

Correção de hérnia abdominal com tela envolta por tecido fibroso – estudo em ratos Wistar

Abdominal hernia repair with mesh surrounded by fibrous tissue – experimental study in Wistar rats

BRUNO FILIPPI RICCIARDI¹; LUIZ HENRIQUE CHEQUIM²; RICARDO RIBEIRO GAMA³; LEONARDO HASSEGAWA⁴

R E S U M O

Objetivo: Verificar a eficácia e complicações da correção cirúrgica de hérnias incisionais por enxerto da tela de polipropileno envolta por tecido fibroso, em comparação com a tela de polipropileno. **Métodos:** Foram utilizados 25 ratos Wistar machos e fêmeas, distribuídos em dois grupos: controle e experimento. O grupo experimento, com 15 animais, foi submetido ao implante da tela em seu tecido subcutâneo. Após 21 dias, a tela foi removida e serviu para correção de uma hérnia abdominal induzida. Os animais foram eutanasiados após 21 dias e submetidos à análise macroscópica, tensional e microscópica. O grupo controle, foi submetido ao reparo da hérnia abdominal com a tela de polipropileno. **Resultados:** Observou-se diferença significativa em relação à análise macroscópica de aderências. O grupo controle obteve maior grau de aderências em relação ao experimento ($p= 0,003$). Não foi possível afirmar que houve diferença significativa em relação à análise de força tensional e microscopia. **Conclusão:** A tela de polipropileno envolta por tecido fibroso mostrou-se eficaz na correção das hérnias abdominais induzidas, com menor grau de aderências macroscópicas quando comparada à tela de polipropileno.

Descritores: Hérnia. Herniorrafia. Próteses e implantes. Telas cirúrgicas. Polipropilenos.

INTRODUÇÃO

As hernioplastias enquadram-se entre as operações mais realizadas nos diversos continentes da Terra, sendo que só nos Estados Unidos cerca de 600.000 destes procedimentos são realizados anualmente¹. Apesar da frequência, suas complicações e recorrências ainda as tornam o grande desafio da cirurgia moderna¹.

O termo “hérnia” deriva do latim e significa ruptura. É definida como uma protrusão anormal de um órgão ou tecido através de defeito na parede abdominal adjacente. São encontradas na região abdominal e nas áreas em que as aponeuroses e fâscias não são cobertas por fibras musculares estriadas, caracterizando fragilidade anatômica da parede muscular¹.

Os defeitos da parede abdominal normalmente são consequência de traumas, queimaduras, desbridamento de infecções necrosantes, tratamento de síndrome compartimental, remoção de telas infectadas, ressecção de tumores, entre outros². Além destes fatores, cerca de 11% a 20% dos pacientes submetidos à laparotomia, desenvolverão hérnias incisionais^{3,4}.

O deslocamento da inserção tendinosa dos grandes músculos de sustentação do abdome e a retração

muscular agravam as hérnias incisionais da linha média, pois ocorre atrofia, degeneração gordurosa e fibrose dos músculos laterais, o que dificulta a reinserção tendinosa da musculatura de sustentação⁵.

O tratamento destas condições compreende a tentativa da reconstrução anatômica da parede abdominal, fechando o defeito parietal e restaurando a pressão intra-abdominal. Na maioria das pequenas hérnias incisionais, é realizado fechamento simples do defeito. Os grandes desafios, porém, são as hérnias incisionais, com anéis superiores a 10cm de diâmetro, que apresentam grandes tendências de recidiva⁵.

A prática clínica para o tratamento de hérnias a partir do uso de telas cirúrgicas vem se desenvolvendo desde 1963, quando foi aplicada uma tela de polipropileno monofilamentar para o tratamento da herniação⁶. Desde então, outros tipos de malha têm sido utilizados, e inúmeros estudos para a reparação de hérnias, com estes materiais, foram descritos. As duas telas mais comumente utilizadas são a de polipropileno e a de politetrafluoretileno (PTFE) e a recorrência varia de 0% a 10% em períodos de, no mínimo, 12 meses⁷.

Grande variedade de materiais sintéticos tem sido utilizada na parede abdominal, com resultados equivocados

Trabalho realizado no Laboratório de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental do Curso de Medicina da Faculdade Evangélica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

1. Médico Residente em Cirurgia Geral da Santa Casa de Misericórdia de Ponta Grossa-PR-BR; 2. Médico Residente em Otorrinolaringologia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba – PR-BR; 3. Professor da Disciplina de Técnica Operatória da Faculdade Evangélica do Paraná-PR-BR; 4. Instrutor da Disciplina de Técnica Operatória da Faculdade Evangélica do Paraná.

dos. As complicações decorrentes foram relacionadas com o processo inflamatório causado pelo emprego destas telas⁸.

Teoricamente, o material sintético substituto da parede abdominal deve ser forte, biologicamente inerte, não carcinogênico e estável na presença de infecção. Atualmente a malha que chega mais próximo destas características é a de PTFE expandida. Após revisões de experimentos clínicos sobre esta tela, ficou aparente que ainda possui desvantagens, como reação do tipo corpo estranho, alto custo e alguma formação de aderências⁸.

A tela de polipropileno é a que mais tem sido utilizada na reparação de hérnias desde sua formulação. Entretanto, a experiência clínica tem demonstrado uma série de complicações, como sepse, erosão de órgãos intra-abdominais e fístulas⁸.

A reconstrução abdominal é, de fato, uma das poucas áreas em que a prática cirúrgica com próteses sintéticas antecede o uso de tecido autólogo⁸. Apesar de estar descrito na literatura que a utilização de autoenxertos diversos causam invasão de fibroblastos no leito receptor, é constatado que o tecido enxertado contém fibroblastos jovens. Isto leva a inferir que este, em uma fase posterior à infiltração seguida pela neovascularização, passou a produzir células jovens, fato que caracteriza a permanência da vitalidade do tecido enxertado. Há, portanto, participação ativa desse tecido na produção de fibroplasia⁹.

Partindo dos preceitos citados acima, existe a possibilidade de associação entre materiais sintéticos e tecido autólogo para potencializar a fibroplasia induzida, responsável pelo reforço desejado na correção das hérnias⁹. É necessário, portanto, focar estudos no desenvolvimento de um novo substituto para o reparo de defeitos da parede abdominal, que possa estar em contato com as vísceras, além da tela de PTFE.

O envolvimento da tela de polipropileno com fibroblastos visa aprimorar a efetividade das hernioplastias e diminuir as recidivas dessas operações, bem como, possibilitar o desenvolvimento de uma nova técnica para correção de grandes hérnias abdominais com este tipo de tela.

O presente estudo teve como objetivo verificar a eficácia e complicações da correção cirúrgica de hérnias incisionais por enxerto de tela de polipropileno envolta por tecido fibroso.

MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada nas dependências do Laboratório de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental com apoio do Biotério Central, Laboratório de Histotécnica e Laboratório de Anatomia Patológica da Faculdade Evangélica do Paraná. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Evangélica do Paraná sob o número 2979/09

O estudo foi prospectivo, de natureza experimental e comparativa, com 25 ratos Wistar (*Rattus norvegicus albinus*, Rodentia, Mammalia), de ambos os sexos, adultos com, aproximadamente, 90 dias de vida e peso entre 250 e 350 gramas.

Os animais foram distribuídos em dois grupos, um grupo “experimento”, com 15 animais, e um grupo “controle”, com 10 animais. O estudo foi composto por duas intervenções cirúrgicas, seguidas de eutanásia, e análise macroscópica, tensional e anatomopatológica dos espécimes.

Na primeira intervenção cirúrgica, os animais do grupo experimento foram submetidos ao preparo operatório padrão: anestesia com 0,1ml/100g de peso de quetamina (Ketalar[®]) e 0,05ml/100g de peso de xilazina (Xilazin[®]), na via intraperitoneal. Após a anestesia, os animais foram colocados em decúbito ventral e fixados à prancha cirúrgica.

Foi então realizada tricotomia da região dorsal paravertebral, antisepsia com solução de poli-iodopovidina tópica e colocação de campos estéreis. Foi então realizada uma incisão da pele da região dorsal, dissecação de tecidos subcutâneos com implante de tela de polipropileno de formato elíptico 3x1cm no tecido celular subcutâneo (Figura 1). Após a realização da hemostasia, a pele foi suturada com fio de nylon 3-0. Terminado o procedimento cirúrgico, foi realizada a analgesia com injeção intramuscular de morfina pela equipe do biotério central.

Após 21 dias, os ratos foram novamente submetidos a procedimento cirúrgico com preparo operatório padrão. Nessa segunda intervenção, os do grupo experimento foram submetidos à ressecção da tela envolta por tecido fibroso adjacente à região dorsal. A pele do dorso foi então suturada com fio de nylon 3-0.

Uma nova incisão foi feita na linha média do abdome, criando um defeito na parede abdominal do mesmo tamanho do tecido fibroso, de formato elíptico 3x1cm, sendo os planos dissecados até a cavidade peritoneal, simulando uma hérnia abdominal. A tela envolta por fibrose foi suturada com chuleio simples à aponeurose com fio de polipropileno 4-0, reconstituindo a anatomia local (Figura 2) e a pele fechada com pontos separados de nylon 3-0.

Passados 21 dias da segunda intervenção cirúrgica, os animais foram eutanasiados por asfixia em câmara de gás carbônico, conforme aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Evangélica do Paraná. Foi realizada laparotomia, macroscopia da cavidade abdominal para: verificar se havia deiscência da sutura, observar a ocorrência e a qualidade de aderências, de fístulas e as complicações intra-abdominais.

Foi utilizada para critério de avaliação das aderências abdominais a classificação utilizada por Diogo-Filho *et al.*¹⁰ que consiste na divisão em diferentes graus: grau 0 – ausência de aderências; grau 1 – número reduzido de aderências, de caráter fibrinoso, facilmente desfeitos

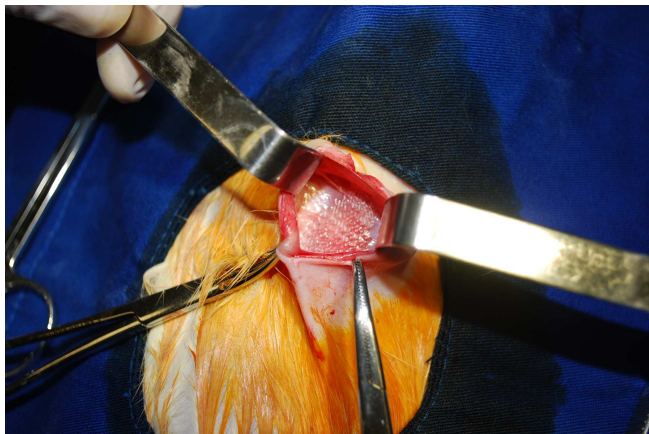


Figura 1 - Implante da tela de polipropileno no tecido celular subcutâneo.

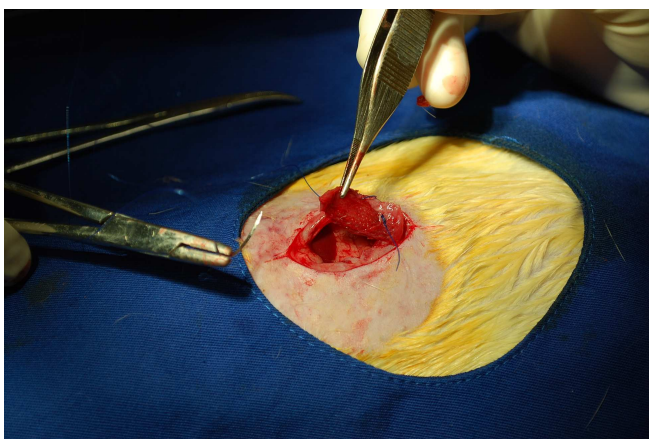


Figura 2 - Correção, com a tela envolta por tecido fibroso, da hérnia abdominal induzida.

tas pela manipulação; grau 2 – aderências firmes, resistentes à manipulação, entre alças intestinais, porém não envolvendo parede abdominal; grau 3 – aderências firmes, resistentes à manipulação, entre a parede abdominal e um órgão ou estrutura; grau 4 – aderências firmes, resistentes à manipulação, entre a parede abdominal e mais de um órgão ou estrutura; grau 5 – aderências firmes, resistentes à manipulação, entre alças e entre alças e a parede abdominal, com fístula entérica. As aderências ainda foram quantificadas em leves (espessura 1), moderadas (espessura 2), grosseiras (espessura 3) ou muito grosseiras (espessura 4).

Depois de avaliado o grau de aderências macroscópicas, foi retirado um fragmento de 1x3cm perpendicularmente ao eixo principal da tela de polipropileno, incluindo músculo/tela/músculo. Este fragmento foi submetido à avaliação de tensão de ruptura.

Cada fragmento foi pinçado em ambas as extremidades musculares. A extremidade superior foi fixada a suporte. A outra pinça foi conectada a um recipiente metálico de peso conhecido. Este recipiente foi cheio gradualmente, a um fluxo constante, que foi cessado imediata-

mente no momento de ruptura do fragmento estudado. Calculou-se a força necessária para ruptura de cada segmento pelo peso da água somado ao do frasco e da pinça inferior. A força tênsil foi estipulada pelo momento de ruptura do fragmento estudado, em gramas de peso.

Em seguida, o material foi fixado em formol a 10% e submetido a preparo histológico com desidratação em álcool e xilol, e incluídos em blocos de parafina. Foram confeccionados cortes histológicos em micrótomo e preparo de lâminas com a coloração de hematoxilina/eosina padrão. Estas lâminas foram submetidas ao exame anatomopatológico, para verificar o tipo e grau de reação inflamatória, presença de células inflamatórias, fibroblastos, colágeno e neovascularização na região. Os animais foram avaliados quanto à vascularização, nível de inflamação e presença de fibroblastos. Foram classificados em quatro níveis, variando entre ausente, presente em pouca quantidade (+), presente em moderada quantidade (++), presente em grande quantidade (+++) e presente em muito grande quantidade (++++). Esta análise foi realizada no Serviço de Patologia da Faculdade Evangélica do Paraná.

Os animais do grupo controle foram submetidos somente à segunda abordagem cirúrgica. Porém, ao invés de ser realizado reparo com a tela envolta por fibrose, foi utilizada a tela de polipropileno diretamente no reparo do defeito abdominal induzido. Estes animais foram eutanasiados 21 dias após o procedimento operatório e submetidos à mesma análise macroscópica, tensional e anatomopatológica referentes aos animais do grupo experimento.

Os resultados foram analisados estatisticamente utilizando o teste de Logrank para a análise da força tênsil, o teste de Wilcoxon para as análises de macroscopia e microscopia, sendo que resultados com $p < 0,05$ foram considerados como de significância estatística.

RESULTADOS

Os 15 ratos do grupo experimento evoluíram sem intercorrências no pós-operatório, com boa recuperação cirúrgica e disponibilidade para alimentação. Um animal do grupo experimento apresentou extrusão e deslocamento parcial da tela implantada após a primeira intervenção cirúrgica, sendo excluído do estudo. Demais complicações, como deiscência da pele ou de camada musculoaponeurótica, sinais de infecção local ou sistêmica, abscesso ou peritonite intra-abdominal não foram visualizadas em nenhum animal. Houve aderência satisfatória tanto na primeira intervenção, onde a tela de polipropileno foi colocada no tecido celular subcutâneo da região dorsal dos animais, como na segunda, tela envolta por tecido fibroso implantada na cavidade peritoneal corrigindo a hérnia induzida.

Os 10 ratos do grupo controle evoluíram sem intercorrências no pós-operatório, com boa recuperação

cirúrgica e disponibilidade para alimentação. Nenhum animal apresentou deiscência da pele ou da camada musculoponeurótica, sinais de infecção local ou sistêmica, extrusão ou deslocamento do material implantado, abscesso ou peritonite intra-abdominal. A tela de polipropileno aderiu satisfatoriamente à cavidade peritoneal corrigindo a hérnia incisional induzida.

A tensão de ruptura do grupo controle variou entre 650g e 1913g, com média de 1204g. O desvio-padrão foi 369g. O grupo experimento teve tensão de ruptura mínima de 840g e máxima de 1990g, com média de 1479g e desvio-padrão de 359g (Figura 3).

A inflamação foi identificada em todos os animais, variando em sua intensidade. Foi observada em alguns animais reação inflamatória com células gigantes característica de corpo estranho (Figura 4), além de tecido de granulação, fibrose e angiogênese (Figura 5). No grupo controle encontramos pouca inflamação (+) em oito animais, moderada inflamação (++) em um animal e inflamação, em grande intensidade (+++), em um animal. O grupo experimento, por sua vez, teve seis animais com pouca inflamação (+), cinco com moderada (++) e dois com inflamação intensa (+++) e um com reação inflamatória muito intensa (++++).

Utilizando o teste de Wilcoxon, com $p=0,09$ concluiu-se que não foi possível afirmar que existiu diferença significativa entre os grupos em relação à reação inflamatória.

A neovascularização foi identificada em ambos os grupos. Foi observada a formação de vasos sanguíneos característicos de um tecido de granulação saudável, sendo caracterizado pela presença de endotélio fino com presença de hemácias em seu interior, com pouco tecido conjuntivo de suporte (Figura 6). No grupo controle dois animais tiveram pouca formação de neovasos (+), dois formação moderada (++) e seis animais apresentaram-na em grande intensidade (+++). Apenas um animal do grupo experimento teve pouca neovascularização (+), seis tiveram neovascularização moderada (++) e cinco, em grande intensidade (+++) e dois neovascularização muito intensa (++++).

Utilizando o teste de Wilcoxon, com $p=0,82$ não foi possível afirmar que houve diferença significativa entre os grupos quanto à vascularização.

As lâminas analisadas apresentaram variados graus de formação de fibroblastos, sendo na sua maioria em grande intensidade. No grupo controle dois animais tiveram pouca quantidade (+) de fibroblastos, um, moderada quantidade (++) e sete grande quantidade (+++) de fibroblastos. No grupo experimento um animal apresentou pouca quantidade (+) de fibroblastos, cinco animais apresentaram moderada quantidade (++) e oito, grande quantidade (+++) de fibroblastos.

Utilizando o teste de Wilcoxon, com $p=0,78$ não foi possível afirmar que houve diferença significativa entre os grupos quanto à presença de fibroblastos.

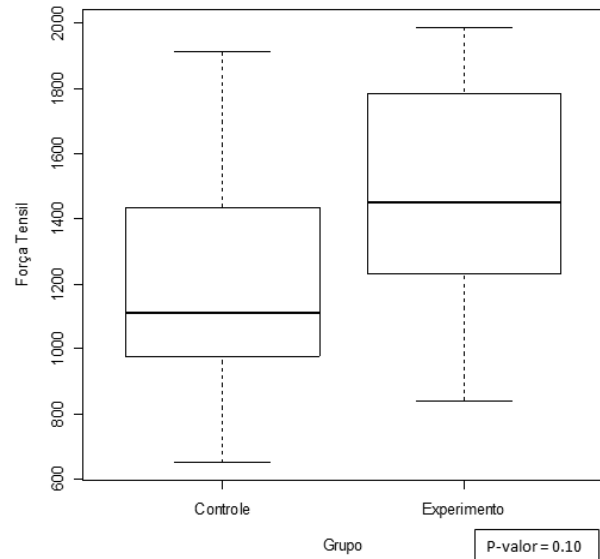


Figura 3 - Variação, em gramas (eixo vertical), da força necessária para ruptura do segmento estudado entre o grupo controle e experimento. P-valor = 0.10

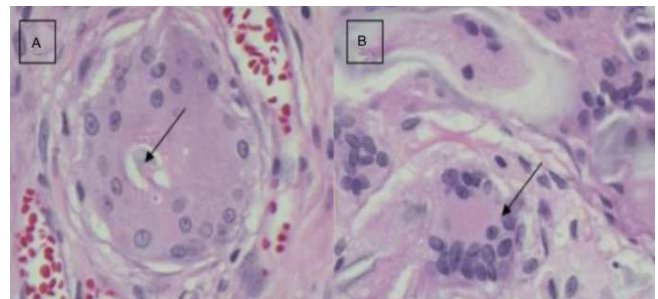


Figura 4 - Fotomicrografias do processo inflamatório, desencadeada pela presença da tela de polipropileno. A - reação do tipo célula gigante ao fio de polipropileno (seta) (HE 400x). B - Presença de célula gigante de corpo estranho (seta) (HE 100x).

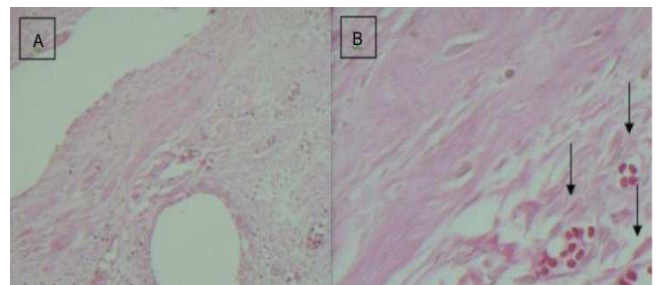


Figura 5 - Fotomicrografia fibrose e neovascularização 4.3 (HE 100x) - Presença de fibrose e fibroblastos na região da tela (poro). 4.4 (HE 100x) - Fibrose e angiogênese (setas) caracterizando tecido de granulação sadio visualizado na tela envolta com fibroblastos.

Todos os animais foram avaliados em relação ao aspecto macroscópico das vísceras e aderências abdominais *post mortem*. Dos 10 animais do grupo controle, seis apresentaram aderências entre a parede e um órgão, ou seja, em grau 3 e quatro animais tiveram aderências

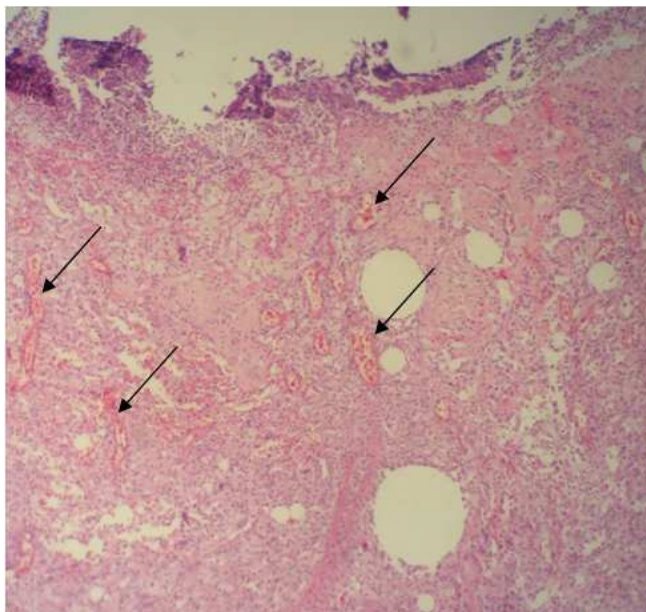


Figura 6 - Presença de neovascularização em grande quantidade em animal do grupo experimento mostrando vasos formados (setas) entre os poros da tela.

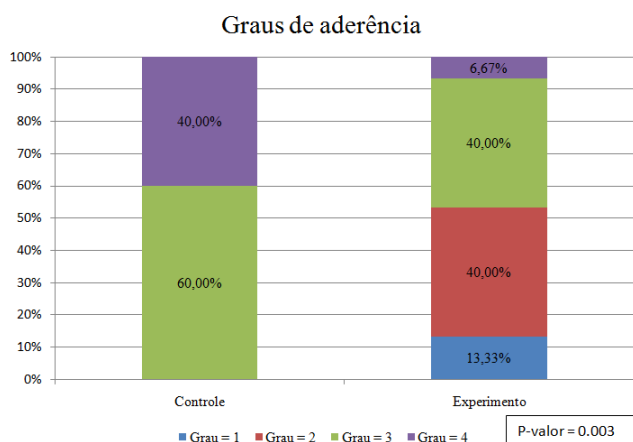


Figura 7 - Graus de aderências macroscópicas presentes nos grupos controle e experimento.

entre a parede e dois ou mais órgãos, caracterizando o grau 4. O grupo experimento teve dois animais com aderências em grau 1, seis com aderências grau 2, seis com aderências grau 3 e um com aderências em grau 4 (Figura 7).

Utilizando o teste de Wilcoxon, com $p = 0,003$ é possível afirmar que há diferença significativa entre os grupos quanto à macroscopia.

DISCUSSÃO

O rato Wistar (*Rattus norvegicus albinus*, Rodentia, Mammalia) foi o animal de escolha devido à sua capacidade de adaptação a grande variedade de condições ambientais. Estes animais também são de linhagem

isogênica, o que significa que todos os indivíduos são geneticamente semelhantes. O uso de animais deste tipo de linhagem permite o desenvolvimento de experimentos com reduzido número de animais em função da similaridade da resposta obtida, ao mesmo tempo em que não comprometem o resultado da pesquisa¹¹.

O peso dos animais foi avaliado no pré-operatório objetivando o uso de amostras semelhantes entre os grupos e permitindo o cálculo da dose anestésica. Foram também submetidos às mesmas condições ambientais durante todo o experimento, sem fatores que levassem à alterações significativas em seu metabolismo. Desta maneira o estudo foi padronizado para que não houvesse influência externa entre os animais estudados¹⁰.

O ato operatório foi realizado de maneira sistemática, em pequenos grupos de, no máximo, cinco animais por dia, a fim de evitar alterações decorrentes da execução do ato cirúrgico. O intervalo decorrido entre a primeira e a segunda operação, bem como, do término do experimento com a eutanásia dos animais e análises foi 21 dias entre cada etapa^{10,11}.

A tela de polipropileno foi escolhida para este estudo devido à sua ampla utilização na prática médica, pois este tipo de tela tem custo relativamente acessível e não onera o sistema. Aproxima-se dos critérios do material ideal e tem técnica cirúrgica difundida na correção de hérnias abdominais, devido à suas vantagens como menor reação tecidual, fácil esterilização e manuseio⁴.

Não foram encontrados trabalhos utilizando a tela de polipropileno envolta por tecido fibroso. Encontraram-se dados na literatura de trabalhos comparando o polipropileno com o politetrafluoroetileno expandido (PTFEe). van't Riet *et al.*¹² fez um estudo comparando a tela de polipropileno com a de polipropileno coberta por colágeno no lado visceral, princípio tal que se assemelha ao deste estudo.

A utilização da tela de polipropileno envolta por tecido fibroso mostrou resultados semelhantes quando comparado ao uso somente da tela, quanto à análise tensional e histológica. Já em relação ao grau de aderências, a tela envolta por tecido fibroso provou possuir menor grau de aderências intraperitoneais e vantagem na redução de complicações pós-operatórias, como fístulas entéricas e dificuldade no acesso cirúrgico da cavidade em nova exploração. Foi possível encontrar na literatura trabalhos que corroboram com o presente estudo, como o de van't Riet *et al.*¹², que conseguiu comprovar eficácia na redução de aderências com a utilização de colágeno no lado visceral da tela de polipropileno quando comparado ao uso puro da tela.

Segundo Meyer *et al.*¹³, que realizou estudo de correção de hérnias abdominais com material biocompatível utilizando como comparação telas de PTFEe e polipropileno, foi possível observar diferença significativa em relação às aderências, onde a tela de polipropileno apresentou área de aderências muito maior relacionada aos outros dois

materiais. Puttini¹¹ relata que estudos experimentais prévios utilizando as telas de polipropileno e PTFEe apresentaram maior grau de aderências nas telas de polipropileno e maior número de fístulas intestinais. Ambos os trabalhos corroboram que a tela de polipropileno não é ideal para substituir o PTFEe isoladamente. Kapan *et al.* evidenciaram a eficácia do PTFEe em relação à força tênsil e análise microscópica de células inflamatórias, vascularização e fibroblastos⁴. Fizeram uso de uma escala para avaliar a maturação da ferida em relação aos aspectos microscópicos.

Ao comparar os resultados do grupo experimental do presente trabalho com o estudo de Kapan *et al.*, verifica-se resultados semelhantes, tanto na comparação da força tênsil quanto na análise microscópica. Mostra-se

assim, que a técnica de aprimoramento da tela de polipropileno é possibilidade efetiva na substituição da tela de PTFEe, quando ela não estiver disponível devido ao seu alto custo⁴.

A tela de polipropileno envolta por tecido fibroso prova ser alternativa consistente e viável para ser utilizada em situações onde o cirurgião encontra-se desprovido de melhores condições materiais para o reparo de hérnias abdominais. Novos estudos tornam-se necessários para o desenvolvimento e aprimoramento das técnicas e materiais já existentes.

Em conclusão, a tela de polipropileno envolta por tecido fibroso mostrou-se eficaz na correção das hérnias abdominais induzidas, com menor grau de aderências macroscópicas quando comparada à tela de polipropileno.

A B S T R A C T

Objective: To assess the efficacy and complications of surgical repair of incisional hernias by grafting of polypropylene mesh surrounded by fibrous tissue, compared to polypropylene mesh. **Methods:** twenty-five male and female Wistar rats were divided into two groups: control and experimental. The 15 animals of the experimental group underwent implantation of the mesh in the subcutaneous tissue. After 21 days, the screen was removed and served to correct an induced abdominal hernia. The animals were euthanized after 21 days and submitted to macroscopic, microscopic and tension analyses. The control group had undergone usual abdominal hernia repair with polypropylene mesh. **Results:** There was a significant difference in macroscopic adhesions. The control group had a higher degree of adhesions when compared to the experiment ones ($p = 0.003$). We could not determine whether there were significant differences in tensile strength and microscopy. **Conclusion:** The polypropylene mesh surrounded by fibrous tissue was effective in the correction of induced abdominal hernias, with a lower degree of macroscopic adhesions when compared to polypropylene mesh.

Key words: Hernia. Herniorrhaphy. Prostheses and implants. Surgical mesh. Polypropylenes.

REFERÊNCIAS

- Sabiston DC, Townsend Jr CM. Sabiston Tratado de Cirurgia: As bases biológicas da prática cirúrgica moderna. 17ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.
- Maurice SM, Skeete DA. Use of human acellular dermal matrix for abdominal wall reconstructions. *Am J Surg.* 2009;197(1):35-42.
- Silverman RP, Li EM, Holton LH 3rd, Sawan KT, Goldberg NH. Ventral hernia repair using allogenic acellular dermal matrix in a swine model. *Hernia.* 2004;8(4):336-42.
- Kapan S, Kapan M, Goksoy E, Karabicak I, Oktar H. Comparison of PTFE, pericardium bovine and fascia lata for repair of incisional hernia in rat model, experimental study. *Hernia.* 2003;7(1):39-43.
- Morton JH, Schwartz SI. Princípios de Cirurgia – Pré-teste, auto-avaliação, revisão. 6ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 1996.
- Usher FC. Hernia repair with knitted polypropylene mesh. *Surg Gynecol Obstet.* 1963;117:239-40.
- Cassar K, Munro A. Surgical treatment of incisional hernia. *Br J Surg.* 2002;89(5):534-45.
- Bauer JJ, Salky BA, Gelernt IM, Kreel I. Repair of large abdominal wall defects with expanded polytetrafluoroethylene (PTFE). *Ann Surg.* 1987;206(6):765-9.
- Silva HC, Silva AL, Oliveira CM. Enxerto peritoneal autógeno e fibroplasia: estudo experimental. *Rev Col Bras Cir.* 2004;31(2):83-9.
- Diogo-Filho A, Lazarini BCM, Vieira-Junyor F, Silva GJ, Gomes HL. Avaliação das aderências pós-operatórias em ratos submetidos à peritoniotomia com tela de polipropileno associada à nitrofurazona. *Arq Gastroenterol.* 2004;41(4):245-9.
- Puttini SMB. Avaliação da resposta inflamatória desencadeada pelas telas de polipropileno e politetrafluoretileno expandido implantadas no espaço intraperitoneal: estudo experimental em camundongos [dissertação]. Brasília/DF: Universidade de Brasília, Faculdade de Medicina; 2006.
- van't Riet M, Burger JW, Bonthuis F, Jeekel J, Bonjer HJ. Prevention of adhesion formation to polypropylene mesh by collagen coating: a randomized controlled study in a rat model of ventral hernia repair. *Surg Endosc.* 2004;18(4):681-5.
- Meyer T, Schwarz K, Ulrichs K, Höcht B. A new biocompatible material (Lyoplant) for the therapy of congenital abdominal wall defects: first experimental results in rats. *Pediatr Surg Int.* 2006;22(4):369-74.

Recebido em 26/09/2011

Aceito para publicação em 24/11/2011

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar este artigo:

Ricciardi BF, Chequim LH, Gama RR, Hassegawa L. Correção de hérnia abdominal com tela envolta por tecido fibroso – estudo em ratos Wistar. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2012; 39(3). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Bruno Filippi Ricciardi

E-mail: brunoriccia@gmail.com