exato de Fisher. Valores de  $p \leq 0,05$  foram considerados estatisticamente significantes.

**Resultados:** Todos os animais do grupo experimento apresentaram quadro clínico de peritonite e bacteremia, coincidindo com os achados das reoperações e culturas dos lavados peritoneais, que foram positivas em 100%. As culturas das telas retiradas dos sítios de implantação mostraram-se positivas em 83% dos animais quando o momento das avaliações foi de 24 horas ( $p=0,0152$ ), diminuindo para 33% quando avaliados em 48 horas e 17% em 72 horas, coincidindo com as evoluções clínicas dos animais que tenderam a ser favoráveis com o passar do tempo. Globalmente foi de 44% ( $p=0,0029$ ). Já nos animais do grupo controle não houve nenhum caso de cultura positiva, tanto nas telas quanto nos lavados peritoneais, em todos os momentos das avaliações.

**Conclusões:** O modelo experimental utilizado é efetivo produzindo 100% de peritonites e culturas positivas nos lavados peritoneais dos ratos submetidos à inoculação de bactérias. A incidência do crescimento bacteriano nas telas de polipropileno implantadas é de 83% quando o momento das avaliações e culturas ocorrem com 24 horas, 33% quando ocorrem com 48 horas, e 17% com 72 horas.

**DESCRITORES:** 1.Tela cirúrgica. 2.Hérnia incisional. 3.Infecção. 4.Peritonite

**ABSTRACT**

## **Infection on the meshes implantation area in the abdominal wall of rats with bacterial peritonitis**

**Background:** Incisional hernias are frequent complications and occur in 2% to 8% of the abdominal surgeries. The techniques for the incisional hernioplasty have developed a lot in the last few years, especially the ones in which surgical meshes are used. However, in urgency situations, strangulation, bowel occlusion, infections of the cavity, or in surgeries associated to the opening of the gastrointestinal tract, with coincident hernioplasty, there always exists the doubt regarding the use or not of meshes. **Objective:** induction of bacterial peritonitis within rats and to evaluate incidence of bacterial growth on implanted meshes in the abdominal wall of rats. **Method:** 36 male rats of the Wistar lineage with 90 days of age were used. They came from the Central Biotery of the Pontifícia Universidade Católica do Paraná. The animals were allocated in two groups: group B, experiment group (n=18) and group S, control group (n=18). They were submitted to the implant of polypropylene meshes with size of 1,5 x 1,0 centimeter in the abdominal wall, in the preperitoneal space. Then, in the animals of the experiment group, the induction of peritonitis was proceeded by the inoculation in the peritoneal cavity of standardized solution of *Escherichia coli*  $0,5 \times 10^8$  UFC. In the animals of the control group it was proceeded to the inoculation of physiologic solution in the peritoneal cavity. The animals of both groups, group B and group S, were reallocated in three subgroups of six animals, and accompanied until the reoperations for evaluation of the sites of implantation of meshes, collection of the meshes for cultures, evaluation of the abdominal cavity, and collection of the peritoneal lavage for cultures. The reoperations occurred in 24 hours, 48 hours and 72 hours. For the study of the statistical differences the Fisher's exact test was utilized and values of  $p < 0,05$  were considered statistically significant. **Results:** All the animals of the experiment group presented clinical picture of peritonitis and bacteremia coinciding with the results found on the reoperations and cultures of the peritoneal lavages, that were 100% positive. The cultures of the meshes taken from the sites of implantation were positive in 83% of the animals when the moment of the evaluations was of 24 hours ( $p=0,0152$ ), decreasing to 33% when appraised in 48 hours and 17% in 72 hours, coinciding with the clinical evolutions of the animals which tended to be favorable in the course of the time. Globally, it was of 44% ( $p=0,0029$ ). In the animals of the control group there was no case of positive culture neither in the meshes, nor in the peritoneal lavages, in all moments of the evaluations. **Conclusions:** The experimental model used is effective producing 100% of peritonitis and positive cultures on peritoneal lavages from the rats submitted to inoculation of bacteria. The rate of bacterial growth in the polypropylene meshes implanted is 83% when the moment of the evaluations and cultures occur in 24 hours, 33% when they occur in 48 hours, and 17% in 72 hours.

**Key-words:** 1.Surgical mesh. 2.Incisional hernia. 3.Infection. 4.Peritonitis

# 1 INTRODUÇÃO

As hérnias incisionais ou eventrações da parede abdominal são complicações freqüentes das cirurgias realizadas no abdome através de laparotomia. Sua incidência é estimada em 2% a 8% das operações (CHEVREL e FLAMENT, 1990). A eventração é uma seqüela tão antiga quanto à própria cirurgia e pode ocorrer em até 12% das intervenções (LAFUENTE, 2002).

As técnicas para correção cirúrgica das hérnias de parede abdominal são muitas e vêm evoluindo muito nos últimos anos. Basicamente, são divididas em técnicas que se utilizam exclusivamente das suturas aponeuróticas primárias, mas que devem, neste caso, ser sempre livres de tensão; e em técnicas que se utilizam do auxílio de próteses sintéticas, as telas, que podem diminuir muito o risco de recidivas ou, até mesmo, ser a única opção para a cura de determinadas hérnias abdominais (CHEVREL e FLAMENT, 1995).

A qualidade das telas sintéticas, bem como as técnicas cirúrgicas que delas se utilizam, vêm apresentando um grande desenvolvimento nos últimos anos. Hoje, seu uso está bastante aceito e difundido em todo o mundo, especialmente nas hernioplastias difíceis e recorrentes, tanto em técnicas abertas como nas videolaparoscópicas (LICHTENSTEIN, SHULMAN, AMID, MONTLLOR, 1989; STOPPA, 1989; RUTKOW e ROBBINS, 1995; NYHUS, POLLAK, BOMBECK, DONAHUE, 1998).

Freqüentemente, o cirurgião se depara com hérnias ventrais estranguladas, operadas em caráter de urgência, com quadro de oclusão parcial ou total do intestino, sofrimento maior ou menor da alça intestinal estrangulada. Essa situação foi estudada por grande número de autores que comprovaram a presença da translocação bacteriana que nesses casos pode ocorrer (ZENI NETO, CAMPOS e

COELHO, 1996; AKCAY, CAPAN, GUNDOGDU, POLAT e OREN, 1996; SAMEL, KEESE, KLECZKA, LANIG, GRETZ, HAFNER, et al., 2002).

A translocação é descrita como um mecanismo de transporte de bactérias e seus produtos, mais especificamente as endotoxinas, para órgãos e tecidos normalmente estéreis, por exemplo: linfonodos mesentéricos, fígado, baço, pulmões, rins, cavidade peritoneal e corrente sanguínea (BERG e GARLINGTON, 1979; DEITCH, 1989; ROCHA, RÖHRIG, SANTOS EAA, ZANELATTO-GONÇALVES, LONGHI, SANTOS JP, et al., 2001).

Em condições não patológicas, as bactérias endógenas têm a propriedade de manterem-se estáveis na microflora intestinal e contribuir para o mecanismo de defesa do organismo, impedindo a translocação bacteriana, ao mesmo tempo que dificultam a colonização por outras bactérias exógenas. Mas, em condições patológicas como a que ocorre na obstrução intestinal causada por diversas etiologias, entre elas as hérnias abdominais com estrangulamento de alças, pode acontecer o fenômeno da translocação bacteriana, como mencionado, e a presença de bactérias atravessando a barreira epitelial intestinal pode ocorrer na cavidade peritoneal e na parede abdominal, no saco herniário (DEITCH, BRIDGES, MA JW, MA L, BERG e SPECIAN, 1990; DE GAUDIO, PADELLETTI, LEONI, TANI, BARTOLONI, CALZOLARI, et al., 1993; ANTEQUERA, BRETANA, CIRAC, BRITO, ROMERA, ZAPATA, 2000).

Considerando ainda diversas outras situações clínicas de possível contaminação da cavidade peritoneal, como aquelas que ocorrem diretamente por necrose intestinal com perfurações, fístulas e peritonites bacterianas, ou em pacientes que eletivamente são submetidos a cirurgias abdominais com abertura do tubo gastrointestinal, e que necessitem de uma herniorrafia associada, existe sempre considerável dúvida quanto ao uso ou não de próteses ou telas cirúrgicas.

## **1.1 OBJETIVO**

O presente estudo tem como proposta induzir quadro de peritonite bacteriana em ratos e avaliar a incidência do crescimento bacteriano em telas de polipropileno implantadas, em sítio pré-peritoneal, na parede abdominal dos mesmos.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

## 2.1 DESENVOLVIMENTO DAS TELAS CIRÚRGICAS

As técnicas cirúrgicas para a correção das hérnias em geral, com próteses, vêm progredindo acentuadamente nos últimos 110 anos da cirurgia. Para ilustrar esse avanço foram relacionados abaixo alguns importantes marcos no desenvolvimento das próteses utilizadas em herniorrafias descritos na literatura e citados por DEBORD, em 1998, *Surgical Clinics of North America*, no capítulo “A História do Desenvolvimento das Herniorrafias com Próteses”.

São mencionados PHELPS, que já em 1894 usou telas com fios de prata no tratamento de hérnias inguinais, seguido pelos alemães WITZEL e GOEPEL, no reparo de hérnias e que utilizaram telas com fios de prata feitos à mão, a primeira tela.

DEBORD cita BURKE que, em 1940, introduziu a tela de tântalo que foi popularizada por DUNLOP, em 1950. FLYNN et al., em 1951, relataram 45 casos de hernioplastias ventrais com o uso da tela de tântalo e referiram somente uma recorrência em quatro anos e meio de seguimento. Continua com BABCOCK, que em 1952, começou a aplicar as próteses de aço inoxidável, e PRESTON e RICHARDS, que em 1973, fizeram uma revisão de dois mil casos após 24 anos de uso da tela de aço inoxidável no tratamento das hérnias, demonstrando sua eficácia e baixo risco para infecções.

Entre 1958 e 1959, USHER desenvolveu a primeira malha plástica de polietileno e, em 1962, introduziu a tela de polipropileno na clínica cirúrgica. Tela esta, que por ser biologicamente inerte, flexível e moldável, apresentou boa tolerância pelos pacientes, facilidade de manipulação pelos cirurgiões, com baixas taxas de infecções ou complicações. Em 1979, USHER, apresentou trabalho em que descreveu cirurgias em 31 pacientes, utilizando a tela de polipropileno para correção de defeitos incisionais da parede abdominal, com excelentes resultados.

WALKER e LANGER, referidos por DEBORD, em 1976, operaram quatorze grandes hérnias ventrais, utilizando-se das telas de polipropileno. Obtiveram duas recorrências sendo que em três pacientes a tela foi bem tolerada, mesmo em presença de infecção. Também MARTIN et al., em 1982, realizaram um estudo de 450 reparos de hérnias com o uso da tela de polipropileno e não observaram aumento nas taxas de infecções.

Muitos pesquisadores se preocuparam em estudar as características dos materiais empregados como próteses. Foi o caso de JENKINS, KLAMER, PARTEKA e CONDON, que em 1983, estudaram seis biomateriais usados para o fechamento das paredes abdominais de ratos: polipropileno, poliglactina 910, politetrafluoretileno, silicone, dura-máter humana preservada e membrana gelatinosa de polipropileno, para testar a qualidade das diversas telas empregadas.

## **2.2 ESTUDOS EXPERIMENTAIS**

Em 1985, BROWN, RICHARDSON, MALANGONI, TOBIN, ACKERMAN, POLK, criaram peritonites com *Staphylococcus aureus* em cobaias e testaram a diferença entre as telas de politetrafluoretileno (PTFE) e polipropileno (PPM). Concluíram que talvez seja menor o risco com o uso de PTFE, porque acharam menos aderências e as telas foram mais facilmente removidas, embora o número de bactérias intraperitoneais fosse o mesmo quando do uso de PTFE e PPM. Na tela PTFE havia menos bactérias aderentes.

Nessa mesma linha de pesquisa, BLEICHRODT, SIMMERMACHER, VAN DER LEI e SCHAKENRAAD, em 1993, compararam essas mesmas telas na reconstrução de defeitos com contaminação da parede abdominal. Usaram telas de politetrafluoretileno expandida (PTFE-e) e polipropileno (PPM) em ratos para correção de defeitos na parede abdominal com contaminação simultânea. Obtiveram altíssimas taxas de infecção nas feridas. Utilizou-se em 21 ratos a tela de PTFE-e, e em 21 ratos a de PPM. A grande maioria, em ambos os grupos, evoluíram com

infecção nas feridas. Dois ratos com PTFE-e tiveram peritonites, um rato com PPM apresentou íleo, e outro, peritonite. Dois ratos de cada grupo morreram. Tiveram ainda treze hérnias recorrentes com a tela de PTFE-e e três com a tela de PPM. Concluíram que a tela de PTFE-e é inaceitável para a reconstrução de paredes abdominais contaminadas e que a tela de PPM é mais aceitável, embora tenha também um elevado risco de complicações.

No ano de 1998, ALIABADI-WAHLE, CNOTA, CHOE, JACOB, FLINT, FERRARA, realizaram estudo experimental em ratos nos quais foram criados defeitos de um cm<sup>2</sup> nos quatro quadrantes da parede abdominal simulando hérnia ventral. Na correção dos defeitos usaram três tipos de telas: politetrafluoretileno, polipropileno e uma terceira com uma face composta de polipropileno e outra face de poliuretano hidrofílico. Diferentemente do grupo controle, no grupo experimento, ao mesmo tempo em que se realizou a correção do defeito da parede abdominal houve indução de quadro de peritonite fecal. Os resultados apontaram para uma evolução mais favorável com a nova tela composta de poliuretano hidrofílico e polipropileno, em relação ao polipropileno simples e ao politetrafluoretileno. Concluíram que existem vantagens com o uso da tela composta de poliuretano hidrofílico e polipropileno, pois houve menor índice de aderências e inflamações, tanto nas cirurgias limpas como nas infectadas.

SPELZINI, BRAHIN, CORVALÁN e ROSA, em 1999, realizaram cirurgias experimentais em coelhos, utilizando-se de técnicas de hernioplastias simples e hernioplastias com telas de polipropileno e politetrafluoretileno expandido, comparando os resultados obtidos. Concluíram que um processo infeccioso na tela de polipropileno pode ser facilmente resolvido devido à possibilidade desta ser infiltrada por células de resposta inflamatória e cicatricial. Porém, as telas de polipropileno provocam maiores aderências viscerais, o que desaconselha seu uso em contato com vísceras abdominais. Já a baixa adesividade peritoneal às telas de politetrafluoretileno expandido previne melhor esta situação.

Nesse mesmo ano, 1999, AYDOS, SILVA, GOLDENBERG S, GOLDENBERG A, SIMÕES, TAKITA, et al., seguindo essa mesma linha de pesquisa estudaram e também compararam o efeito de telas PTFE-e e PPM colocadas por videolaparoscopia em coelhos com hérnias ventrais produzidas. A colocação das telas foi intraperitoneal. Após 35 dias, foi realizada nova laparoscopia para avaliação das aderências, e, aos 70 dias, os animais foram submetidos à eutanásia e estudados quanto à presença das aderências. Concluíram que as telas de polipropileno causaram incidência significativamente maior de aderências do que no grupo com politetrafluoretileno expandido.

Em 2001, GRECA, BIONDO-SIMÕES, IOSHII, EL TAWIL, STALHSCHMIDT, BAGGIO, et al. criaram defeitos em parede abdominal de cães e usaram para a correção desses defeitos, dois tipos de telas de polipropileno com porosidades distintas. Estudaram a incorporação do colágeno e a reação tecidual provocada com essas telas. Concluíram que as telas, mesmo implantadas em localização extraperitoneal, podem induzir à formação de aderências e que a tela de maior porosidade incorpora quantidade significativamente maior de colágeno.

KLINGE, JUNGE, SPELLERBERG, PIROTH, KLOSTERHALFEN e SCHUMPELICK, em 2002, realizaram estudo utilizando-se de ratos e, pesquisaram telas monofilamentares e multifilamentares implantadas na parede abdominal, associadas a quadro de contaminação e infecção por *Staphylococcus aureus*. Demonstraram que quanto maior a superfície das próteses, maior a aderência de bactérias e, portanto, maior o risco de infecções. Concluíram que as telas monofilamentares, por ter menor superfície, evoluem melhor e são mais indicadas diante de um quadro infeccioso.

Ainda em 2002, QUINTANA, CZECZKO, CUENCA, MALAFAIA, NASSIF e CAMPOS realizaram um estudo comparando o uso de telas de poliglactina, polipropileno e poliéster no reparo de defeitos ventrais em ratos. Estudaram as reações inflamatórias, de corpo-estranho, cicatrização e aderências. Concluíram que a tela de poliglactina gerou menos aderências intracavitárias e maior

incorporação de colágeno. A tela de polipropileno e poliglactina estiveram associadas a baixos níveis de resposta inflamatória e reação de corpo estranho, o que não ocorreu com a tela de poliéster.

No ano de 2003, KHRIPUN, TITKOVA, MAKHUOVA, KLYUCHIKOV, ETTINGER e ANUROV estudaram o uso de telas de politetrafluoretileno, com quatro diferentes tamanhos de poros, no fechamento de defeitos na parede abdominal de ratos em condições de peritonite experimental. Selecionaram as telas e concluíram que a tela ideal é a que proporciona uma resistência suficiente com menor quantidade de poros.

## **2.3 ESTUDOS CLÍNICOS**

Alguns pesquisadores e cirurgiões muito conhecidos difundiram mundialmente as telas, como são os casos de NYHUS et al., que em 1988, estudaram a evolução na abordagem pré-peritoneal no problema da hérnia inguinal recorrente com a aplicação de telas de polipropileno. Do mesmo modo, LICHTENSTEIN et al., que em 1989, relataram mil casos de pacientes operados para a correção de hérnias inguinais, com a utilização de telas de polipropileno com a técnica livre de tensão, e, obtiveram excelentes resultados, sem nenhum caso de recorrência ou infecção.

Em artigo publicado em 1989, STOPPA menciona a correção de hérnias incisionais gigantes, que em sua série foi de 28,5% dos pacientes, com o uso de tela de poliglactina. Relata que as situações de urgência, como é o caso do estrangulamento, ocorreram em 3,5% dos seus pacientes.

No mesmo ano, 1989, JONES e JURKOWICH realizaram estudos nos quais reuniram observações sobre 128 pacientes, em que foram utilizadas telas de polipropileno em condições de urgência: sepse intra-abdominal, fasciíte necrotizante, deiscência de feridas ou traumas de tecidos. Relataram um total elevado de

complicações que atingiu 55%. Concluíram que o uso de telas nestes casos é inaceitável e métodos alternativos devem ser considerados nestas situações complexas.

Em 1990, SINCHEN, ROZIN e WAX, realizaram estudo no qual foram avaliadas 5.571 cirurgias de hérnias em onze hospitais de Israel. Demonstraram incidência geral de 4,6% de infecções, sendo que a incidência aumentava consideravelmente nas urgências, ou quando haviam outras infecções associadas.

GILBERT e FELTON, em 1993, fizeram estudo prospectivo e multicêntrico no qual incluíram 2.493 pacientes operados para o reparo de hérnias inguinais. Preocuparam-se com o uso ou não de antibióticos, tanto nos reparos primários quanto nas hérnias recorrentes, com a utilização ou não de material sintético. A taxa de infecção das feridas foi de 1% e ocorreu mais nos pacientes idosos. Concluíram que o uso de antibióticos de rotina, na prevenção de infecções em herniorrafias com ou sem o uso de telas, não mostrou diferenças significativas.

Nos Estados Unidos da América, o uso das telas para a correção de hérnias foi popularizado por RUTKOW e ROBBINS que, no ano de 1995, reportaram uma grande casuística de mais de 2.700 pacientes submetidos a hernioplastias inguinais com a técnica aberta, nas quais se utilizou a tela de polipropileno. Referiram mínimas complicações e recidivas.

No ano de 1996, TEMUDOM, SIADATI e SARR relataram cinquenta cirurgias para tratamento de hérnias ventrais complexas gigantes ou recorrentes, com o uso de tela. Tiveram quatro casos de infecção, quando cirurgias gastrointestinais estiveram associadas. Nos demais pacientes não houve infecção. Os autores sugerem, fortemente, que o uso de próteses, quando de cirurgias de hérnias associadas com abertura do tubo digestório, seja evitado ou adiado.

Em janeiro de 1999 foi publicado estudo, de BAUER, HARRIS, KREEL e GELERT, no qual relataram a experiência de doze anos com o uso da tela de politetrafluoretileno em cirurgias de grandes defeitos da parede abdominal. Foram 98 pacientes operados, sendo 48 re-operações. Tiveram como complicações cinco seromas, três fístulas e nove infecções. Em três pacientes com infecções o tratamento foi satisfatório sem a necessidade de remoção das telas. Não houve complicações relacionadas a adesões, erosões da tela em vísceras ou obstruções intestinais. Concluíram que a indicação do uso de telas de PTFE é segura e efetiva, podendo ser usadas no reparo de grandes hérnias de parede abdominal quando os defeitos não puderem ser fechados primariamente.

ASTIZ, CHAU, BERAUDO, BERGÉ e DUNOGENT, em 1999, referem que a infecção não é uma complicação freqüente em cirurgias com telas, no reparo de hérnias e eventrações abdominais. Quando ocorre é mais prevalente com telas de grande tamanho e aconteceram quando houve importantes violações técnicas no procedimento. Concluíram que a maioria das infecções com próteses são evitáveis ou previsíveis e que a tela de polipropileno, por sua resistência à infecção e sua possibilidade de retirada, é mais adequada. Estudaram formas de tratamento quando da ocorrência de infecções e referem que, em caso de infecção, o tratamento habitualmente será favorável mesmo sem a extração da prótese.

Em 2000, ROHR, VIX, KANOR e MEYER, relataram trabalhos sobre o tratamento de grandes hérnias ventrais, com telas, associadas a importantes fatores de risco como obesidade mórbida, diabetes, idade avançada e cirurgias sobre o tubo gastrointestinal associadas. Relataram excelentes resultados com poucas complicações.

Ainda no ano de 2000, BIROLINI C, UTIYAMA, RODRIGUES e BIROLINI D, relataram estudo com vinte pacientes operados para a correção de hérnias ventrais, cirurgias estas todas associadas com outros procedimentos no intestino grosso. Em seus resultados, apresentaram 25% de complicações, sendo um caso de fístula anastomótica e infecção de ferida, um caso de abscesso de parede abdominal, um

de coleção serosa subcutânea, um de infecção da ferida e um de embolia mesentérica maciça com evolução para óbito. Concluíram, pelos seus resultados, que o uso simultâneo de telas de polipropileno na correção de hérnias ventrais associadas a outras cirurgias do cólon é seguro, mesmo em pacientes de alto risco que são operados várias vezes.

KELLY e BEHRMAN relataram em 2002, casuística de 24 pacientes operados, entre 1994 e 2001, em situações nas quais o fechamento primário de hérnias foi impossível e telas foram utilizadas em situações complexas ou associações com outras cirurgias abdominais contaminadas ou não. Foram onze hérnias incisionais, oito paraestomais e cinco da região inguinal. Destas, dez eram cirurgias contaminadas e quatorze livres de contaminação. Ocorreram cinco complicações (21%): dois casos de celulites que responderam a antibióticos, dois casos exigiram drenagens do subcutâneo e, em um caso, houve exposição da tela e desenvolvimento de fístula enterocutânea.

## **3 MÉTODOS**

Neste estudo realizaram-se de forma experimental, cirurgias em ratos, para implantação de tela de polipropileno com monofilamentos de 0,006 polegadas de espessura, com 60 pontos por polegada; espessura de 0,029 polegadas; com poros do tamanho de 0,031 por 0,022 polegadas; marca Marlex<sup>R</sup>, com tamanho de 1,5 por 1,0 cm, em parede abdominal no espaço pré-peritoneal, simulando a correção de uma hérnia ventral.

Foram utilizados 36 animais de laboratório, ratos machos da linhagem Wistar, com idade de 90 dias e peso que variou de 272g a 294g, procedentes do Biotério Central da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

As cirurgias foram executadas no Centro Cirúrgico da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, após análise e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Animais, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, em reunião realizada no dia 27 de maio de 2004.

Os animais foram alimentados com ração própria para a espécie e tiveram livre acesso à água durante todo o experimento. Foram mantidos em ciclo dia / noite de 12 horas e em temperatura ambiente de 24°C. Não receberam antibióticos em nenhum momento da pesquisa.

### 3.1 GRUPOS DE ESTUDO

A população de 36 ratos foi alocada, aleatoriamente, em dois grupos.

Denominou-se Grupo B o grupo experimento, em número de 18 ratos, que foram submetidos ao implante de tela no espaço pré-peritoneal seguido da inoculação de suspensão padronizada de bactérias *Escherichia coli*  $0,5 \times 10^8$  UFC/ml, veiculadas em solução fisiológica, em cavidade peritoneal (Tabela 1). Os animais, posteriormente, foram realocados em três subgrupos, cada subgrupo composto de seis animais, que foram reoperados após 24 horas, subgrupo B1; após 48 horas, subgrupo B2; e, após 72 horas, subgrupo B3.

Tabela 1 – GRUPO B: implante de tela no espaço pré-peritoneal e inoculação de suspensão padronizada de bactérias em cavidade peritoneal

Subgrupo	Número de animais	Momento das reoperações
B1	6	24 horas
B2	6	48 horas
B3	6	72 horas
Total	18	

Designou-se Grupo S o grupo controle, em número de 18 ratos, os quais foram submetidos ao implante de tela em espaço pré-peritoneal seguido da inoculação de solução fisiológica em cavidade peritoneal (Tabela 2). Os animais posteriormente foram realocados em três subgrupos, cada subgrupo composto de seis animais, que foram reoperados após 24 horas, subgrupo S1; após 48 horas, subgrupo S2; e, após 72 horas, subgrupo S3.

Tabela 2 – GRUPO S: implante de tela no espaço pré-peritoneal e inoculação de solução fisiológica em cavidade peritoneal

Subgrupo	Número de animais	Momento das reoperações
S1	6	24 horas
S2	6	48 horas
S3	6	72 horas
Total	18	

### 3.2 PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS

Os animais foram submetidos a procedimento cirúrgico, após terem sido anestesiados com éter etílico inalado em sistema fechado, tricotomia abdominal, colocados na mesa cirúrgica onde foram fixados com esparadrapo e realizada a anti-sepsia com PVPI tópico.

Procedeu-se à colocação de campos cirúrgicos esterilizados, incisão com bisturi lâmina número 15 e abertura de 2,0 cm da pele no quadrante superior direito (Figura 1).

Realizou-se a abertura cuidadosa do músculo reto abdominal e acessou-se o espaço pré-peritoneal para a colocação de segmento de tela de polipropileno (Figura 2 e Figura 3).

Procedeu-se fechamento da musculatura abdominal sobre a tela de polipropileno com fio de náilon 5.0 (Figura 4), bem como da pele com fio de náilon 4.0 (Figura 5).

A seguir, foi realizada punção, no quadrante inferior esquerdo, para a inoculação em cavidade peritoneal de solução padronizada de *Escherichia coli*  $0,5 \times 10^8$  UFC no grupo experimento, e de solução fisiológica no grupo controle.

Os animais foram acompanhados quanto à evolução clínica, sendo os dos subgrupos B1 e S1 reoperados em 24 horas para avaliação das condições da tela e do sítio de implantação e, ainda, para retirada das telas para culturas (Figura 6).

Depois, foram submetidos à laparotomia, no quadrante inferior esquerdo, para avaliação da cavidade peritoneal, bem como para a realização de lavados peritoneais com a coleta de material para culturas (Figura 7).

Os animais dos subgrupos B2 e S2 foram acompanhados da mesma forma e reoperados após 48 horas com a realização dos mesmos procedimentos do subgrupo B1 e S1. Finalmente, os animais dos subgrupos B3 e S3, foram igualmente acompanhados e reoperados em 72 horas com a realização dos mesmos procedimentos dos subgrupos B1, S1, B2 e S2.

Imediatamente antes das reoperações, os animais foram submetidos à eutanásia com éter etílico inalatório.

O instrumental cirúrgico utilizado em todos os procedimentos cirúrgicos iniciais, bem como em todas as reoperações eram estéreis e foram trocados entre as coletas dos materiais (telas e lavados peritoneais) para as culturas, a fim de evitarem-se as contaminações cruzadas.

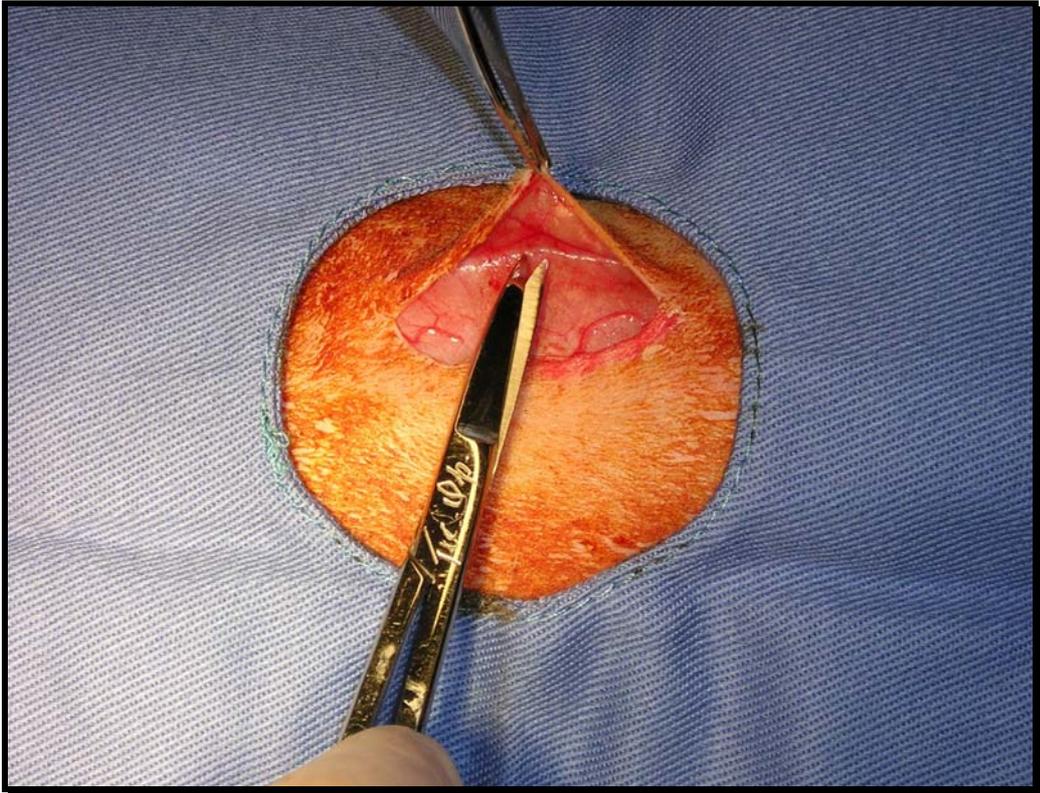


Figura 1 - Incisão e abertura da pele no quadrante superior direito

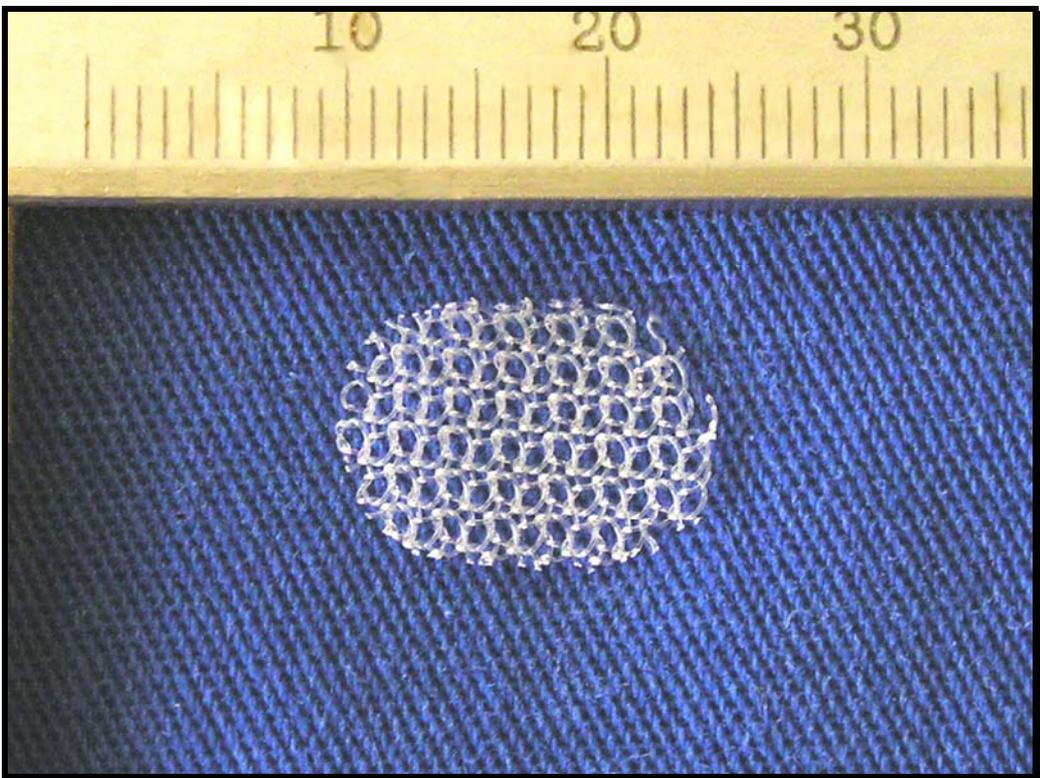


Figura 2 – Tela de polipropileno preparada para o implante

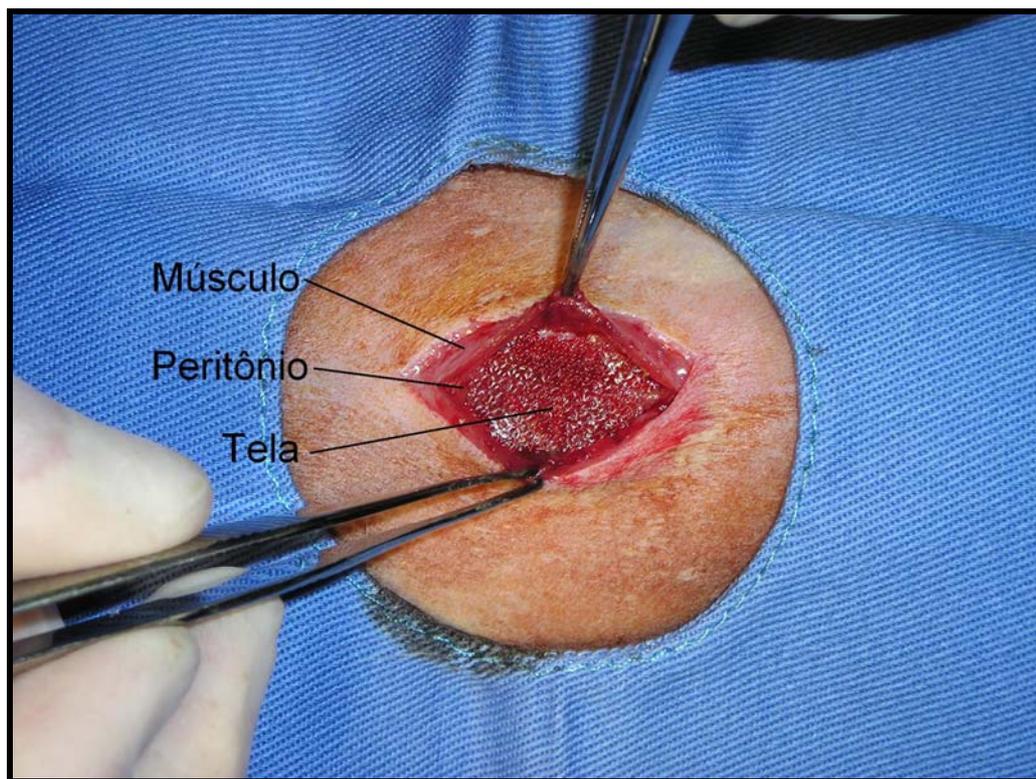


Figura 3 – Colocação de tela de polipropileno no espaço pré-peritoneal

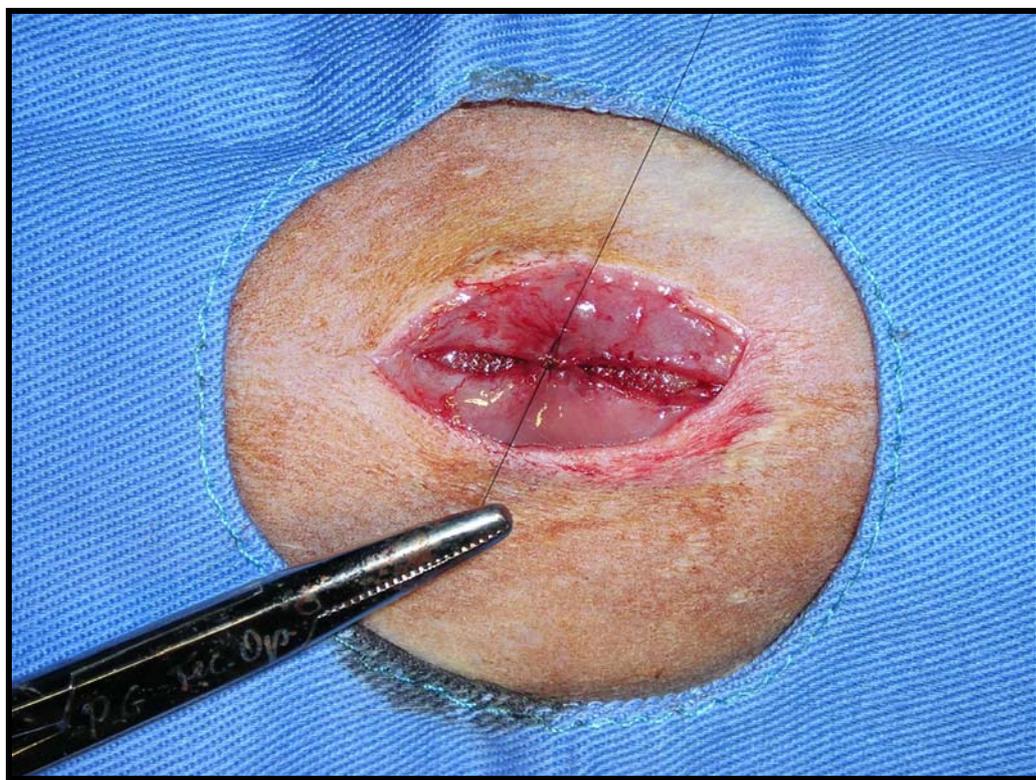


Figura 4 – Fechamento da musculatura abdominal sobre a tela

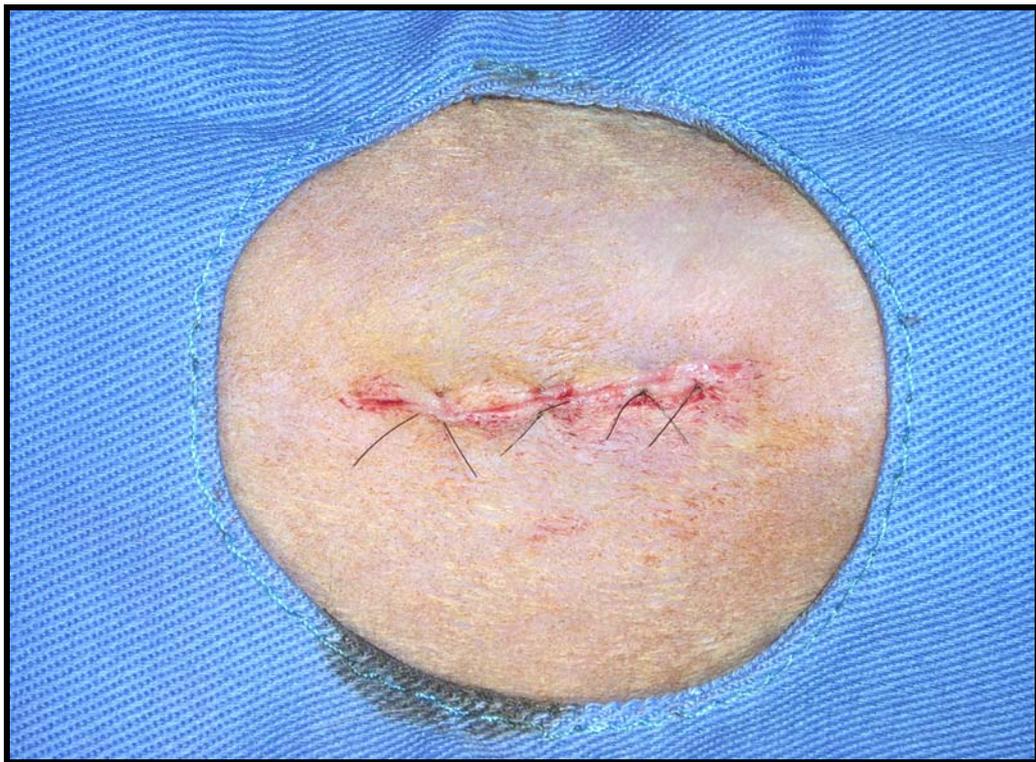


Figura 5 – Fechamento da pele

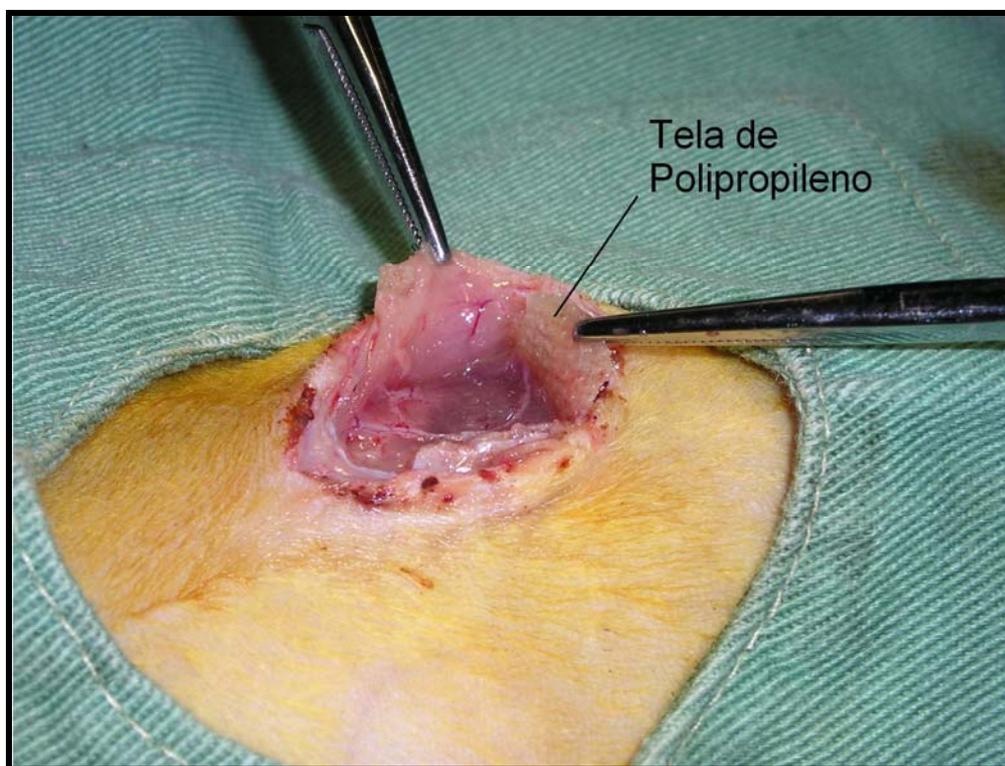


Figura 6 – Retirada da tela de polipropileno

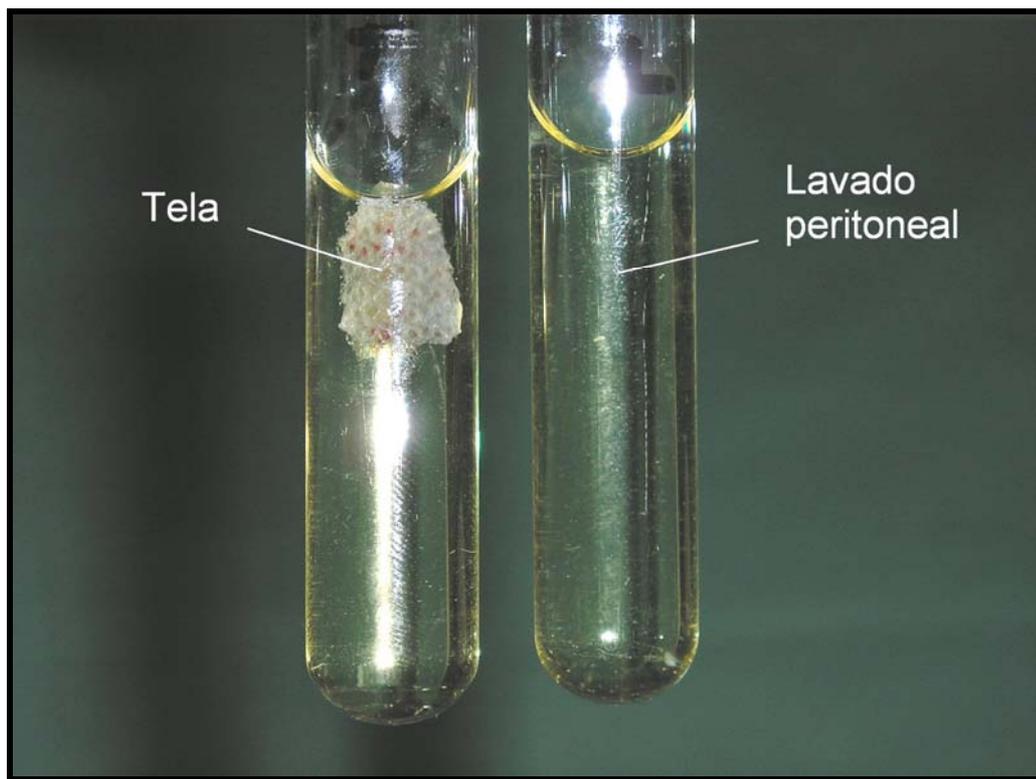


Figura 7 – Materiais para cultura

### 3.3 MICROBIOLOGIA

Para criar os quadros de peritonite nos animais, utilizou-se a bactéria *Escherichia coli*, ATCC 25922, lote 1184, FAB. Fev/2004 VAL. Fev/2006, proveniente do laboratório da Disciplina de Microbiologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, onde foram cultivadas em caldo BHI estéril por 24 horas a 36° C. Após esse período, observou-se a turbidez do caldo, fato que indica crescimento bacteriano. Tomaram-se, então, alíquotas desse tubo e realizaram-se diluições até obter-se uma concentração final de aproximadamente  $10^8$  UFC/ml, baseando-se na escala padrão de Mac Farland. Obteve-se, então, um inóculo padronizado de *Escherichia coli*  $0,5 \times 10^8$  UFC.

Após as reoperações procedeu-se a retirada das telas e a realização do lavado peritoneal com solução fisiológica. Os materiais coletados foram colocados em tubos contendo caldo BHI estéril e incubados a 36° C por 24 horas. A seguir, os

caldos foram semeados em placas ágar MacConkey com alça calibrada 1:100, de maneira a obter colônias isoladas. Foram novamente incubadas a 36<sup>o</sup> C por 24 horas. Observou-se, se houve ou não, desenvolvimento bacteriano e fermentação da lactose (Figura 8). Colônias típicas, lactose positivas, foram confirmadas como bactéria *Eschericia coli*, por provas bioquímicas convencionais (PILONETTO M, PILONETTO DV, 1998).

### **3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Para comparar os grupos em cada momento de avaliação, testou-se a hipótese nula de que a proporção de casos com resultado de cultura positivo é igual nos dois grupos, *versus* a hipótese alternativa de proporções diferentes. Esta análise foi feita para os animais avaliados em cada momento (24, 48 e 72 horas) e, também, para o total de animais em cada grupo. Para o estudo das diferenças estatísticas foi utilizado o teste exato de Fisher. Valores de  $p \leq 0,05$  foram considerados estatisticamente significantes.

## **4 RESULTADOS**

Neste estudo, foram incluídos 36 ratos, alocados em dois grupos: grupo com peritonite bacteriana (Grupo B) e grupo soro fisiológico (Grupo S). Em cada grupo, seis animais foram avaliados após 24 horas (subgrupos B1 e S1); seis animais avaliados após 48 horas (subgrupos B2 e S2); e, seis animais avaliados após 72 horas (subgrupos B3 e S3), em relação à cultura para Gram negativo das telas colocadas em espaço pré-peritoneal. Os resultados das culturas das telas são apresentados nas Tabelas 3,4,5 e 6.

Tabela 3 – Momento das reoperações: 24 horas

Cultura (telas)	Subgrupo B1	Subgrupo S1
Positivo	5 (83%)	0 (0%)
Negativo	1 (17%)	6 (100%)
Total	6	6

Valor de  $p=0,0152$

Tabela 4 – Momento das reoperações: 48 horas

Cultura (telas)	Subgrupo B2	Subgrupo S2
Positivo	2 (33%)	0 (0%)
Negativo	4 (67%)	6 (100%)
Total	6	6

Valor de  $p=0,4545$

Tabela 5 – Momento das reoperações: 72 horas

Cultura (telas)	Subgrupo B3	Subgrupo S3
Positivo	1 (17%)	0 (0%)
Negativo	5 (83%)	6 (100%)
Total	6	6

Valor de  $p=1$

Tabela 6 – Resultado global

Cultura (telas)	Grupo B	Grupo S
Positivo	8 (44%)	0 (0%)
Negativo	10 (56%)	18 (100%)
Total	18	18

Valor de  $p=0,0029$

#### 4.1 GRUPO B

Todos os animais do grupo experimento,  $n=18$  (Grupo B e subgrupos B1, B2 e B3), que foram inoculados com bactérias *Escherichia coli* em solução padronizada na cavidade peritoneal após a implantação de telas no espaço pré-peritoneal, apresentaram quadro clínico de peritonite e bacteremia (inapetência, apatia, piloereção, aumento da frequência respiratória e cardíaca), porém, sem evolução para óbito (Anexo 1).

As telas e os sítios de implantação apresentaram exsudato inflamatório de menor ou maior intensidade e as culturas, das telas, mostraram-se positivas para bactéria Gram negativa em oito casos (44%) considerando-se a totalidade do grupo B (Figura 8 e Tabela 6).



Figura 8 – Crescimento de *Escherichia coli* em ágar MacConkey

Os achados de laparotomia quando das reintervenções foram: odor fétido, aderências, peritonites localizadas ou difusas e presença de um ou mais abscessos peritoneais (Figura 9 e Anexo 2).

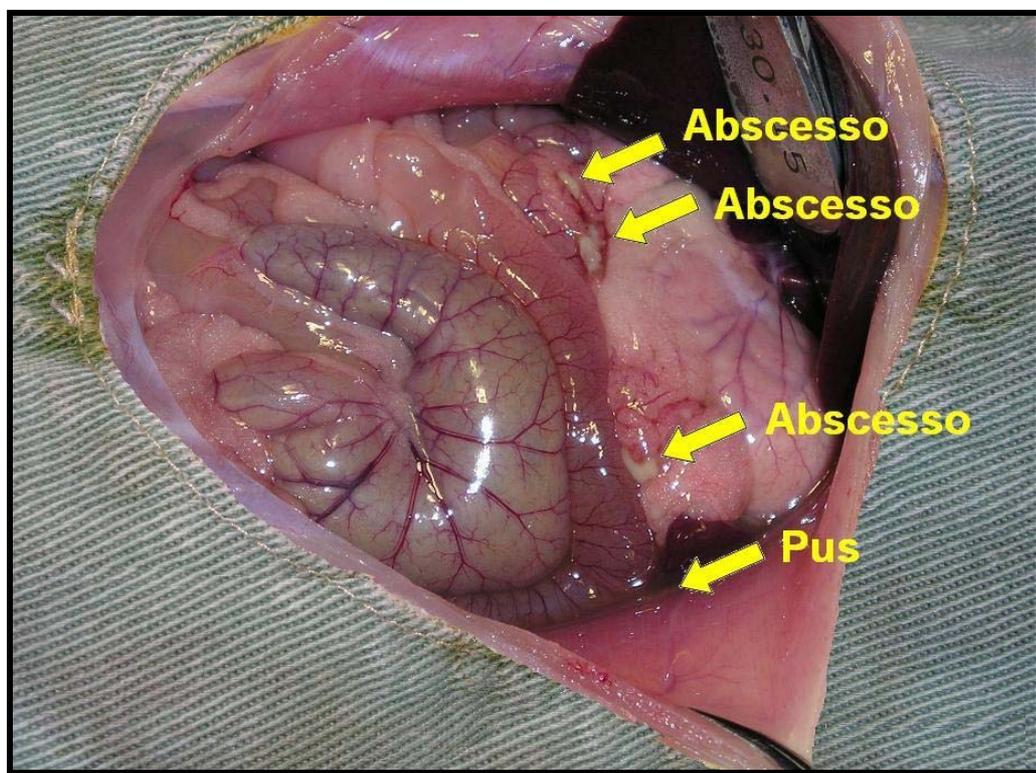


Figura 9 – Laparotomia: abscessos e pus na cavidade abdominal

À inspeção, os lavados peritoneais apresentaram odor fétido e turbidez (Anexo 4) e, as culturas dos lavados peritoneais para bactéria Gram negativa foram positivas em todos os casos e em todos os momentos (Anexo 5).

Porém, quando se analisa cada subgrupo, percebeu-se nitidamente que o efeito do tempo fez com que o percentual de casos positivos nas culturas de telas fosse decrescente. A Figura 10 ilustra esse resultado. As manifestações clínicas evolutivas dos animais coincidiram com os achados, pois tenderam a ser menores após superadas as primeiras 24 horas (Anexo 1).

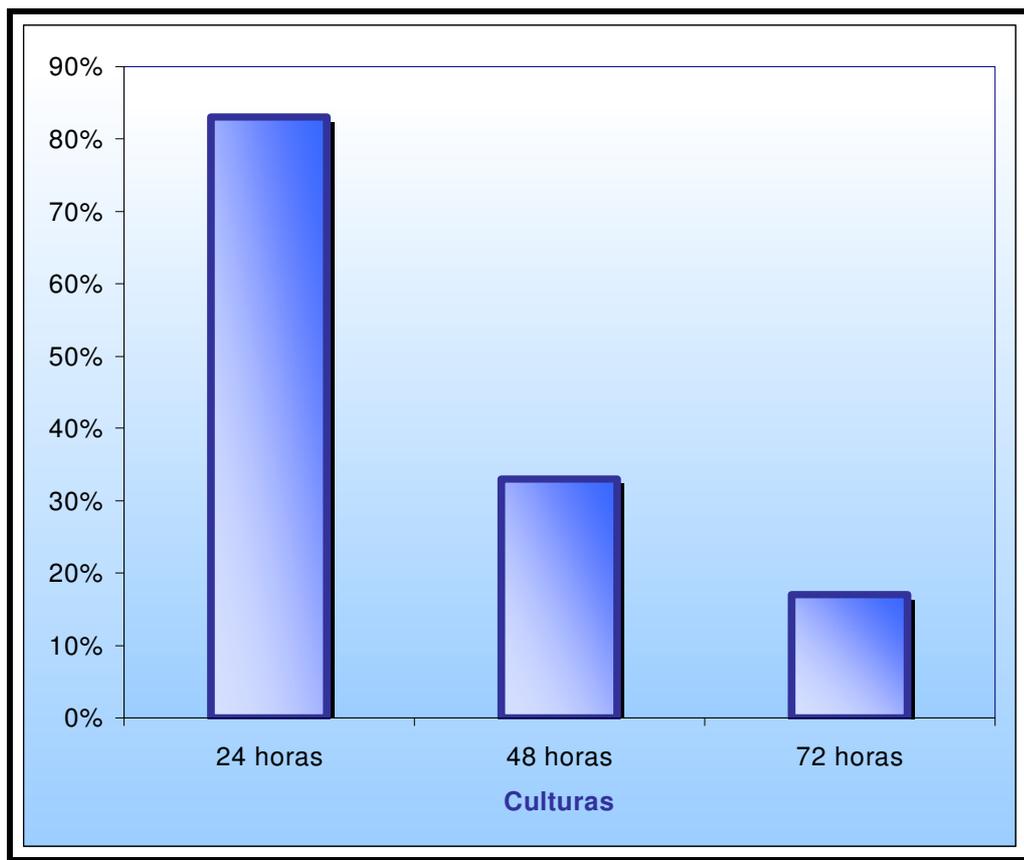


Figura 10 – Percentuais de culturas positivas nas telas do grupo com peritonite bacteriana

## 4.2 GRUPO S

Todos os animais do grupo controle,  $n= 18$ , grupo S e subgrupos S1, S2 e S3, que foram inoculados com solução fisiológica em cavidade peritoneal, após a implantação de telas no espaço pré-peritoneal, não tiveram nenhuma alteração clínica no pós-operatório (Anexo 1).

Os sítios de implantação de telas, bem como as telas, mostraram discretas reações inflamatórias em três casos (Anexo 3), mas as culturas das telas foram negativas para bactéria Gram negativa em todos eles (Anexo 5).

Os achados de laparotomia quando das re-intervenções foram normais (Anexo 2) e, as culturas dos lavados peritoneais para bactéria Gram negativa foram negativas em todos os casos e em todos os momentos (Anexo 5).

## **5 DISCUSSÃO**

## 5.1 TELA CIRÚRGICA

Uma das grandes preocupações dos cirurgiões e pesquisadores ao longo da história da medicina tem sido a questão das infecções cirúrgicas, especialmente, quando se fala na utilização de materiais estranhos ao organismo, como são as telas usadas na correção das hérnias abdominais.

Em 1959, KOONTS e KIMBERLY, citados por DEBORD, afirmaram: “...nós acreditamos que uma das maiores necessidades em cirurgia é um material não-metálico e não-absorvível e que possa ser usado tanto para suturas quanto para próteses e que não cause problemas quando na presença de infecção”.

Muitos estudos, trabalhos, testes e experimentos, em condições sépticas e assépticas, foram realizados usando-se diversos tipos de materiais, como: poliéster, náilon, fibra de vidro, órlon, polietileno, esponja de polivinil, silicone, fibra de carbono e tetrafluoretileno. Porém, coube a USHER (1962) introduzir a tela de polipropileno, com monofilamentos e porosidade que apresenta como importante qualidade a permeabilidade ao crescimento de tecido de granulação e fibroplasia rápida. Destacam-se ainda JENKINS et al, que em 1983, estudando diversos biomateriais para emprego como próteses, utilizaram-se de polipropileno, poliglactina 910 e politetrafluoretileno, materiais que atualmente são os mais utilizados nas cirurgias de hernioplastias.

Em decorrência do aprimoramento da qualidade das telas cirúrgicas e graças à divulgação de técnicas cirúrgicas, que se utilizam de próteses na correção de hérnias abdominais, por consagrados cirurgiões como NYHUS et al., 1988; LICHTENSTEIN et al., 1989; STOPPA, 1989; RUTKOW e ROBBINS, 1995, nos dias atuais o uso de telas para correção dos defeitos da parede abdominal está muito difundido, seja por técnicas em cirurgias abertas, como também aquelas realizadas por videolaparoscopia, e que se utilizam principalmente das telas de polipropileno.

Em 1998, NYHUS et al. divulgaram estudo com a aplicação de tela de polipropileno, através de abordagem pré-peritoneal no tratamento de hérnias inguinais, e referiram mínimas complicações, com apenas 1,7% de recidivas.

LICHTENSTEIN et al., em 1989, relataram mil casos de correção de hérnias inguinais com a tela de polipropileno, técnica sem tensão, e não tiveram nenhum caso de recorrência ou infecção.

No ano de 1990, SINCHEN et al., divulgaram estudo realizado em Israel, no qual 5.571 pacientes foram operados para correção de hérnias. A preocupação desse estudo foi demonstrar que a incidência geral de infecções cirúrgicas foi de 4,6%, considerada aceitável e, na sua maioria relacionada aos casos de urgência, uso de drenos, ou infecções prévias.

GILBERT e FELTON, em 1993, realizaram estudo envolvendo 2.493 pacientes operados de hérnias com a utilização ou não de telas e o uso de antibióticos. A taxa de infecção das feridas cirúrgicas foi de 1%. Não evidenciaram vantagens da antibioticoprofilaxia.

Também RUTKOW e ROBBINS, em 1995, publicaram mais de 2.700 casos de hernioplastias inguinais com o uso da tela de polipropileno. Referiram baixos índices de complicações e recorrências.

O avanço no emprego da tela nas hernioplastias tem sido tão importante, a ponto de grande número de cirurgiões usarem as próteses de maneira mais liberal, como em condições de urgência, nas hérnias encarceradas ou estranguladas, com obstrução intestinal, ou ainda em cirurgias de hérnias associadas a outras cirurgias potencialmente contaminadas ou contaminadas, como é o caso das cirurgias com abertura da luz intestinal (VIX, MEYER, ROHR, 1997; ROHR et al., 2000; BIROLINI et al., 2000; KELLY e BEHRMAN, 2002).

A presente pesquisa centra-se no estudo experimental dos efeitos sobre o sítio de implantação de telas em parede abdominal de ratos, avaliando a incidência de culturas positivas nas telas implantadas, quando os animais foram submetidos a um quadro de infecção peritoneal induzida, simulando aquelas situações de hernioplastias na urgência ou associadas a cirurgias com abertura intestinal.

A tela utilizada neste estudo foi a de polipropileno, que apresenta como importante qualidade, a permeabilidade ao crescimento de tecido de granulação, fibroplasia rápida e principalmente permite a proliferação de macrófagos por entre seus poros (USHER, 1962; SPELZINI et al., 1999; GRECA et al., 2001; AGUIRRE-CÓRDOVA e CHÁVEZ-VÁSQUEZ, 2001; QUINTANA et al., 2002). Além das características mencionadas, a tela foi escolhida por ser atualmente a mais difundida e utilizada tanto mundialmente como em nosso meio. No modelo experimental por nós executado, o seu emprego e implante na parede abdominal de ratos, mostrou ser de fácil, simples e rápida execução.

## 5.2 MODELO DE PERITONITE

Recorreu-se ao rato como animal de experimentação pela facilidade de obtê-lo e, também, porque existem inúmeros modelos de indução de peritonite descritos na literatura, sendo que 78,39% dos pesquisadores utilizam-se dos roedores como animais de experimentação, conforme BIONDO-SIMÕES, 2005.

SHORT et al., em 1983, inocularam, em ratos, suspensões que continham *Escherichia coli* contendo  $2,5 \times 10^{10}$  UFC, isoladas de ratos. Relataram hemoculturas positivas em 100% dos animais após 3 horas.

Em 1991, CELDRAN URIARTE, INARREA LASHEARAS, MARIJUAN MARTIN, CASTILLA REPARAZ, PONTE MIRAMONTE, MADERO JARABO et al., inocularam em ratos  $2 \times 10^8$  UFC de *Escherichia coli* ATTC 25.922 e desenvolveram peritonite difusa com 36% de mortes em 24 horas.

WAITZBERG, OKU, SOARES, ZANELA, BRANDILEONE, LIMA-GONÇALVES, em 1991, inocularam *Escherichia coli* da cepa 6077-87 do Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia da Escola Paulista de Medicina e observaram bacteremia após 6 horas em 100% dos animais. Relataram que doses de até  $4,4 \times 10^6$  UFC permitiram o desenvolvimento de peritonite fibropurulenta sem a ocorrência de óbitos. As mortes iniciaram-se somente com concentrações de  $6,0 \times 10^6$  UFC, chegando a 100% na concentração de  $8,8 \times 10^7$  UFC.

No presente estudo, realizou-se a peritonite pela inoculação de bactérias padronizadas, mediante a injeção intraperitoneal de solução de *Escherichia coli* contendo  $0,5 \times 10^8$  UFC. O modelo foi testado e mostrou-se adequado. Obteve-se 100% de quadros de peritonites e não ocorreram óbitos até o final do tempo máximo proposto, que foi de 72 horas.

A opção pela utilização da *Escherichia coli* para a pesquisa considerou ainda que, nos casos de obstrução intestinal como a que pode ocorrer nas hérnias estranguladas, a possibilidade da translocação bacteriana pode ocorrer; e, a bactéria mais freqüentemente envolvida nestes casos é a *Escherichia coli*, 48%, segundo AKCAY et al., 1996, que demonstraram a translocação bacteriana em estudo experimental em ratos, após obstrução intestinal simples ou em alça.

Em 1989, DEITCH operou 42 pacientes em situações de urgência e, destes, 17 pacientes apresentavam quadro de oclusão intestinal sendo que 59% tiveram translocação bacteriana para gânglios e a bactéria mais envolvida foi a *Escherichia coli*.

Também ANTEQUERA et al., em 2000, comprovaram a translocação bacteriana causada pela isquemia e pela obstrução intestinal em modelo experimental usando ratos. Bactérias foram recuperadas em cavidade peritoneal em 100% dos casos após 24 horas. Óbitos ocorreram em 33% dos animais em 72 horas.

Em 1999, TORRES, MACEDO, MELO, COSTA, NUNES, VIANA et al. realizaram trabalho experimental em ratos provocando peritonite, com a inoculação, de suspensão contendo fezes humanas, na cavidade peritoneal dos animais. Em seus resultados, demonstraram microbiologicamente que a presença da bactéria *Escherichia coli* ocorreu em 100% dos casos.

### 5.3 EVOLUÇÃO CLÍNICA

Os animais incluídos no presente estudo e que receberam a inoculação da solução padronizada de bactérias apresentaram, na evolução das horas que se seguiram ao experimento, algumas alterações clínicas compatíveis com o quadro infeccioso, como apatia, inapetência, piloereção e hiperpnéia. Essas alterações clínicas se mostraram mais evidentes nas primeiras 24 horas e diminuíram com a evolução dos dias. Foram compatíveis, também, com os achados de exploração das cavidades abdominais e, principalmente, com as culturas das telas que decresceram igualmente em sua positividade com o passar do tempo.

SORBELLO, DAMY, OSAKA, ANDRETTO, MATTOSINHO-FRANÇA, ZANOTTO, et al., em 2003, demonstraram em seu trabalho, que utilizou-se de ratos em um grupo controle com inoculação de solução fisiológica, nenhum sinal clínico. No grupo experimento, que recebeu um inóculo bacteriano padronizado de 3 ml, DL 50 = 2 ml, de solução contendo  $6 \times 10^5$  UFC de *Escherichia coli* e 1 ml de sulfato de bário 10%, houve sinais de desidratação e sepsis, como piloereção, coriza, apatia e hiperpnéia, já a partir de 8 horas da inoculação. Os animais desenvolveram abscessos em parede e cavidade, esplenite e peritonite. Os sinais clínicos desapareceram nos animais sobreviventes a partir do quarto dia.

Com relação às culturas das telas retiradas dos animais com quadro de peritonite bacteriana, estas se mostraram positivas globalmente em 44% dos casos, sendo a positividade decrescente com a passagem do tempo. Isso demonstra que existe uma perceptível eliminação das bactérias, do sítio e das telas implantadas,

pelos animais. Fato esse que ficou bem demonstrado na presente pesquisa e possivelmente ocorreu devido à proliferação dos macrófagos por entre os poros das telas, conforme descrito em 2001 por AGUIRRE-CÓRDOVA e CHÁVEZ-VÁSQUEZ, que realizaram estudo sobre a utilidade do uso de antibióticos na plastia de hérnias inguinais com o uso de telas. O estudo de AGUIRRE-CÓRDOVA e CHÁVEZ-VÁSQUEZ foi comparativo entre um grupo que recebeu antibióticos (54 casos) e outro sem antibióticos (58 casos). Não ocorreu nenhum caso de infecção independente do uso de antibióticos ou de telas novas ou recicladas. Concluíram, que as telas de polipropileno, por conterem poros maiores que 75 micra, permitem a proliferação dos macrófagos que eliminam o crescimento bacteriano.

Diversos autores realizaram também estudos experimentais comprovando a infiltração de células de resposta inflamatória e cicatricial com incorporação de colágeno em telas cirúrgicas (SPELZINI et al., 1999; AYDOS et al., 1999; QUINTANA et al., 2002), existindo evidência de que quanto maior era o poro da tela, significativamente maior foi a incorporação do colágeno total, adequada fibroplasia, angiogênese, infiltração dos macrófagos e diminuição dos índices de infecção (GRECA et al., 2001).

Outra tendência comprovada é que as telas monofilamentares, como são as telas de polipropileno, e que possuem menor superfície de contato permitindo menor aderência de bactérias evoluem melhor diante de quadros infecciosos. Isso ficou demonstrado no trabalho de KLINGE et al., 2002, que em modelo experimental, utilizaram-se de telas com monofilamentos e multifilamentos associadas à infecção. Concluíram que as monofilamentares evoluem melhor, portanto são mais indicadas, quando necessárias, diante de quadro infeccioso.

Para alguns pesquisadores a preocupação com a utilização das telas cirúrgicas em associação com quadros infecciosos resultou em diversos estudos. Algumas conclusões demonstraram menor aderências peritoneais com a tela de politetrafluoretileno (BROWN et al., 1985), porém com maior incidência de complicações infecciosas em relação a tela de polipropileno (BLEICHRODT et al.,

1993). A tela de poliuretano hidrofílico em associação com polipropileno causou menor aderência e inflamação (ALIABADI-WAHLE et al., 1998).

Em 2003, KHRIPUN et al. estudaram o uso de telas com diferentes tamanhos de poros e quadro de peritonite experimental. Concluíram que a tela ideal foi a que proporcionou resistência ou força tênsil suficiente, com a menor quantidade de poros, menor superfície, portanto, menor aderências de bactérias e menor risco de complicações infecciosas.

Objetivamente, na prática, muitas controvérsias existem em relação a utilização de telas em cirurgias com potencial infeccioso. Alguns autores são radicalmente contrários à colocação de qualquer tipo de prótese, tela cirúrgica, diante da mínima possibilidade da associação com urgências e processos infecciosos. STOPPA, em artigo de 1989, ao referir-se sobre as hérnias inguinais e incisionais complicadas, quando do seu tratamento na urgência, afirmou:

Nós aconselhamos não usar próteses que não sejam absorvíveis. A tela de poliglactina pode ser usada na presença de infecção, mas os resultados não são garantidos. Lembramos ainda a natureza séptica do fluido intra-sacular, o uso de drenagem e os cuidados com a parede e tecido subcutâneo. Próteses não são recomendadas em emergências porque a preparação correta do local é impossível. Nas cirurgias de reparação a prótese é uma arma para ser usada em pacientes livres de infecção, cujas hérnias são propensas a recorrência.

Também JONES e JURKOVICH, em 1989, realizaram estudo onde foram incluídos 128 pacientes, nos quais telas de polipropileno foram utilizadas em condições de urgência e infecções associadas, e obtiveram um total de complicações muito elevado, 55%, com extrusão de telas em 44% e em 23% houve fístulas entéricas. Referem que o uso das telas nas urgências é inaceitável.

Em 1996, TEMUDOM et al. relataram cirurgias para tratamento de hérnias ventrais complexas gigantes ou recorrentes, com o uso de tela. Tiveram casos de complicações infecciosas sempre quando cirurgias com abertura do trato

gastrointestinal estiveram associadas. Concluíram, que o uso de próteses nessas situações, se possível, seja contra-indicado.

Outros autores tendem ao uso de telas, mesmo diante de quadro infeccioso, obstrução intestinal, ou ainda, em grandes cirurgias associadas com a abertura do trato gastrointestinal. Relatam não serem estas situações contra-indicações absolutas ao uso de próteses, pois, em muitos casos, a tela pode ser a única opção para o fechamento da parede abdominal, evitando o fechamento sob tensão, o que se sabe provoca isquemia e necrose tecidual, fatores estes de grande relevância para a prevalência de recidivas e infecções.

Foi o caso de WOUTERS, KROM, SLOOFF, KOOTSTRA e KUIJER, que já em 1983, publicaram estudo em que vinte pacientes com peritonite generalizada foram operados e no fechamento de suas paredes foi usada a tela de polipropileno com técnica livre de tensão. Relataram baixa taxa de mortalidade e as complicações pulmonares, abscessos residuais e deiscências de ferida ocorreram com menor frequência que a esperada para esses casos. Concluíram assim, que o método parece ter contribuição valiosa, quando do tratamento complexo, nesse tipo de pacientes.

DEYSINE, 1998, em artigo publicado sobre a fisiopatologia, prevenção e manejo das infecções em cirurgias de hérnias com próteses, salienta que, embora as telas sejam nicho que pode ser colonizado por bactérias, o seu uso contribui para a diminuição da tensão no fechamento da parede, diminuição da isquemia e morte tecidual, causas significativas na incidência das complicações infecciosas. Refere ainda que, quando da infecção instalada e não responsiva ao tratamento habitual, a remoção dos tecidos necróticos e materiais estranhos deve ser realizada.

São favoráveis ao uso de telas mesmo em situações adversas, os autores VIX et al.,1997, e ROHR et al., 2000, que demonstraram em trabalhos sobre o tratamento de grandes hérnias ventrais, com o uso de telas em associação a importantes fatores de risco, como obesidade mórbida, diabetes, idade avançada e

cirurgias sobre o trato gastrointestinal, que os bons resultados encontrados, permitem que o uso de telas deva ser considerada nas grandes herniorrafias incisionais.

Do mesmo modo para, BAUER et al., que em 1999, publicaram a sua experiência de doze anos com o uso da tela de politetrafluoretileno nas herniorrafias abdominais e concluíram que seu uso é seguro e efetivo. As complicações ocorreram dentro de limites aceitáveis.

Para ASTIZ et al., 1999, a infecção não é complicação freqüente em herniorrafias com telas na correção das eventrações abdominais. Quando ocorre é devido a importantes violações técnicas no procedimento. Referem que a maioria das infecções com próteses são evitáveis ou previsíveis.

Em 2000, BIROLINI et al., publicaram artigo relatando estudo, no qual vinte pacientes foram operados para correção de defeitos da parede abdominal, com o uso de tela de polipropileno, sempre em cirurgias associadas a outros procedimentos sobre o intestino grosso. Demonstraram em seus resultados que apenas três de seus pacientes tiveram complicações de origem infecciosa e discordam de autores que contra-indicam o uso das telas em cirurgias contaminadas.

KELLY e BEHRMAN, em 2002, relataram também estudo onde vinte e quatro pacientes foram operados em situações complexas e em associações com outras cirurgias abdominais com a utilização de telas cirúrgicas. Ocorreram cinco complicações infecciosas (21%). Concluíram que a possibilidade da abordagem em hérnias complexas com outras patologias associadas, no mesmo momento cirúrgico e com o uso de próteses, pode ser realizado com baixa taxa de recorrências e complicações.

## 5.4 COMENTÁRIOS

Pode-se observar que, apesar de não existir ainda consenso entre os vários autores com relação à segurança na utilização de telas na correção de hérnias na parede abdominal, quando associadas às urgências ou ainda às cirurgias potencialmente contaminadas ou infectadas, parece haver uma tendência mais recente de autores que indicam o seu uso e relatam excelentes resultados (VIX et al., 1997; BAUER et al., 1999; ROHR et al., 2000; BIROLINI et al., 2000; KELLY e BEHRMAN, 2002).

No presente estudo, os resultados finais apontaram para uma incidência de crescimento bacteriano nas telas de polipropileno, implantadas na parede abdominal de ratos submetidos à indução concomitante de peritonite, bastante elevada, sendo de 83% quando as avaliações e culturas ocorreram em 24 horas. Todavia, essa incidência foi decrescente nas horas seguintes chegando a 33% quando as avaliações foram em 48 horas e a 17% em 72 horas, coincidindo com as evoluções clínicas dos animais que foram favoráveis até às 72 horas finais do experimento.

Essa tendência permite formular a hipótese de que, certamente, a tela de polipropileno, que pode ser infiltrada rapidamente por células do colágeno, fibroblastos e macrófagos, por entre seus poros, já nas primeiras horas subseqüentes a sua implantação, acaba por eliminar de sua superfície, bactérias ali instaladas por contaminação direta ou por translocação, pela ação fagocitária dos macrófagos (SPELZINI et al., 1999; AGUIRRE-CÓRDOVA e CHÁVEZ-VÁSQUEZ, 2001; GRECA et al., 2001; QUINTANA et al., 2002 ). Isto explicaria a redução das taxas de culturas positivas nas telas após as primeiras 24 horas do experimento.

Acredita-se que estudos futuros, experimentais ou clínicos, deverão ser realizados, relacionando-se o uso de telas com quadros infecciosos, ampliando-se o período de observação, comparando-se os resultados com a utilização ou não de antibióticos, procurando o aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas e dos materiais empregados. Por outro lado, o receio no emprego de telas cirúrgicas, tão intenso até bem pouco tempo, possivelmente esteja se dissipando, pois resultados cada vez mais favoráveis com sua utilização vêm sendo demonstrados.

## **6 CONCLUSÕES**

A análise dos resultados obtidos no presente estudo permite as seguintes conclusões:

1. O modelo experimental utilizado é efetivo produzindo 100% de peritonites com culturas positivas nos lavados peritoneais dos ratos submetidos à inoculação de bactérias *Escherichia coli*  $0,5 \times 10^8$  UFC

2. A incidência do crescimento bacteriano, comprovado por culturas positivas para Gram negativos, nas telas cirúrgicas de polipropileno implantadas em sítio pré-peritoneal na parede abdominal de ratos submetidos à indução concomitante de peritonite bacteriana, é de:

- a) 83% quando o momento das avaliações e culturas ocorrem com 24 horas;
- b) 33% quando o momento das avaliações e culturas ocorrem com 48 horas;
- c) 17% quando o momento das avaliações e culturas ocorrem com 72 horas.

## **7 REFERÊNCIAS**

Aguirre-Córdova JF, Chávez-Vásquez G. Utilidad del uso de antibióticos en la plastía inguinal con malla reciclada. Estudio comparativo. *Cir Ciruj*. 2001; 69:173-6.

Akcaý MN, Capan MY, Gundogdu C, Polat M, Oren D. Bacterial translocation in experimental intestinal obstruction. *J Int Med Res*. 1996; 24(1):17-26.

Aliabadi-Wahle S, Cnota MA, Choe EU, Jacob JT, Flint LM, Ferrara JJ. Comparison of novel synthetic materials with tradicional methods to repair exposed abdominal wall fascial defects. *J Invest Surg* 1998 Mar-Apr;11(2):97-104.

Antequera R, Bretana A, Cirac A, Brito A, Romera MA, Zapata R. Disruption of the intestinal barrier and bacterial translocation an experimental model of intestinal obstruction. *Acta Cient Venez*. 2000; 51(1):18-26.

Astiz JM, Chau O, Beraudo M, Bergé S, Dunogent J. Malla infectada. *Rev Argent Cir* 1999 May;76(5):172-6.

Aydos RD, Silva IS, Goldenberg S, Goldenberg A, Simões MJ, Takita LC, et al. Estudo comparativo do efeito das telas de politetrafluoretileno expandido e de polipropileno, colocadas por laparoscopia em hérnias ventrais produzidas em coelhos. *Acta Cir Bras [serial online]* 1999 Apr-Jun;14(2). Available from: URL: <http://www.scielo.br/acb>.

Bauer JJ, Harris MT, Kreel I, Gelernt IM. Twelve-year experience with expanded polytetrafluorethylene in the repair of abdominal wall defects. *Mt Sinai J Med*. 1999; 66(1):20-5.

Berg RD, Garlington AW. Translocation of certain indigenous bacteria from the gastrointestinal tract to the mesenteric lymph nodes and other organs in a gnotobiotic mouse model. *Infec Immun*. 1979; 23(2):403-11.

Biondo-Simões MLP. Modelos experimentais de peritonite. In: Rohde L. Modelos Experimentais (no prelo). Porto Alegre. 2005.

Biondo-Simões MLP, Greca FH, Nogueira GF, Fedrizzi F, Guirello CM, Stalhschmidt F. Pneumoperitônio e a disseminação bacteriana em ratos com peritonite induzida. Acta Cir Bras. 2001; 16(Supl.2):29-32.

Birolini C, Utiyama EM, Rodrigues AJ, Birolini D. Elective colonic operation and prosthetic repair of incisional hernia: Does contamination contraindicate abdominal wall prosthesis use? J Am Coll Surg. 2000;191(4):366-72.

Bleichrodt RP, Simmermacher RK, Van Der Lei B, Schakenraad JM. Expanded polytetrafluoroethylene patch versus polypropylene mesh for the repair of contaminated defects of the abdominal wall. Surg Gynecol Obstet. 1993;176(1):18-24.

Brown GL, Richardson JD, Malangoni MA, Tobin GR, Ackerman D, Polk HC. Comparison of prosthetic materials for abdominal wall reconstruction in the presence of contamination and infection. Ann Surg. 1985; 201(6):705-11.

Celdran Uriarte A, Inarrea Lashearas P, Marijuan Martin JL, Castilla Reparaz C, Ponte Miramonte MC, Madero Jarabo R, et al. Effect of povidone iodine and chlorhexidine on mortality cavity of peritonitis rats. Eur J Surg. 1991; 157 (6-7):393-5.

Chevrel JP, Flament JB. Traitment des éventrations de la paroi abdominale. Paris: Editions Techniques. Encycl Méd Chir. 1995; p.40-165.

Debord JR. The historical development of prosthetics in hernia surgery. Surg Clin North Am. 1998; 78(6):973-1006.

De Gaudio AR, Padelletti MB, Leoni M, Tani R, Bartoloni SO, Calzolari A, et al. Induction of bacterial translocation in rats with minimal dose of endotoxin. *Minerva Anesthesiol.* 1993; 59(9):419-25.

Deitch EA. Simple intestinal obstruction causes bacterial translocation in man. *Arch Surg.* 1989; 124(6):699-701.

Deitch EA, Bridges WM, Ma JW, Ma L, Berg RD, Specian RD. Obstructed intestine as a reservoir for systemic infection. *Am J Surg.* 1990; 159(4):394-401.

Deysine M. Pathophysiology, prevention, and management of prosthetic infections in hernia surgery. *Surg Clin North Am.* 1998; 78(6):1105-15.

Gilbert AI, Felton LL. Infection in inguinal hernia repair considering biomaterials and antibiotics. *Surg Gynecol Obstet.* 1993; 177 (2):126-30.

Greca FH, Biondo-Simões MLP, Ioshii SO, El Tawil LI, Stalhschmidt FL, Baggio MR, et al. Correção de defeito criado na parede abdominal de cães utilizando-se rolhas de telas de polipropileno com porosidades distintas: estudo histopatológico. *Acta Cir Bras.* 2001; 16(Supl.2):81-6.

Jenkins SD, Klamer TW, Parteka JJ, Condon RE. A comparison of prosthetic materials used to repair abdominal wall defects. *Surgery.* 1983; 94(2):392-8.

Jones JW, Jurkovich GJ. Polypropylene mesh closure of infected abdominal wounds. *Am Surg.* 1989; 55(1):73-6.

Kelly ME, Behrman SW. The safety and efficacy of prosthetic hernia repair in clean-contaminated and contaminated wounds. *Am Surg.* 2002; 68(6):524-8.

Khripun AI, Titkova SM, Makhuova GB, Klyuchikov VY, Ettinger AP, Anurov MV. Use of polytetrafluorethylene films for closing of abdominal cavity under conditions of experimental peritonitis. *Bull Exp Biol Med.* 2003; 136(4):420-2.

Klinge U, Junge K, Spellerberg B, Piroth C, Klosterhalfen B, Schumpelick V. Do multifilament alloplastic meshes increase the infection rate? Analysis of the polymeric surface, the bacteria adherence, and the in vivo consequences in a rat model. *J Biomed Mater Res.* 2002; 63(6):765-71.

Klinge U, Klosterhalfen B, Müller M, Öttinger AP, Schumpelick V. Shrinking of polypropylene mesh in vivo: an experimental study in dogs. *Eur J Surg.* 1998; 164(12):965-69.

Lafuente AD. Eventraciones. Resúmenes del Curso Anual de Cirugía da Asociación Argentina de Cirugía; 2002.

Lichtenstein IL, Shulman AG, Amid PK, Montllor MM. The tension free hernioplasty. *Am J Surg.* 1989; 157(2):188-93.

Mazzini DL, Mantovani M. Fechamento da parede abdominal com afastamento parcial das bordas da aponeurose utilizando sobreposição com tela de vicryl ou marlex em ratos. *Acta Cir Bras.* 1999;14(1):28-34.

Nyhus LM, Pollak R, Bombeck CT, Donahue PE. The preperitoneal approach and prosthetic buttress repair for recurrent hernia. *Ann Surg.* 1988; 208(6):733-7.

Pilonetto M, Pilonetto DV. Manual de Procedimentos Laboratoriais em Microbiologia. Curitiba: Microscience, 1998.

Quintana LFC, Czeczko NG, Cuenca RM, Malafaia O, Nassif PAN, Campos ACL. Avaliação da biocompatibilidade das telas de polipropileno, poliglactina 910 e poliéster no reparo de defeitos da parede abdominal ventral. Estudo experimental. Arq Bras Cir Dig. 2002; 15(4):148-52.

Rocha SL, Röhrig CE, Santos EAA, Zanelatto-Gonçalves PC, Longhi P, Santos JP, et al. Recuperação em órgãos e tecidos de *Escherichia coli* ATCC 25922, inoculada no íleo terminal de ratos com obstrução biliar prolongada. Acta Cir Bras. 2001; 16(Supl.2):33-8.

Rohr S, Vix J, Kanor M, Meyer C. Treatment of a massive incisional abdominal wall hernia requiring subtotal colectomy using a dual facing mesh. Hernia. 2000; (Supl.1)4:22-4.

Rutkow IM, Robbins AW. Groin Hernia. Current Surgical Therapy 1995; 481-6. Available from: URL: <http://www.perfixplug.com/groin.htm>.

Samel S, Keesse M, Kleczka M, Lanig S, Gretz N, Hafner M, Sturm J, Post S. Microscopy of bacterial translocation during small bowel obstruction and ischemia in vivo – a new animal model. BMC Surg. 2002; 2(1):6.

Simchen E, Rozin R, Wax Y. The israeli study of surgical infection of drains and the risk of wound infection in operations for hernia. Surg Gynecol Obstet. 1990;170(4):331-7.

Sorbello AA, Damy SB, Osaka JT, Andretto R, Mattosinho-França LC, Zanotto A, et al. Análise comparativa da evolução da peritonite induzida por inóculo padronizado de *Escherichia coli* em ratos – controles, laparotomia e pneumoperitônio com dióxido de carbono. Rev Bras Videocir. 2003; 1(1):1-8.

Spelzini RI, Brahin FA, Corvalán GM, Rosa MS. Aspectos experimentales del proceso de integración de materiales protésicos implantados en la pared abdominal. *Rev Med Tucuman*. 1999; 5(4):191-202.

Stoppa RE. The treatment of complicated groin and incisional hernias. *World J Surg*. 1989; 13(5):545-54.

Temudom T, Siadati M, Sarr MG. Repair of complex giant or recurrent ventral hernias by using tension-free intraparietal prosthetic mesh (Stoppa technique): Lessons learned from our initial experience (fifty patients). *Surgery*. 1996; 120(4):738-43.

Torres OJM, Macedo EL, Melo TCM, Costa JVG, Nunes PMS, Viana RMM, et al. Fecal peritonitis in rats: efficacy of the peritoneal lavage with saline solution. *Acta Cir Bras [serial online]* 1999 Apr Jun; 14(2). Available from: URL: <http://www.scielo.br/acb>.

Usher FC, Ochsner J, Tuttle LLD. Use of Marlex mesh in the repair of incisional hernias. *Am Surg*. 1958; 24:969-72.

Usher FC. New technique for repairing incisional hernias with marlex mesh. *Am J Surg*. 1979; 138(5):740-1.

Vix J, Meyer C, Rohr S. The treatment of incisional and abdominal hernia with a prosthesis in potentially infected tissues: a series of 47 cases. *Hérnia*. 1997; 1(4):157-61.

Waitzberg DL, Oku SMM, Soares SRC, Zanella RC, Brandileone MCC, Lima-Gonçalves E. Padronização de um modelo de peritonite em ratos. *Acta Cir Bras*. 1991; 6:37-40.

Wouters DB, Krom RA, Slooff MJ, Kootstra G, Kuijjer PJ. The use of Marlex mesh in patients with generalized peritonitis and multiple organ system failure. *Surg Gynecol Obstet.* 1983; 156(5):609-14.

Zeni Neto C, Campos ACL, Coelho JCU. Translocação bacteriana em ratos com oclusão intestinal: efeito da isquemia e local da oclusão. *Rev Col Bras Cir.* 1996; 24:111-6.

**NORMAS ADOTADAS**

BRASIL. Lei Federal nº 6.638 de 8 de maio de 1979. Estabelece normas para a prática didático-científica da vivisseção de animais e determina outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, p.1, 10 mai. 1979.

International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. Nomina anatomica veterinaria. 3rd ed. New York: Ithaca; 1983.

International Organization for Standardization. Documentation: rules for abbreviation on title words of publication / Documentation: regles pour l'abréviation des mots dans les titres et des publications. 2<sup>nd</sup> ed. Paris: ISO; 1984.

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Ann Int Med 1997; 126(1):36-47

Miranda JA. Normas de Vancouver. 1998 Fev 14:(69 ecrans). Disponível em: URL: <http://homepage.esoterica.pt/~nx2fmd/Normas.html>.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 14724: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

**ANEXOS**

ANEXO 1: EVOLUÇÃO CLÍNICA DOS RATOS APÓS INOCULAÇÃO DE BACTÉRIAS OU SOLUÇÃO FISIOLÓGICA NA CAVIDADE PERITONEAL

Identificação		Substância Inoculada	Momento da reoperação	Evolução clínica
Rato	Subgrupo			
1	S1	SF	24h	Sem particularidades
2	S1	SF	24h	Sem particularidades
3	S1	SF	24h	Sem particularidades
4	S1	SF	24h	Sem particularidades
5	S1	SF	24h	Sem particularidades
6	B1	Bac	24h	Sinais de bacteremia
7	B1	Bac	24h	Sinais de bacteremia
8	S1	SF	24h	Sem particularidades
9	B1	Bac	24h	Sinais de bacteremia
10	B1	Bac	24h	Sinais de bacteremia
11	B2	Bac	48h	Sinais de bacteremia (discretos)
12	B2	Bac	48h	Sinais de bacteremia
13	S2	SF	48h	Sem particularidades
14	S2	SF	48h	Sem particularidades
15	S2	SF	48h	Sem particularidades
16	S2	SF	48h	Sem particularidades
17	S2	SF	48h	Sem particularidades
18	S2	SF	48h	Sem particularidades
19	B1	Bac	24h	Sinais de bacteremia
20	B1	Bac	24h	Sinais de bacteremia (discretos)
21	B2	Bac	48h	Sinais de bacteremia (discretos)
22	B2	Bac	48h	Sinais de bacteremia
23	B2	Bac	48h	Sinais de bacteremia
24	B2	Bac	48h	Sinais de bacteremia
25	S3	SF	72h	Sem particularidades
26	S3	SF	72h	Sem particularidades
27	S3	SF	72h	Sem particularidades
28	B3	Bac	72h	Sinais de bacteremia no 1º dia
29	B3	Bac	72h	Sinais de bacteremia
30	B3	Bac	72h	Sinais de bacteremia (discretos)
31	S3	SF	72h	Sem particularidades
32	S3	SF	72h	Sem particularidades
33	B3	Bac	72h	Sinais de bacteremia (discretos)
34	B3	Bac	72h	Sinais de bacteremia no 1º dia
35	S3	SF	72h	Sem particularidades
36	B3	Bac	72h	Sinais de bacteremia no 1º dia

Nota: SF – solução fisiológica; Bac – solução padronizada de *E.coli* 0,5 x 10<sup>8</sup> UFC

## ANEXO 2: RESULTADOS DA INSPEÇÃO DA CAVIDADE ABDOMINAL

Identificação		Substância inoculada	Momento da reoperação	Cavidade abdominal
Rato	Subgrupo			
1	S1	SF	24h	Sem particularidades
2	S1	SF	24h	Sem particularidades
3	S1	SF	24h	Sem particularidades
4	S1	SF	24h	Sem particularidades
5	S1	SF	24h	Sem particularidades
6	B1	Bac	24h	Abscesso em QIE
7	B1	Bac	24h	Abscessos: omento e fígado; aderências
8	S1	SF	24h	Sem particularidades
9	B1	Bac	24h	Abscesso em QIE
10	B1	Bac	24h	Abscessos: parede e fígado
11	B2	Bac	48h	Abscesso QIE
12	B2	Bac	48h	Serosidade peritoneal; aderências
13	S2	SF	48h	Sem particularidades
14	S2	SF	48h	Sem particularidades
15	S2	SF	48h	Sem particularidades
16	S2	SF	48h	Sem particularidades
17	S2	SF	48h	Sem particularidades
18	S2	SF	48h	Sem particularidades
19	B1	Bac	24h	Abscessos: parede e epíplon; aderências
20	B1	Bac	24h	Serosidade peritoneal
21	B2	Bac	48h	Odor fétido
22	B2	Bac	48h	Abscessos: omento; aderências
23	B2	Bac	48h	Abscesso: fígado; aderências
24	B2	Bac	48h	Abscesso em QID; aderências
25	S3	SF	72h	Sem particularidades
26	S3	SF	72h	Sem particularidades
27	S3	SF	72h	Sem particularidades
28	B3	Bac	72h	Abscesso QIE; aderências
29	B3	Bac	72h	Abscessos em fígado
30	B3	Bac	72h	Abscessos peritoneais; aderências
31	S3	SF	72h	Sem particularidades
32	S3	SF	72h	Sem particularidades
33	B3	Bac	72h	Abscessos: omento; aderências
34	B3	Bac	72h	Abscesso: omento e sub-hepático
35	S3	SF	72h	Sem particularidades
36	B3	Bac	72h	Abscesso: omento e sub-hepático

Nota: SF – solução fisiológica; Bac – solução padronizada de *E.coli*  $0,5 \times 10^8$  UFC; QID – quadrante inferior direito; QIE – quadrante inferior esquerdo

## ANEXO 3: RESULTADOS DA INSPEÇÃO DO SÍTIO DE IMPLANTAÇÃO DA TELA

Identificação		Substância inoculada	Momento da reoperação	Sítio de implantação da tela
Rato	Subgrupo			
1	S1	SF	24h	Sem particularidades
2	S1	SF	24h	Sem particularidades
3	S1	SF	24h	Reação inflamatória no sítio
4	S1	SF	24h	Sem particularidades
5	S1	SF	24h	Sem particularidades
6	B1	Bac	24h	Sem particularidades
7	B1	Bac	24h	Secreção purulenta
8	S1	SF	24h	Serosidade
9	B1	Bac	24h	Serosidade
10	B1	Bac	24h	Sem particularidades
11	B2	Bac	48h	Sem particularidades
12	B2	Bac	48h	Serosidade e reação inflamatória intensa
13	S2	SF	48h	Serosidade
14	S2	SF	48h	Sem particularidades
15	S2	SF	48h	Sem particularidades
16	S2	SF	48h	Sem particularidades
17	S2	SF	48h	Sem particularidades
18	S2	SF	48h	Sem particularidades
19	B1	Bac	24h	Sem particularidades
20	B1	Bac	24h	Serosidade e reação inflamatória discreta
21	B2	Bac	48h	Sem particularidades
22	B2	Bac	48h	Fibrina e reação inflamatória
23	B2	Bac	48h	Sem particularidades
24	B2	Bac	48h	Sem particularidades
25	S3	SF	72h	Sem particularidades
26	S3	SF	72h	Sem particularidades
27	S3	SF	72h	Sem particularidades
28	B3	Bac	72h	Sem particularidades
29	B3	Bac	72h	Sem particularidades
30	B3	Bac	72h	Sem particularidades
31	S3	SF	72h	Sem particularidades
32	S3	SF	72h	Sem particularidades
33	B3	Bac	72h	Sem particularidades
34	B3	Bac	72h	Sem particularidades
35	S3	SF	72h	Sem particularidades
36	B3	Bac	72h	Sem particularidades

Nota: SF – solução fisiológica; Bac – solução padronizada de *E.coli* 0,5 x 10<sup>8</sup> UFC

## ANEXO 4: RESULTADOS DA INSPEÇÃO DO LAVADO PERITONEAL

Identificação		Substância inoculada	Momento da reoperação	Lavado peritoneal
Rato	Subgrupo			
1	S1	SF	24h	Sem particularidades
2	S1	SF	24h	Sem particularidades
3	S1	SF	24h	Sem particularidades
4	S1	SF	24h	Sem particularidades
5	S1	SF	24h	Sem particularidades
6	B1	Bac	24h	Turbidez
7	B1	Bac	24h	Turbidez; odor fétido
8	S1	SF	24h	Sem particularidades
9	B1	Bac	24h	Turbidez
10	B1	Bac	24h	Turbidez; odor fétido
11	B2	Bac	48h	Turbidez; odor fétido
12	B2	Bac	48h	Turbidez; odor fétido mais intenso
13	S2	SF	48h	Sem particularidades
14	S2	SF	48h	Sem particularidades
15	S2	SF	48h	Sem particularidades
16	S2	SF	48h	Sem particularidades
17	S2	SF	48h	Sem particularidades
18	S2	SF	48h	Sem particularidades
19	B1	Bac	24h	Turbidez; odor fétido
20	B1	Bac	24h	Turbidez; odor fétido
21	B2	Bac	48h	Turbidez; odor fétido
22	B2	Bac	48h	Turbidez; odor fétido
23	B2	Bac	48h	Turbidez; odor fétido
24	B2	Bac	48h	Turbidez; odor fétido
25	S3	SF	72h	Sem particularidades
26	S3	SF	72h	Sem particularidades
27	S3	SF	72h	Sem particularidades
28	B3	Bac	72h	Turbidez; odor fétido
29	B3	Bac	72h	Turbidez; odor fétido
30	B3	Bac	72h	Turbidez; odor fétido
31	S3	SF	72h	Sem particularidades
32	S3	SF	72h	Sem particularidades
33	B3	Bac	72h	Turbidez; odor fétido
34	B3	Bac	72h	Turbidez; odor fétido
35	S3	SF	72h	Sem particularidades
36	B3	Bac	72h	Turbidez; odor fétido

Nota: SF – solução fisiológica; Bac – solução padronizada de *E.coli* 0,5 x 10<sup>8</sup> UFC

ANEXO 5: RESULTADOS DAS CULTURAS DOS MATERIAIS COLETADOS,  
TELAS E LAVADOS PERITONEAIS

Identificação		Substância inoculada	Momento da reoperação	Culturas (Gram)	
Rato	Subgrupo			Tela	Lavado peritoneal
1	S1	SF	24h	negativo	negativo
2	S1	SF	24h	negativo	negativo
3	S1	SF	24h	negativo	negativo
4	S1	SF	24h	negativo	negativo
5	S1	SF	24h	negativo	negativo
6	B1	Bac	24h	negativo	Positivo
7	B1	Bac	24h	positivo	Positivo
8	S1	SF	24h	negativo	negativo
9	B1	Bac	24h	positivo	Positivo
10	B1	Bac	24h	positivo	Positivo
11	B2	Bac	48h	negativo	Positivo
12	B2	Bac	48h	negativo	Positivo
13	S2	SF	48h	negativo	negativo
14	S2	SF	48h	negativo	negativo
15	S2	SF	48h	negativo	negativo
16	S2	SF	48h	negativo	negativo
17	S2	SF	48h	negativo	negativo
18	S2	SF	48h	negativo	negativo
19	B1	Bac	24h	positivo	Positivo
20	B1	Bac	24h	positivo	Positivo
21	B2	Bac	48h	positivo	Positivo
22	B2	Bac	48h	positivo	Positivo
23	B2	Bac	48h	negativo	Positivo
24	B2	Bac	48h	negativo	Positivo
25	S3	SF	72h	negativo	negativo
26	S3	SF	72h	negativo	negativo
27	S3	SF	72h	negativo	negativo
28	B3	Bac	72h	negativo	Positivo
29	B3	Bac	72h	negativo	Positivo
30	B3	Bac	72h	positivo	Positivo
31	S3	SF	72h	negativo	negativo
32	S3	SF	72h	negativo	negativo
33	B3	Bac	72h	negativo	Positivo
34	B3	Bac	72h	negativo	Positivo
35	S3	SF	72h	negativo	negativo
36	B3	Bac	72h	negativo	Positivo

Nota: SF – solução fisiológica; Bac – solução padronizada de *E.coli* 0,5 x 10<sup>8</sup> UFC