

Efetividade do uso combinado de filme de ácido lático e tela de polipropileno na formação de aderências intraperitoneal – um modelo experimental em ratos

Effectiveness of the combined use of lactic acid film and polypropylene mesh in the formation of intraperitoneal adhesions - an experimental model in rats

MARCELO BENTACOR LONTRA¹; ANDRÉ VICENTE BIGOLIN²; RICARDO GONÇALVES DA COSTA³; JOÃO VICENTE GROSSI¹; PRISCILA SCALCO¹; SÉRGIO ROLL, TCBC-SP⁴; LEANDRO TOTTI CAVAZZOLA, TCBC-RS⁵

R E S U M O

Objetivo: Avaliar a eficácia do uso de um biomaterial de ácido lático (SurgiWrap®) como protetor de tela de polipropileno (Marlex®) em relação à formação de aderências intraperitoneais em ratos. **Método:** Quarenta ratos Wistar formaram os grupos a seguir: Grupo 0 (Sham) – apenas laparotomia; Grupo I – tela de polipropileno; Grupo II – tela de polipropileno protegida por filme de ácido lático. Estes animais foram operados com laparotomia e colocação das telas no fechamento. Após 21 dias foram sacrificados para análise aderencial quanto ao tipo (0 a 3), porcentagem de área acometida e força necessária para rompimento. **Resultados:** O Grupo 0 não apresentou aderências intraperitoneais. Em relação à classificação foi evidenciado a maior prevalência de aderências tipo 3 em ambos os grupos. Quanto à força para ruptura aderencial o Grupo 1 obteve média de 1,58 N e o Grupo 2 de 1,23 N. A tela foi envolvida por aderências em mais de 50% da área de sua superfície em 87% no Grupo 1 e 84% no Grupo 2. Por diferentes métodos estatísticos constatou-se que não houve diferença significativa entre os grupos nas variáveis estudadas. **Conclusão:** A utilização do combinado tela de polipropileno e bioprotetor de ácido lático demonstrou índices semelhantes em relação à formação de aderências intraperitoneais quando comparada ao uso individual da mesma tela.

Descritores: Ratos Wistar. Hérnia. Hérnia ventral. Peritônio.

INTRODUÇÃO

O uso de telas sintéticas para correção de defeitos na parede abdominal alterou significativamente a conduta frente ao tratamento das hérnias. Por permitir reparo livre de tensão, o uso de próteses tem reduzido as taxas de recorrência de mais de 50% para menos de 24%^{1,2}.

A tela de polipropileno é comumente utilizada na correção de hérnias da parede abdominal. Possui boa resistência tênsil e causa reação inflamatória pronunciada e persistente. A associação destas características ao fato de possuir estrutura macroporosa permite que a prótese seja englobada por tecido fibroso cicatricial resultando em reparo mais consistente^{1,3,4}.

Contudo as mesmas características que conferem a este material sua capacidade de incorporação também induzem à formação de aderências². Estas são resultados comuns ao processo cicatricial pós-cirúrgico, mas

que podem levar à complicações graves como fístulas e obstrução intestinal^{1,5}.

A prevenção da formação de aderências é busca constante do cirurgião dedicado ao trabalho com hérnias da parede abdominal⁶. O revestimento da tela com materiais protetores tem sido sugerido para esta finalidade. Este material deve demonstrar poucas reações adversas e complicações, incluindo ausência de reação de corpo estranho ou inflamação, ser de simples uso e manuseio e ser absorvido espontaneamente^{7,8}. Numerosas substâncias, permanentes ou biodegradáveis, têm sido interpostas formando uma barreira antiaderente entre vísceras e tela/peritônio.

O SurgiWrap® (Mast Biosurgery AG Corporate) é uma barreira anti-adesiva de filme bioabsorvível que é utilizada para minimizar o crescimento de tecidos cicatriciais e prevenir a formação de aderências em tecidos adjacentes. Esse material pode ser utilizado individualmente ou

Trabalho realizado Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) – Canoas – RS-BR.

1. Médicos formados pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) – Canoas – RS-BR; 2. Acadêmico de Medicina da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) - Canoas – RS-BR; 3. Mestre em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre – RS-BR; 4. Professor Doutor do Curso de Pós-Graduação em Cirurgia Minimamente Invasiva da Universidade Positivo - Curitiba – PR; 5. Pós-Doutor pela Case Western Reserve University – Cleveland.

em conjunto com materiais de sutura. O implante protege e mantém a estabilidade dos tecidos durante o processo de cicatrização e é subsequentemente absorvido pelo corpo^{9,10}.

MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul de acordo com as regras estabelecidas pela universidade para pesquisa experimental com animais de laboratório. O consentimento ético foi fornecido pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição.

Os animais receberam água e alimentação indicada para roedores ad libitum. Foram mantidos em cativeiro apropriado com a densidade populacional de cinco animais por gaiola. Trata-se de pesquisa experimental com ratas albinas da espécie Wistar que foram acondicionadas de acordo com protocolos padronizados para pesquisa. Uma amostra de 40 animais com peso aproximado de 200g foi utilizada na confecção randomizada dos grupos a seguir: Grupo 0 (n=5) que foi submetido à laparotomia mediana e fechamento primário da parede abdominal, denominado "Sham Operation"; Grupo 1 (n=15) com fixação intraperitoneal de uma tela de Polipropileno (Marlex®) 2X2cm; Grupo 2 (n=20) com fixação intraperitoneal de uma tela de Polipropileno (Marlex®) associada a uma proteção com filme de ácido láctico SurgiWrap® de 2,5X3cm (Figura 1).

Procedimento cirúrgico

Todos os animais foram anestesiados através de aplicação intramuscular de xilasina (0,1 mL da solução a 2% diluído em 0,2 mL soro fisiológico 0,9%) na dose de 5mg/kg e quetamina (0,35 mL da solução a 50mg/mL) na dose de 50mg/kg.

Após terem alcançado plano anestésico foi realizada tricotomia abdominal e antisepsia do campo operatório com solução alcoólica de clorexidina 2%. Os animais foram operados conforme técnica padrão mantendo as particularidades do grupo a que pertenciam.

Uma incisão laparotômica mediana de 3 à 4 cm foi realizada em todos os animais, com deslocamento do espaço subcutâneo e abertura da cavidade peritoneal na linha alba. Nos animais do Grupo 0, foi imediatamente realizado o fechamento da parede abdominal por sutura com fio prolene® 3-0. Nos Grupos 1 e 2 o procedimento cirúrgico seguiu-se respectivamente com a fixação da tela de Marlex® de 2x2cm ou da tela de Marlex® de 2x2cm associada a um filme protetor SurgiWrap® de 2,5x2,5cm. A fixação do implante foi iniciada pela ancoragem com pontos de prolene® 4-0 transfixantes na parede abdominal, inicialmente no canto superior e inferior de um lado e após do lado contralateral, respeitando padrões equidistantes aos primeiros. Após fixação do implante nos

quatro pontos de reparo, foi realizada a síntese da parede abdominal e da pele com fio prolene® 3-0 (Figura 2).

Terminado o procedimento todos os animais foram hidratados por aplicação subcutânea com 5 mL de soro fisiológico a 0,9% e passaram por período de recuperação em ambiente separado e aquecido. Quando bem despertados, foram devolvidos à suas gaiolas.

Análise e obtenção dos dados

Após 21 dias, todos os animais foram sacrificados para análise. Foi realizada nova tricotomia abdominal e uma segunda incisão em forma de U compreendeu toda a parede abdominal. Esta foi reparada em dois pontos e erguida avaliando-se o percentual de tela envolvida em processo aderencial e o tipo de víscera envolvida. Após isso a força de adesão foi graduada em uma escala de 0 a 3, sendo que: 0 - ausência de adesões; 1 - aderências finas e de fácil liberação; 2 - aderências que necessitam de dis-

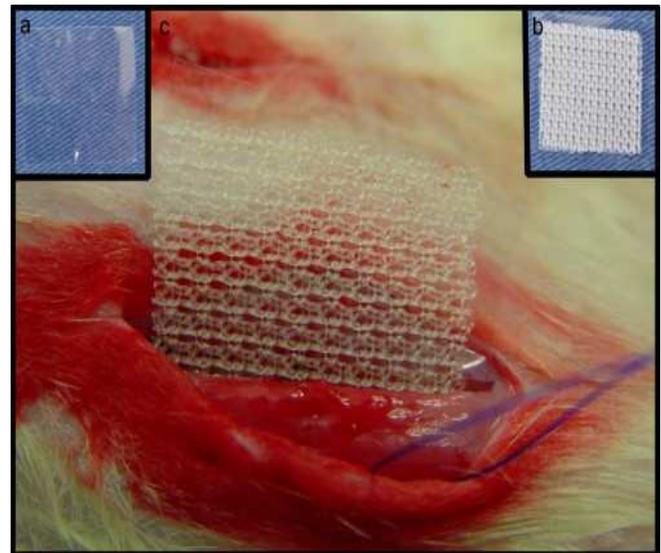


Figura 1 - a) SurgiWrap®; b) Tela de Marlex® sobre SurgiWrap®; c) Fixação da tela de Marlex® protegida com SurgiWrap® intraperitoneal.

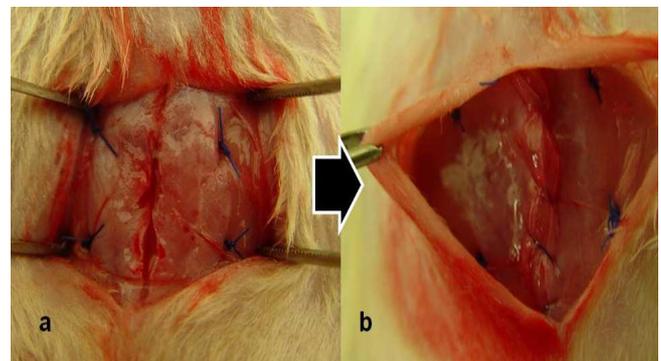


Figura 2 - a) Fixação intraperitoneal da tela com quatro pontos de ancoragem; b) fechamento da parede abdominal após fixação da tela no espaço intraperitoneal.

secção romba para a liberação; 3 - aderências firmes onde a lise da aderência só pode ser feita com aplicação de força importante, ocorrendo lesão parcial ou total da víscera envolvida.

Em outra etapa, um reparo foi colocado na víscera envolvida no processo aderencial e um dinamômetro milimetrado de 5N foi utilizado para avaliar a força necessária para ruptura da aderência. Os animais sacrificados foram descartados conforme protocolo da instituição.

Quanto à análise dos dados, foi utilizado, para as variáveis com resultados definidos o teste Kruskal-Wallis; para a análise das variáveis nominais foi realizado o teste qui-quadrado; e para a análise das variáveis contínuas foi utilizado o teste ANOVA. Foi definido como estatisticamente significativo aquelas amostras que, quando comparadas, apresentaram $p < 0,01$ para medida de magnitude das diferenças. O programa estatístico utilizado foi o SPSS (Statistical Package for Social Science) versão 12.0 foi utilizado para os cálculos.

RESULTADOS

Obteve-se mortalidade de 5% ($n=2$). A causa da perda destes animais foi referida a complicações anestésicas.

Em relação aos animais do Grupo 0, nenhum apresentou aderências na parede abdominal (Figura 3). Foi observada a deiscência parcial da sutura abdominal em dois animais.

Em relação aos animais randomizados para o Grupo 1 todos apresentaram aderências. Apenas um animal apresentou infecção de ferida operatória, e a estrutura mais comumente envolvida no processo aderencial foi o grande omento. Um caso apresentou aderência firme do intestino delgado à tela de polipropileno, e a tração resultou em ruptura do segmento intestinal. (Figura 4).

Em relação aos animais randomizados para o Grupo 2, um morreu em decorrência do ato anestésico. Todos animais sobreviventes apresentaram aderências (Figura 5). Nenhum animal teve complicações de ferida operatória, entretanto, em dois houve a perda da fixação e o deslocamento do SurgiWrap®. As vísceras mais comumente envolvidas no processo aderencial foram o grande omento (100%, $n=19$), o fígado (21,05%, $n=4$) e o intestino delgado (5,26%, $n=1$).

A tabela 1 demonstra os achados nos Grupos 1 e 2 com relação ao tipo de aderência, força necessária para ruptura e porcentagem de animais que continham acometimento da área da tela maior que 50%.

A análise da comparação entre os grupos, no que diz respeito ao tipo de aderência, evidenciou pelo teste de Kruskal-Wallis que os Grupos 1 e 2 são estatisticamente semelhantes.

Da mesma forma que na gravidade das aderências, o número de casos em que o percentual de tela envolvida no processo aderencial era maior do que 50% foi semelhante nos Grupos 1 e 2 (87% e 84%), evidenciado através do teste do Qui-quadrado.

Por fim, a comparação da força de ruptura de aderências também se comportou de forma similar à descrita anteriormente, ou seja, os Grupos 1 e 2 não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si, através do teste ANOVA (Figura 6).



Figura 3 - Exemplo do Grupo 0 evidenciando ausência de formação de aderências intraperitoneais.

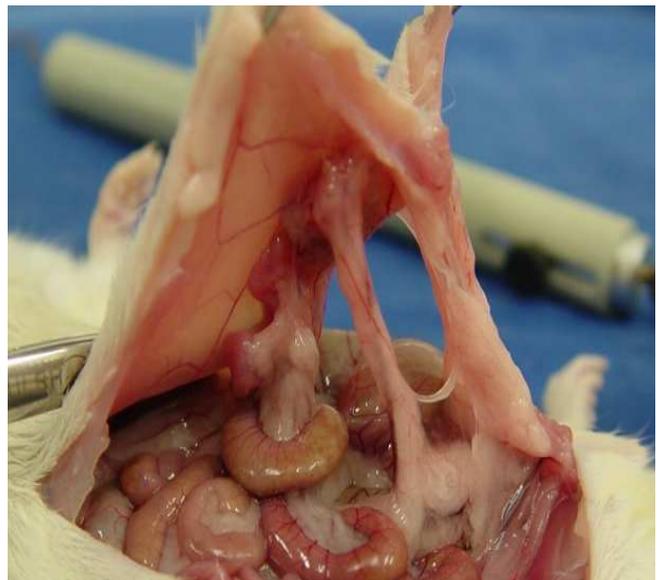


Figura 4 - Exemplo do Grupo 1 evidenciando a formação de aderências intraperitoneais. Pode-se observar o acometimento de alças de intestino delgado no terço superior da tela.

DISCUSSÃO

A tela ideal para a herniorrafia da parede abdominal deve possuir características não-tóxicas e não imunogênicas além de adequada resistência tênsil. Sendo assim a tela deve ser eficaz em manter o equilíbrio entre fatores inversamente proporcionais relacionados ao desfecho ideal de pouco estímulo aderencial e a manutenção da integridade do reparo^{16,17}.

A tela de polipropileno apresenta boa integração ao defeito da parede além de mínima degradação após sua fixação. Contudo, algumas barreiras são impostas ao seu uso deliberado, como por exemplo, a formação de aderências e subsequente obstrução intestinal e fístula¹⁸.

Com a tendência atual da herniorrafia laparoscópica, aumentou o temor da incidência de complicações pela implantação intra-abdominal da prótese, promovendo contato direto com as vísceras. Portanto, órgãos abdominais traumatizados pelo procedimento podem ser expostos à prótese e causar as possíveis complicações decorrentes das aderências. Assim a utilização de materiais que minimizem a formação de aderências pode influenciar diretamente na redução da morbidade dos pacientes submetidos à herniorrafia da parede abdominal⁵.

Recentemente telas de polipropileno compostas com uma barreira antiaderente em sua face visceral, têm sido introduzidas no meio cirúrgico. O objetivo da barreira protetora é manter a superfície visceral da tela suficientemente separada das vísceras enquanto o processo de cicatrização ocorre na face parietal da prótese¹. Barreiras mecânicas entre os tecidos danificados e a prótese têm sido estudadas com resultados satisfatórios. Pesquisas experimentais e ensaios clínicos mostram que alguns materiais reduzem as aderências abdominais¹⁹⁻²¹.

O SurgiWrap® é um filme de ácido polilático com uso amplamente difundido nas áreas da neurocirurgia e cirurgia ortopédica, onde seu uso é baseado na sua capacidade absorviva e baixa formação aderencial^{9,22-24}. Em um modelo neurocirúrgico, o filme de ácido lático demonstrou criar um plano de dissecação e redução das aderências

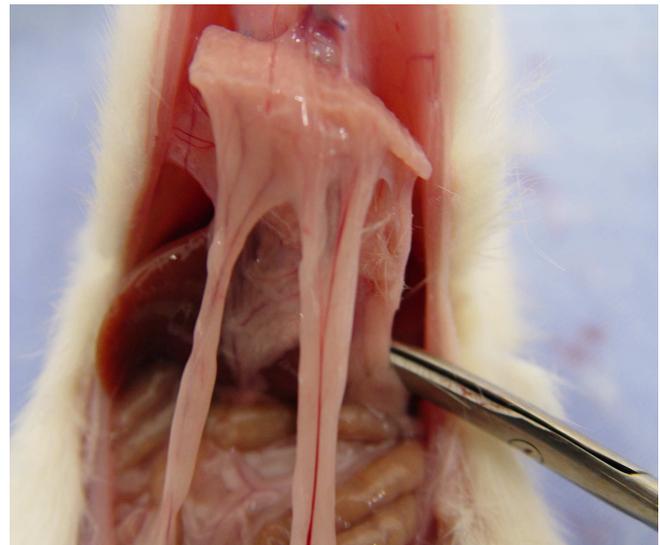


Figura 5 - Análise do processo aderencial em exemplar pertencente ao Grupo 2.

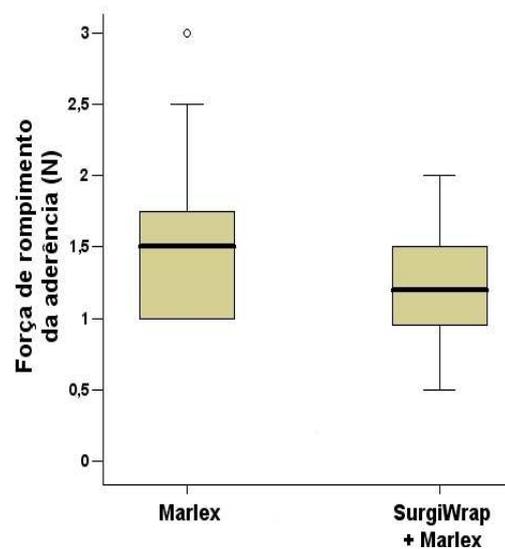


Figura 6 - Comparação da força (N) necessária para ruptura das aderências conforme os grupos estudados: Marlex corresponde ao Grupo 1 e SurgiWrap + Marlex ao grupo 2.

Tabela 1- Diferenças entre os grupos estudados conforme as variáveis de análise do processo aderencial intraperitoneal.

	Grupo 1 (n=15)	Grupo 2 (n=19)
Tipos de Aderência		
Tipo 0	0%	0%
Tipo 1	13,33%	0%
Tipo 2	33,33%	42,11%
Tipo 3	53,33%	57,89%
Força para ruptura		
Média	1,58N	1,23N
DP	0,719N	0,432N
Moda	1,5N	1,0N
Mediana	1,5N	1,2N
Área de acometimento >50%	87%	84%

teciduals à dura-máter¹⁰. Embora não seja conhecido como o filme de ácido lático afeta a coagulação, a epiteliação e a fibrinólise que são cruciais na formação de aderências, a eficácia do material parece ser alcançada pela interposição entre superfícies lesadas durante o período crítico da formação de aderências²⁵. As qualidades únicas do SurgiWrap® que o faz apropriado para o uso abdominal são derivados de suas características físicas. É um material flexível que não dobra ou amassa, é relativamente forte e pode ser fixado com sutura sem causar dano a sua estrutura. O uso do filme de ácido lático é associado com redução de 42,1% das taxas de aderência além de diminuir sua gravidade⁹. Diversos materiais têm sido testados em modelos experimentais para avaliação da sua capacidade de prevenção do processo aderencial^{6,26}.

A tela de polipropileno demonstra-se mais propensa à formação de aderências quando comparada com a de politetrafluoretileno expandido (PTFe)¹³. Mesmo assim Martín-Cartes et al. puderam evidenciar que o uso de um material isolante (hialuronidase) pode ser capaz de reduzir o grau de aderências inclusive quando esta tela é utilizada²⁷. Diferentemente destes resultados, o presente estudo evidenciou o insucesso do SurgiWrap® como barreira anti-aderente junto a tela de polipropileno, pois todos os animais randomizados para o Grupo 2 apresentaram aderências. Além disso, o envolvimento do grande omento (100%, n=19), do fígado (21,05%, n=4) e do intestino delgado (5,26%, n=1) permite inferir que esse material gerou processo aderencial mais intenso. O acometimento

de mais de 50% da superfície de tela em 84% do Grupo 2 e o achado de 100% de aderências do tipo 2 e 3 na amostra deste grupo demonstram que o filme de ácido lático não agiu da forma esperada.

Assim os achados relatados diferem dos encontrados nas publicações sobre o uso desse material. Entretanto, não há descrição dentro dos limites da literatura revisada de estudos que evidenciem a associação da tela de polipropileno e o filme de ácido lático. Estes resultados levantam a hipótese de que, embora o SurgiWrap® funcione de forma eficaz quando utilizado individualmente, o mesmo pode não ocorrer quando associado a tela de polipropileno.

A busca pelo aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas e implementação de materiais na cirurgia das hérnias da parede abdominal se justificam por caráter de prevalência da doença e importância das complicações. O presente estudo não foi o primeiro a aplicar com sucesso este modelo experimental de avaliação do processo aderencial intraperitoneal após implante de telas. A técnica cirúrgica e o formato de avaliação e classificação das aderências demonstrou-se de fácil aplicabilidade e possibilitou a análise pertinente do material avaliado¹³⁻¹⁵.

Dessa forma, frente aos resultados evidenciados é possível concluir que o uso do filme de ácido lático (SurgiWrap®) como barreira anti-aderente à tela de polipropileno, utilizando o conjunto Tela/SurgiWrap®, mostrou índices semelhantes aos do uso individual da tela quando fixados de forma intraperitoneal em modelo animal.

A B S T R A C T

Objective: To evaluate the efficacy of a lactic acid biomaterial (SurgiWrap®) as a protector of the polypropylene mesh (Marlex®) regarding the formation of intraperitoneal adhesions in rats. **Methods:** Forty Wistar rats formed the following groups: Group 0 (Sham) - only laparotomy; Group I - polypropylene mesh; Group II - polypropylene mesh protected by a film of lactic acid. These animals were submitted to laparotomy and placement (or not) of the meshes at closing. After 21 days they were sacrificed for analysis of the adhesion type (0-3), percentage of affected area and strength needed to rupture. **Results:** Group 0 showed no intraperitoneal adhesions. Regarding classification, type 3 adhesions had the highest prevalence in both groups 1 and 2. As for the strength to break adhesions, Group 1 had an average of 1.58 N and Group 2, 1.23 N. The mesh was surrounded by adhesions in more than 50% of their surface area in 87% of Group 1 subjects and in 84% of Group 2 individuals. Through different statistical methods we found that there was no significant difference between groups for both variables. **Conclusion:** The combined use of polypropylene mesh and lactic acid bioprotector showed similar results in relation to intraperitoneal adhesion formation when compared to the sole use of the same mesh.

Key words: Wistar rats. Hernia. Ventral hernia. Peritoneum.

REFERÊNCIAS

1. Van 't Riet M, de Vos van Steenwijk PJ, Bonthuis F, Marquet RL, Steyerberg EW, Jeekel J, et al. Prevention of adhesion to prosthetic mesh: comparison of different barriers using an incisional hernia model. *Ann Surg.* 2003; 237(1):123-8.
2. Dinsmore RC, Calton WC Jr, Harvey SB, Blaney MW. Prevention of adhesions to polypropylene mesh in a traumatized bowel model. *J Am Coll Surg.* 2000;191(2):131-6.
3. Hooker GD, Taylor BM, Driman DK. Prevention of adhesion formation with use of sodium hyaluronate-based bioresorbable membrane in a rat model of ventral hernia repair with polypropylene mesh - a randomized, controlled study. *Surgery.* 1999;125(2):211-6.
4. Butler CE, Prieto VG. Reduction of adhesions with composite AlloDerm/polypropylene mesh implants for abdominal wall reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2004;114(2):464-73.
5. Alimoglu O, Akcakaya A, Sahin M, Unlu Y, Ozkan OV, Sanli E, et al. Prevention of adhesion formations following repair of abdominal wall defects with prosthetic materials (an experimental study). *Hepatogastroenterology.* 2003;50(51):725-8.

6. Zong X, Li S, Chen E, Garlick B, Kim KS, Fang D, et al. Prevention of postsurgery-induced abdominal adhesions by electrospun bioabsorbable nanofibrous poly(lactide-co-glycolide)-based membranes. *Ann Surg.* 2004;240(5):910-5.
7. de Virgilio C, Elbassir M, Hidalgo A, Schaber B, French S, Amin S, et al. Fibrin glue reduces the severity of intra-abdominal adhesions in a rat model. *Am J Surg.* 1999;178(6):577-80.
8. Takeuchi H, Toyonari Y, Mitsuhashi N, Kuwabara Y. Effect of fibrin glue on postsurgical adhesions after uterine or ovarian surgery in rabbits. *J Obstet Gynaecol Res.* 1997;23(5):479-84.
9. Avital S, Bollinger TJ, Wilkinson JD, Marchetti F, Hellinger MD, Sands LR. Preventing intra-abdominal adhesions with poly(lactic acid) film: an animal study. *Dis Colon Rectum.* 2005;48(1):153-7.
10. Welch WC, Thomas KA, Cornwall GB, Gerszten PC, Toth JM, Nemoto EM, et al. Use of polylactide resorbable film as an adhesion barrier. *J Neurosurg.* 2002;97(4 Suppl):413-22.
11. Nagler A, Rivkind AI, Raphael J, Levi-Schaffer F, Genina O, Lavelin I, et al. Halofuginone—an inhibitor of collagen type I synthesis—prevents postoperative formation of abdominal adhesions. *Ann Surg.* 1998;227(4):575-82.
12. Aliabadi-Wahle S, Choe EA, Jacob-Labarre J, Flint LM, Ferrara JJ. Evaluation of a novel synthetic material for closure of large abdominal wall defects. *Surgery.* 1996;119(2):141-5.
13. Konarzewski NS, Bigolin A, Montes J, Lambert B, Kist C, Grossi JV, et al. Evaluation of intraperitoneal adhesions associated with the double layer mesh PTFE/polypropylene in the ventral hernia repair – an experimental study in rats. *Bras J Video-Sur.* 2009;2(1):2-10.
14. Costa RG, Lontra MB, Scalco P, Cavazzola LT, Gurski RR. Poly(lactic acid) film versus acellular porcine small intestinal submucosa mesh in peritoneal adhesion formation in rats. *Acta Cir Bras.* 2009;24(2):128-35.
15. Scalco PP, Costa RG, Lontra MB, Jotz GP, Marques FB, Cavazzola LT. Comparação entre a tela de submucosa intestinal suína acelular (Surgisis®) e a tela de polipropileno (Marlex®) na formação de aderências peritoneais - estudo experimental em ratos. *Revista da AMRIGS, Porto Alegre.* 2008;52(3):197-203.
16. Bellón JM, García-Carranza A, Jurado F, García-Honduvilla N, Carrera-San Martín A, Buján J. Peritoneal regeneration after implant of a composite prosthesis in the abdominal wall. *World J Surg.* 2001;25(2):147-52.
17. Gonzalez R, Rodeheaver GT, Moody DL, Foresman PA, Ramshaw BJ. Resistance to adhesion formation: a comparative study of treated and untreated mesh products placed in the abdominal cavity. *Hernia.* 2004;8(3):213-9. Epub 2004 Mar 18.
18. Conze J, Rosch R, Klinge U, Weiss C, Anurov M, Titkova S, et al. Polypropylene in the intra-abdominal position: influence of pore size and surface area. *Hernia.* 2004;8(4):365-72.
19. Becker JM, Dayton MT, Fazio VW, Beck DE, Stryker SJ, Wexner SD, et al. Prevention of postoperative abdominal adhesions by a sodium hyaluronate-based bioresorbable membrane: a prospective, randomized, double-blind multicenter study. *J Am Coll Surg.* 1996;183(4):297-306.
20. Buckenmaier CC 3rd, Pusateri AE, Harris RA, Hetz SP. Comparison of antiadhesive treatments using an objective rat model. *Am Surg.* 1999;65(3):274-82.
21. Haney AF, Doty E. Expanded-polytetrafluoroethylene but not oxidized regenerated cellulose prevents adhesion formation and reformation in a mouse uterine horn model of surgical injury. *Fertil Steril.* 1993; 60(3):550-8.
22. Claes LE, Ignatius AA, Rehm KE, Scholz C. New bioresorbable pin for the reduction of small bony fragments: design, mechanical properties and in vitro degradation. *Biomaterials.* 1996;17(16):1621-6.
23. Bessho K, Iizuka T, Murakami K. A bioabsorbable poly-L-lactide miniplate and screw system for osteosynthesis in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55(9):941-5; discussion 945-6.
24. Kulkarni RK, Pani KC, Neuman C, Leonard F. Polylactic acid for surgical implants. *Arch Surg.* 1966;93(5):839-43.
25. Holmdahl L, Risberg B, Beck DE, Burns JW, Chegini N, diZerega GS, et al. Adhesions: pathogenesis and prevention-panel discussion and summary. *Eur J Surg Suppl.* 1997;(577):56-62.
26. Rodgers K, Cohn D, Hotovaly A, Pines E, Diamond MP, DiZerega G. Evaluation of polyethylene glycol/poly(lactic acid) films in the prevention of adhesions in the rabbit adhesion formation and reformation sidewall models. *Fertil Steril.* 1998;69(3):403-8.
27. Martín-Cartes J, Morales-Conde S, Suárez-Grau J, López-Bernal F, Bustos-Jiménez M, Cadet-Dussort H, et al. Use of hyaluronidase cream to prevent peritoneal adhesions in laparoscopic ventral hernia repair by means of intraperitoneal mesh fixation using spiral tacks. *Surg Endosc.* 2008;22(3):631-4.

Recebido em 23/07/2009

Aceito para publicação em 18/09/2009

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar esse artigo:

Lontra MB, Bigolin AV, Costa RG, Grossi JV, Scalco P, Roll S, Cavazzola LT. Efetividade do uso combinado de filme de ácido láctico e tela de polipropileno na formação de aderências intraperitoneal – um modelo experimental em ratos. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2010; 37(5). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

André Vicente Bigolin

E-mail: andre_bigolin@yahoo.com.br