

# USO DE TELAS INORGÂNICAS EM FERIDAS ABDOMINAIS DE RATOS COM PERITONITE INDUZIDA

*Use of alloplastic meshes in abdominal wounds of rats with induced peritonitis*

Rafael Calvão **BARBUTO**, Ivana **DUVAL-ARAUJO**, Sumara Marques **BARRAL**, Raphael Grossi **ROCHA**,  
Cristiane de Souza **BECHARA**, Alfredo José Afonso **BARBOSA**

Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação em Cirurgia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

**DESCRIPTORIOS** - Cicatrização. Peritonite. Hérnia. Tela cirúrgica. Parede abdominal.

## Correspondência:

Ivana Duval Araujo  
E-mail: idaraujo@medicina.ufmg.br

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

Recebido para publicação: 13/09/2013  
Aceito para publicação: 12/12/2013

**HEADINGS** - Wound healing. Peritonitis. Hernia. Surgical mesh. Abdominal wall.

**RESUMO – Racional:** O uso de telas inorgânicas historicamente é contra-indicado em paciente com infecções. **Objetivo:** Avaliar o comportamento e cicatrização de paredes abdominais com uso de telas de polipropileno após infecções intracavitárias. **Método:** Foram estudadas 20 ratas Wistar aleatoriamente divididas nos grupos Estudo (com peritonite) e Controle (sem peritonite). Um defeito na parede abdominal foi criado em todos os animais, onde foi aplicada tela de polipropileno. Foi feita avaliação da força de tensão com uso de tensiômetro, além de análise histológica da área cicatricial. **Resultados:** Observou-se maior adesividade da tela às paredes dos animais do grupo Estudo quando comparado ao grupo Controle. A análise histopatológica mostrou prevalência de tecido de granulação de acentuado à moderado em ambos os grupos, sem diferença significativa. **Conclusão:** O uso de telas inorgânicas nos defeitos da parede abdominal em ratos com peritonite induzida não mostrou resultado pior do que aquele obtido de animais sem infecção, tanto em relação à sua integração quanto ao tecido cicatricial no defeito da parede abdominal.

**ABSTRACT - Background:** The use of alloplastic meshes has been historically contra-indicated in patients with infection. **Aim:** To evaluate the use of polypropylene meshes in the treatment of abdominal wall defects in rats with peritonitis. **Methods:** Twenty Wistar female rats were divided into two groups: induction of peritonitis (test group) and without peritonitis (control group). An abdominal wall defect was created in all animals, and polypropylene mesh was applied. The evaluation of the tensile strength of the mesh was carried out using tensiometer and microscopic analysis of the healing area was done. **Results:** More adhesion of the mesh to the rat abdominal wall was observed in test group. The histopathological analyses showed prevalence of moderate to accentuated granulation tissue in both groups, without significant differences. **Conclusion:** The use of the mesh coverage on abdominal wall defects of rats with induced peritonitis did not show worse results than its use in healthy animals, nor was its integration to the resident tissue any worse.

## INTRODUÇÃO

O tratamento das hérnias da parede abdominal com telas sintéticas foi primeiramente descrita por Usher em 1950, e o prenúncio de uma nova era na história da cirurgia<sup>18</sup>. As principais características destas próteses são aquelas típicas dos biomateriais, como a inércia na presença de infecção e a capacidade de manter a força de tração. Malhas aloplásticas ganharam maior aceitação desde o desenvolvimento de materiais biocompatíveis, não só porque a técnica é possível, mas, principalmente, como resultado da redução do índice de recorrência<sup>11,17</sup>.

O uso de telas de polipropileno em operações de emergência e procedimentos contaminados tem sido discutido há quase 40 anos, sem conclusão definida<sup>11,18</sup>. No entanto, em muitos procedimentos abdominais, contaminados ou mesmo os infectados, são necessários procedimentos capazes

de garantir laparotomia eficaz. Algumas situações clínicas, como pacientes com tumores perfurados do trato digestivo e peritonite associada, idosos, pacientes criticamente enfermos e feridos graves que necessitam de ser operado no abdome, se beneficiariam de reparo primário no lugar de serem submetidos a tratamentos complementares e reoperações para fechamento de laparostomia<sup>8,14</sup>.

Observou-se que em telas implantadas em animais com peritonite induzida houve redução gradual da contaminação bacteriana na tela, que baixou para 17% em telas infectadas com 72 horas de sua implantação, o que garantiria sua incorporação após uma semana da implantação<sup>15</sup>. Não há relatos ou estudos clínicos publicados que abordem especificamente as complicações observadas após uso de telas sintéticas no fechamento de laparotomias após operações infectadas ou contaminadas.

O presente estudo tem como objetivo avaliar experimentalmente a eficácia do uso de telas de polipropileno no reparo de defeitos abdominais em tecidos contaminados.

## MÉTODOS

Este experimento foi realizado de acordo com os princípios éticos de pesquisa experimental e aprovado pelo Comitê de Ética em Uso de Animais da Universidade Federal de Minas Gerais sob número de protocolo 143/2007.

Vinte ratos Wistar com peso entre 250-310 g foram distribuídas em dois grupos experimentais: 1) grupo Estudo: indução de peritonite, criação do defeito da parede abdominal, reparação com tela de polipropileno e avaliação de resistência à tração depois de sete dias; 2) grupo Controle: ausência de peritonite, criação do defeito na parede abdominal, reparação com tela de polipropileno e avaliação da resistência à tração depois de sete dias. Os animais foram anestesiados com uma injeção intramuscular de 60 mg/kg de quetamina (ketamina - Cristália, São Paulo, Brasil) associado a 10 mg/kg de xilazina 2% (Calmiun - União Química, São Paulo, Brasil). Todas as operações foram realizadas com instrumentos esterilizados por métodos químicos.

### Indução da peritonite

O método utilizado foi o da ligadura e punção do ceco. Após assepsia com povidine iodine foi feita bolsa cecal usando seda 4.0, seguido pela seção de 0,1 cm na parede da bolsa recém confeccionada com tesoura cirúrgica de 0,1 cm, e o abdome fechado com sutura contínua em plano único de mononylon 2-0. No grupo Controle, foram feitas apenas a laparotomia e manipulação do intestino, seguida do fechamento da parede abdominal com sutura contínua de mononylon 2-0.

Todos os animais foram mantidos sob observação durante 4 h em gaiolas separadas e alimentados com

solução de glicose a 25% e água. Após 4 h, os animais foram novamente anestesiados e o abdome de todos foi reaberto. A cavidade foi lavada com solução salina a 38° C por três vezes com seringa de 20 ml sob pressão, usando agulha de 25 mm x 7. O excesso de solução salina foi aspirado e a parte necrótica do ceco removida. Todos os animais receberam uma dose intramuscular de ceftriaxona durante o procedimento e 12 h mais tarde.

### Criação do defeito da parede abdominal

Uma seção de parede abdominal com 1 cm de diâmetro foi realizada, incluindo as camadas musculares e aponeurose. Um retalho de omento foi usado para proteger o intestino, e o defeito na parede abdominal tratado com o uso de tela de polipropileno (Marlex™, CR Bard, Salt Lake City, UT), de 4,2x2,7 cm, que foi fixada nas bordas do defeito da parede abdominal com pontos separados de catagute 4,0. Todos os animais foram tratados com analgésicos durante o período pós-operatório (tenoxicam 0,3 mg/kg) e observados durante sete dias.

### Tensão de deslocamento da tela (TDT)

A tensão necessária para deslocar a tela de sua fixação na parede foi medida em Newtons (N), com o mesmo tensiômetro. Sete dias após a implantação da tela, os animais foram sacrificados com sobredose de anestésico e feita a medida da tensão de deslocamento da tela. A pele foi suavemente separada do centro da tela, e um gancho conectado ao ponto central da prótese. Este gancho foi ligado a um fio metálico, que por sua vez foi ligado a um motor e o sistema de medição de força. A TDT foi avaliada por aplicação de uma força progressiva sobre a tela, tracionando-a para cima. Não foi possível eliminar a força de atrito entre cada procedimento, mas era semelhante em todos os animais. Quando a tela separou-se do tecido, foi então fornecido o valor da força exercida em Newton (N).

### Avaliação histológica

Após o deslocamento da tela, uma amostra da parede abdominal, incluindo a borda do defeito da parede abdominal com a malha foi removida e fixada em solução de formalina a 10%, processado por meio de preparo histológico de rotina, obtendo-se seções de 0,4 µ que foram coradas por H&E. Os parâmetros histopatológicos estudados foram presença e grau da reação inflamatória, tipo de célula predominante no infiltrado inflamatório, presença e grau do tecido de granulação, presença e grau da reação gigantocelular, fibrose e necrose teciduais.

Os dados obtidos da TDT foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis, considerando-se significativas diferença para o valor de  $p < 0,05$ . Os parâmetros histológicos foram comparados por meio do teste do qui-quadrado com correção de Fisher, e consideradas diferenças para o valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

O peso médio dos animais foi de 286,0 g (259,0-308,0 g) para o grupo de teste e 272,5 g (259,0-310,0 g) para o grupo controle, sem diferença significativa ( $p=0,28$ ). Deiscência de sutura foi observada em 11 animais, sendo cinco em ratos com peritonite (grupo teste) e seis no grupo controle, sem diferença significativa ( $p=0,58$ ). A epiteliação também não foi diferente entre os dois grupos ( $p=1,0$ ).

O valor médio do TDT em ratos com peritonite (grupo Estudo) foi de 62 N (45-65 N), e no grupo Controle (sem peritonite) foi 50 N (40-62 N), com valor mais elevado no grupo de ratos com peritonite ( $p=0,02$ ).

As análises histológicas mostraram prevalência de tecido de granulação classificado como moderado a acentuado nos dois grupos. Observou-se que a granulação foi moderada em 40% e acentuada em 40% dos animais do grupo Controle, e moderada em 30% e acentuada em 50% no grupo Estudo. A resposta inflamatória foi moderada em 60% dos animais em cada grupo. Em relação à infiltração inflamatória, foi predominantemente mononuclear em 50% dos espécimes do grupo Controle e de polimorfonucleares no demais, enquanto foram predominantemente de mononucleares em 60% das amostras do grupo Estudo (polimorfonucleares em 40%), sem diferença entre os grupos ( $p=0,59$ ). A reação gigantocelular foi observada em 30% dos espécimes do grupo Estudo e em 60% das amostras do grupo Controle. Fibroplasia em estágio inicial foi observada em 80% das amostras do grupo Controle e em 90% do grupo Estudo, sem significância estatística ( $p=0,17$ ).

## DISCUSSÃO

Na literatura há debate constante sobre a utilização de materiais sintéticos em procedimentos cirúrgicos infectados, mas nenhuma conclusão definitiva foi alcançada. Frequentemente as conclusões de estudos sobre o uso de implantes aloplásticos em ambiente não esterilizado não são capazes de esclarecer sobre o ponto mais importante do problema: há contra-indicação no uso de telas sintéticas em casos de infecção? Historicamente, há descrição do uso de telas de polipropileno para contenção temporária em casos de infecção abdominal; mas, as informações sobre sua aplicação definitiva são escassas.<sup>4,12</sup> Schnitt e Grinnan relataram bons resultados no tratamento de soldados feridos com infecção abdominal com cobertura de telas de Marlex.<sup>12</sup> Durante os anos 70, relataram a evolução satisfatória de paciente com necrose muscular em quem o defeito da parede abdominal foi tratado com uma tela aloplástica.

Há descrição também que doentes com peritonite e insuficiência de múltiplos órgãos foram tratados com o uso destas telas inseridas na parede abdominal com boa evolução.<sup>13</sup> Por outro lado, de acordo com outros

autores, houve bons resultados imediatos, mas com várias complicações à longo prazo, como infecções crônicas e erosão da pele<sup>5,16,17,19</sup>. Além disso, Voyle et al. observaram que entre 50% a 90% dos casos relatados na literatura e que foram bem sucedidas, foi necessário remover a tela<sup>19</sup>. Como a própria não é isenta de risco - às vezes levando a sangramento, fístulas, hérnias e recorrência da infecção -, a maioria dos autores tem sido relutante em aceitar o seu uso em casos de infecções ou contaminação<sup>3,6,9,10,17</sup>.

Por outro lado, Birolini et al., em um estudo retrospectivo com 20 pacientes, mostraram boa evolução no uso de telas em pacientes, concluindo que a aplicação de materiais sintéticos não deve ser evitada em casos de infecção abdominal quando os princípios clássicos da cirurgia, como a antisepsia e hemostasia, forem respeitados<sup>1</sup>.

A força tênsil das cicatrizes pode ser afetada por diferentes fatores, tais como diabetes melito, corticosteróides, drogas imunossupressoras, desnutrição, doenças auto-imunes e até uremia. Outros fatores como a colonização bacteriana, reação a corpos estranhos, fluxo sanguíneo baixo associado com a hipóxia do tecido, tensão da sutura e a utilização de implantes sintéticos também estão associados com a diminuição da cicatrização do tecido. O reparo tecidual após uso de materiais aloplásticos tem sido amplamente estudado, mas outras questões surgem, mostrando o caráter desafiador dessa questão<sup>2,3,7,10</sup>. Na incorporação das telas, a migração inicial de células inflamatórias é gradualmente substituída por cenário diferente, dominado por fibroblastos e células gigantes são dominantes. Estas alterações aumentam significativamente a adesão da prótese aos tecidos residentes, o que é observada durante os primeiros meses.

Em concordância com o que foi observado em outro estudo<sup>2</sup>, os dados aqui apresentados mostram que houve maior adesão da tela de polipropileno empregada no defeito da parede abdominal no grupo de animais com infecção peritoneal. Este fato pode ser explicado por resposta inflamatória mais abundante e pela presença de maior número de células polimorfonucleares no tecido. Embora estes dados sejam relevantes, existe a necessidade de outros estudos experimentais para confirmar o comportamento dos materiais aloplásticos aplicadas a tecidos infectados, em especial em procedimentos cirúrgicos reparadores.

## CONCLUSÃO

O uso de cobertura com tela de Marlex para correção de defeitos abdominais em ratos com peritonite induzida não apresentou resultados piores do que o seu uso em animais saudáveis, nem houve pior integração ao tecido autógeno durante os primeiros sete dias.

## REFERENCES

1. Birolini C, Utiyama EM, Rodrigues AJ Jr, Birolini D. Elective colonic operation and prosthetic repair of incisional hernia: does contamination contraindicate abdominal wall prosthesis use? *J Am Coll Surg* 2000; 191: 366-72.
2. Cerise EJ, Busuttil RW, Craighead CC, Ogden WW. The use of mersilene mesh in repair of abdominal wall hernias: a clinical and experimental study. *Ann Surg* 1975; 181: 728-34.
3. Corcione F, Cristinzio G, Maresca M, et al. Primary inguinal hernia: the held-in mesh repair. *Hernia* 1997; 1: 37-40.
4. D' Acampora AJ, Lopes A, Ludwig FC, Lima AG. Peritoneostomia no tratamento da peritonite difusa: análise de onze casos. *ACM arq catarin méd* 1989; 18(1): 15-19.
5. Dayton MT, Buchele BA, Shirazi SS, Hunt LB. Use of absorbable mesh to repair contaminated abdominal-wall defects. *Arch Surg* 1986; 121: 954-60.
6. Dibello JN Jr, Moore JH Jr. Sliding myofascial flap of the rectus abdominus muscles for the closure of recurrent ventral hernias. *Plast Reconstr Surg* 1996; 98: 464-69.
7. Ferrando JM, Vidal J, Armengol M, Gil J, Manero JM, Huguët P, Segarra A, Quiles MT, Schwartz S, Via MAA. Experimental evaluation of a new layered prosthesis exhibiting a low tensile modulus of elasticity: long-term integration response within the rat abdominal wall. *World J Surg* 2002; 26: 409-15.
8. Ferraz ED, Vieira OM Técnica de fechamento progressivo na laparostomia e descompressão abdominal. *Rev Col Bras Cir* 2000. 27(4):237-244.
9. Geisler DJ, Reilly JC, Vaughan SG, Glennon EJ, Kondylis PD. Safety and outcome of use of nonabsorbable mesh repair of fascial defects in the presence of open bowel. *Dis Colon Rectum* 2003; 46: 1118-23.
10. Kelly ME, Behrman SW. The safety and efficacy of prosthetic hernia repair in clean-contaminated wounds. *Am Surg* 2002; 68: 528-29.
11. Parker SJ, Watkins PE. Experimental models of Gram-negative sepsis. *Br J Surg* 2001; 88: 22-30.
12. Schmitt JH Jr, Grinnan GLB: Use of Marlex mesh in infected abdominal war wound. *Am J Sur* 1967; 113: 825-828.
13. Schein M, Geceltes G, Freinkel W, et al. Peritoneal lavage in abdominal sepsis: a controlled clinical study. *Arch Surg* 1990; 125: 1132-35.
14. Simão TS, Rocha FS, Moscon FB, Pinheiro RR, Barbosa FEAS, Faiwchow L. Vacuum dressing technique to temporary cover of laparostomy. *ABCD arq Bras Cir Dig* 2013. 26(2):147-150
15. Sebben GA, Rocha SL, Von Bahten LC, Biondo-Simões MLP, Ramos FHA, Pilonetto M, Zonatto LM. Infection on the meshes implantation area in the abdominal wall of rats with induced bacterial peritonitis. *Acta Cir Bras* 2006. 21(3):155-160.
16. Stone HH, Fabian TC, Turkleson ML, Jurkiewicz MJ. Management of acute full-thickness losses of the abdominal wall. *Ann Surg* 1981; 193: 612-17.
17. 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; 120:738-44.
18. Usher FC, Wallace AS. Tissue reaction to plastics. A comparison of Nylon, Orlon, Dacron, Teflon and Marlex. *Arch Surg* 1959; 76: 997-99.
19. Voyles CR, Richardson JD, Bland KI, et al. Emergency abdominal wall reconstruction with polypropylene mesh. *Ann Surg* 1981; 194: 219-23.