

ANÁLISE CRÍTICA DE MODELO EXPERIMENTAL PARA ESTUDO DAS ADERÊNCIAS APÓS HÉRNIAS INCISIONAIS INDUZIDAS EM RATOS E REPARO DA PAREDE ABDOMINAL COM DIFERENTES BIOMATERIAIS

Critical analysis of experimental model for study of adhesions after incisional hernias induced in rats' and repair of abdominal wall with different biomaterials

Leonardo Carvalho SERIGIOLLE Renato Lamounier BARBIERI, Helbert Minuncio Pereira GOMES, Daren Athiê Boy RODRIGUES, Sarah do Valle STUDART, Pedro Luiz Squilacci LEME

7UDEDOKR UHDOLJDGR QD
 de Julho, São Paulo, SP, Brasil.

RESUMO – Objetivo: As aderências induzidas por biomateriais implantados experimentalmente na cavidade abdominal são estudadas basicamente com o reparo primário de diferentes defeitos produzidos na parede abdominal ou com a correção de hérnias incisionais realizadas SUHYLDPHQWH VHP GHÁQLomR SUHFLV. Objetivo: Descrever as aderências que ocorrem após o desenvolvimento de hérnias incisionais, antes do implante GH SUYWHVHV HP PRGHOR H[SHULPHQWDO SDUD HVWXGR GH biomateriais. Métodos: Foram realizadas hérnias incisionais em 10 ratos, com orifícios KHUQLiULRV GH GLPHQV}HV SDGURQLJDGDV REWLGRV SHOD LG e eversão das bordas do defeito. Após 10 dias foram evidenciadas aderências de estruturas abdominais quando as hérnias foram reparadas com diferentes próteses. Resultados: Foi SRVVtYHO HYLGHQFLDU KpUQLDV FRP VDFR KHUQLiULR EHP GHÁ dia após o procedimento inicial. Aderências do omento maior ocorreram em cinco animais, dos quais dois também apresentaram aderências de alças do intestino delgado além do omento, e RXWURV GRLV DGHURQFLDV GR ItJDGR MXQWDPHQWH FRP R RPH estatística pelo teste t de Student (p<0,05). Conclusão: A opção por modelo experimental de reparo de hérnia incisional previamente induzida, embora mimetize a situação clínica real, implica em aderências importantes, com possível repercussão na avaliação da segunda operação, quando são utilizados diferentes implantes de material sintético.

DESCRITORES: Experimental/cirurgia. Parede abdominal. Hérnia incisional. Aderências teciduais/cirurgia. Telas cirúrgicas/efeitos adversos.

Correspondência:
 Pedro Luiz Squilacci Leme
 e-mail: gorableme@uol.com.br

)RQWH GH ÀQDQFLDPHQWR
 &RQÁLWR GH LQWHUHVHVH

Recebido para publicação: 19/01/2015
 Aceito para publicação: 05/05/2015

HEADINGS - Experimental/surgery. Abdominal wall. Ventral hernia. Tissue adhesions/surgery. Surgical mesh/adverse effects..

ABSTRACT –Background : Adhesions induced by biomaterials experimentally implanted in the abdominal cavity are basically studied by primary repair of different abdominal wall defects or E\ WKH FRUUFHWLRQ RI LQFLVLRQDO KHUQLDV SUHYLRXVO\ SH most appropriate model. Aim : To describe the adhesions which occur after the development of incisional hernias, before the prosthesis implantation, in an experimental model to study the changes induced by different meshes. Methods: Incisional hernias were performed in 10 UDWV ZLWK KHUQLD RULÁFHV RI VWDQGDUGLJHG GLPHQVLRQV abdominal wall and eversion of the defect edges. Ten days after the procedure adhesions of abdominal structures were found when hernias were repaired with different meshes. Results: 7KH UHVXOWV VKRZHG KHUQLD VDF ZHOO GHÁQHGLQ LQ D SURFHGXUH \$GKHVLRQV RI WKH JUHDWHU RPHQWXP RFFXUHU showed adhesions of small bowel loops besides the omentum, and another two showed liver DGKHVLRQV DV ZHOO DV WKH JUHDWHU RPHQWXP QXPEHUV ZL t test (p<0.05). Conclusion: Although it reproduces the real clinical situation, the choice of experimental model of incisional hernia repair previously induced implies important adhesions, with possible repercussions in the evaluation of the second operation, when different implants of synthetic materials are used.

INTRODUÇÃO

As aderências intraperitoneais podem ser induzidas experimentalmente por diferentes métodos^{2,14,20,27,28}. Os implantes de biomateriais na parede abdominal permitiram o desenvolvimento de modelos experimentais clássicos para o estudo de sua biocompatibilidade, os quais podem ser divididos basicamente naqueles onde é realizada uma incisão com tamanho padronizado na linha alba e seu reparo com diferentes próteses na primeira operação^{1,19,21}; nos que ressecam fragmentos com vários formatos da parede^{9,22,23,30} e também realizam o reparo primário^{1,10,29}, ou ainda modelo que se aproxima da condição clínica habitual, produzindo inicialmente uma hérnia incisional e posteriormente sua correção⁴. O foco destes estudos é avaliar a consequência dos implantes sintéticos diretamente em contato com as vísceras abdominais, tema que ganhou importância com o desenvolvimento da opção de tratamento das hérnias ventrais por videolaparoscopia^{3,5,16,18,25}. Do ponto de vista experimental, muitos autores não IDJHP GLVWLQomR HQWUH HVWDV RSo}HV GHQRPLQDQGR W defeitos produzidos na parede abdominal são corrigidos no primeiro ato operatório^{6,25,29,30}.

\$ KpUQLD LQFLVLRQDO p FRPSOLFDomR FRXP DSyV D

abdome, ocorrendo principalmente em tabagistas, obesos ou após infecção da ferida operatória^{5,13,26} e sua correção habitualmente é realizada com próteses sintéticas. Os biomateriais empregados FRP HVWD ÀQDOLGDGH GHYHP VHU L GHVHQFDGHU SHTXHQD UHVSRVWD L foram implantados, para que sejam integrados adequadamente aos tecidos^{22,23}. O reparo com técnica convencional emprega com frequência o polipropileno, devido à fácil manipulação e EDL[R FXVWR PDV HVWH PDWHULDO C o conteúdo abdominal, pela formação de aderências e pelo risco de ocorrer obstrução intestinal ou fistulas entéricas^{6,18,25}. As próteses compatíveis com a cavidade abdominal foram desenvolvidas para o tratamento convencional de grandes hérnias e para a videolaparoscopia^{3,16}, mas possuem custo elevado e, embora minimizem, não evitam completamente as aderências, implicando na utilização de várias táticas para a correção desta afecção. As hérnias incisionais volumosas também representam problemas complexos e de difícil resolução⁵, mesmo com os modernos biomateriais disponíveis para esta ÀQDOLGDGH D SXEOLFDomR GH YiULRV HVWXGRV H[SHULPHQWRV DLVVREUH

ser aperfeiçoados. Embora alguns autores não individualizem adequadamente os experimentos que ressecam parcialmente ou que produzem defeitos de diferentes formatos na parede abdominal de animais com correção primária, estudos que se aproximam clinicamente GDV UHFRQVWUXo}HV DSYV UHVVFH o}HV GD SPURGH DFCRGLDOD SDUD o tratamento de tumores ou mesmo a realização de retalhos FRP RXWUDV ÀQDOLGDGHV WUDQVSRV LOMR GH UHWDOGRV GPHVFXOR UHWR FRP AR GH SROLJODFWLQD foram implantadas próteses sintéticas, que foram doadas para HYLDU SPURGH DFCRGLDOD SDUD o tratamento de tumores ou mesmo a realização de retalhos FRP RXWUDV ÀQDOLGDGHV WUDQVSRV LOMR GH UHWDOGRV GPHVFXOR UHWR FRP AR GH SROLJODFWLQD abdominal para reconstrução da mama; próteses sintéticas; hérnia incisional propriamente dita (tardia) apresentam comportamento GLIHUHQWH H GHÀQLo}HV LQDGHTX DGDV FROIXOGHP SUREOH PDV distintos^{6,9,19,24,25,29,30}.

O objetivo deste estudo foi demonstrar que os modelos experimentais para avaliação das aderências após correção de hérnia incisional previamente induzida, podem ser prejudicados pelo desenvolvimento de aderências de várias estruturas abdominais, antes mesmo do implante de próteses na reoperação.

MÉTODOS

(VWH H[SHULPHQWR IRL UHDOL]DG Julho, São Paulo, após autorização da Comissão de Ética no 8VR GH \$QLPDLV SURWRFROR \$1 pesquisa experimental no Laboratório de Habilidades Cirúrgicas Avançadas da Instituição são rigorosamente supervisionadas e respeitam os preceitos atuais de "uso racional dos animais de experimentação"²¹⁷. Todos os animais receberam indução anestésica antes dos procedimentos operatórios e antes da morte, assim como os cuidados gerais e analgesia padronizados para o período pós-operatório.

Apresenta-se inicialmente os resultados dos 10 primeiros animais, de um estudo previsto para 25 ratos (*Rattus Norvegicus, var. Albinus, Rodentia Mammalia*) da linhagem Wistar, distribuídos aleatoriamente em grupos com cinco animais, que antes das RSHUDo}HV SHUPDQHFDUDP HP JDLR O água e ração padronizada ad libitum, mantidos em temperatura GH ž & IRWRSHUtRGR GH K 2V D de 339 g, foram anestesiados com injeção intraperitoneal de cloridrato de quetamina (50 mg/kg) e xilazina (10 mg/kg), sendo realizada incisão mediana com 4 cm de extensão, abertura da cavidade abdominal na linha alba medindo 3,5 cm e foi confeccionado um ponto de sutura no terço médio de cada lado da incisão, evertendo as bordas do músculo reto abdominal, sem englobar o peritônio, criando assim um defeito com 3,5x1,5 cm. O experimento terminava com sutura GH ÀR GH QILORQ DSHQDV GR FRXUR GRV DQDQV DQDQV DQDQV DQDQV devolvidos ao biotério e observados por 10 dias, aguardando as hérnias incisionais resultantes (Figura 1).

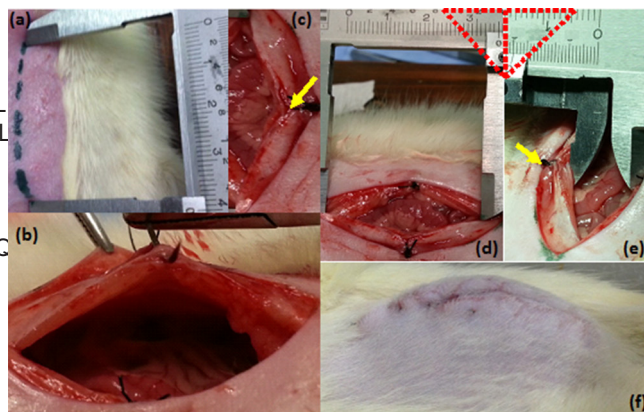


FIGURA 1- a) Incisão mediana com 4 cm; b, c) pontos evertentes não englobando o peritônio; d, e) defeito da parede abdominal com 3,5x1,5 cm; f) hérnia incisional resultante após 10 dias de observação

1R GpFLPR GLD DSYV D RSHUDomR LQ reoperados para avaliar as hérnias incisionais e as aderências formadas inicialmente. Os valores obtidos nesta primeira fase do estudo foram submetidos à análise estatística com o teste t de Student.

Em cada animal, após serem desfeitas eventuais aderências, foram implantadas próteses sintéticas, que foram doadas para HYLDU SPURGH DFCRGLDOD SDUD o tratamento de tumores ou mesmo a realização de retalhos FRP RXWUDV ÀQDOLGDGHV WUDQVSRV LOMR GH UHWDOGRV GPHVFXOR UHWR FRP AR GH SROLJODFWLQD

Após mais 10 dias, os animais foram reoperados para retirada das paredes abdominais anteriores em bloco, com eventuais estruturas aderidas às próteses, permitindo a avaliação PDFURVfySLFD \$V SHoDV REWLGDV IRUDF por 24 h e depois em álcool 70% para posterior processamento histológico de rotina e imunoistoquímico.

RESULTADOS

Todos os ratos operados apresentaram hérnias incisionais)LJXUD I FRP JUDQGHV RULItFLRV H VDFRV já no décimo dia após a primeira operação (Figura 2). Dos 10 DQLPDLV HVWXGDGRV RFLQFR DSUHVHQWD omento maior à hérnia previamente induzida (Figura 5). Destes, dois tinham além do omento, o intestino delgado aderido ao orifício herniário (Figura 3); outros dois apresentavam aderência também do fígado, sendo que em um deles, grande porção do yUJmR HQFRQWUDYD VH ÀUPHPHQWH DGHULG \$ DQiOLVH HVWDWtVWLFD FRP R WHVWI VLJQLÀFkQLD HVWDWtVWLFD S 7DEF

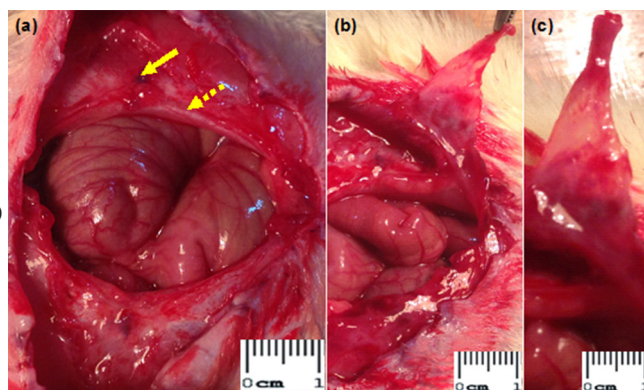


FIGURA 2- a) Aspecto do defeito herniário resultante no décimo dia pós-operatório com ponto evertente (seta) e peritônio evertido (seta tracejada); b, c) saco herniário resultante após período curto de observação

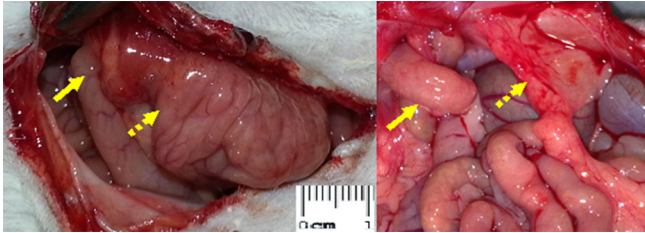


FIGURA 3- Aderências do intestino delgado (setas) e omento maior (setas tracejadas), que ocorreram em dois dos 10 animais estudados (p<0,05)

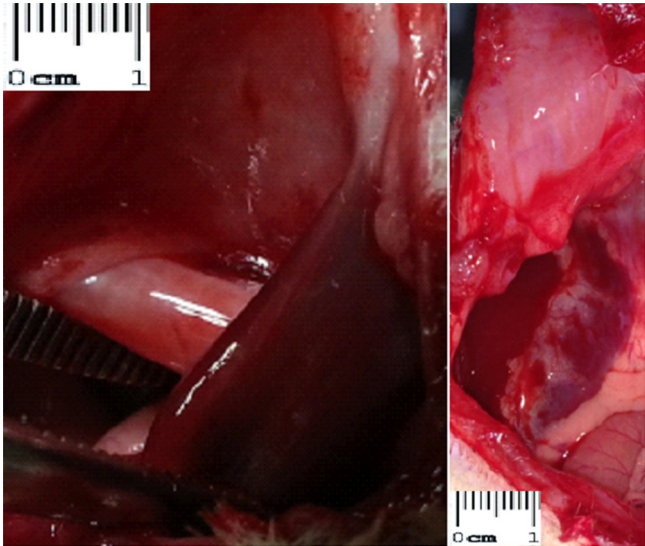


FIGURA 4- Aderências do fígado que ocorreram em dois dos 10 animais estudados (p<0,05)

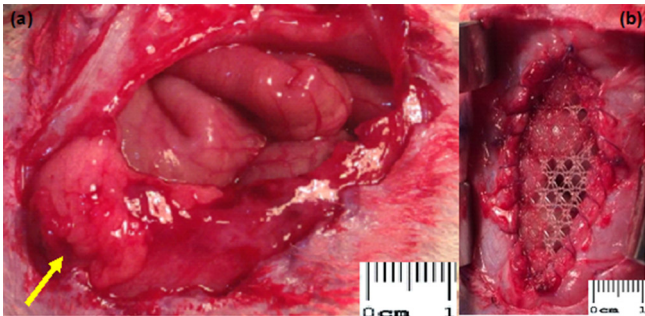


FIGURA 5- a) Aderências do omento maior (seta) que ocorreram em cinco dos 10 animais estudados (p<0,05); b) DVSHFWR À QDO GD SUyWHVH 3,5x1,5 cm suturada às bordas do orifício herniário

TABELA 1- Aderências encontradas e estruturas abdominais aderidas ao saco herniário 10 dias após a realização de hérnias incisionais

| | | |
|--------------------------------------|----|----------|
| Aderências / número total de animais | 10 | |
| Sem aderências | 5 | |
| Omento maior (número total) | 5 | p <0,005 |
| Omento maior e intestino delgado | 2 | p <0,005 |
| Omento maior e fígado | 2 | p <0,005 |
| Omento maior | 1 | |

DISCUSSÃO

As hérnias da parede abdominal são frequentes e DSUHVH QWDP JUDQGH LPSRUWKQFLD do tema na linha de pesquisa sobre "Mecanismos celulares,

PROHFXODUHV H WHFLGXDLV GD DomR GH G não farmacológicas sobre lesão e reparação", desenvolvida QD 8QLYHUVLGDGH 1RYH GH -XOKR HP 6 das hérnias propicia vasto campo de pesquisa sobre os PHFDQLVPRV FHOXODUHV PXWDo}HV H FDS do tecido colágeno; assim como dos fatores ambientais e DOWHUDo}HV JHQpWLFDV GHVWD UHJXODom para a cicatrização pós-operatória adequada. A diminuição SURJUHVVLYD GR FROIJHQR FRP D LGDGH sua ultra-estrutura, a maior degradação e aumento das proteínas de matriz que acompanham o envelhecimento também são bastante estudados, mas vários aspectos ainda QmR HOXFLGDGRV FRPSOHWDPHQW16. MXVWLÀ Uma vertente importante destes estudos está relacionada às tecnologias que envolvem a biofotônica, com emprego do ODVHUD FOLQKÀMF DWMLFPXO}D VWHVGLRGG R DWLRQ opção cada vez mais utilizada20. O desdobramento deste estudo preliminar será a avaliação dos efeitos do laser na UHVSrvWD LQÁDPDwyULD GHVHQFDGHDGD SR implantados em defeitos da parede abdominal do rato, e os UHVXOWDGRV GHVWD REVHUYDomR LQLFL do primeiro plano desta pesquisa, para evitar a repercussão das aderências desencadeadas na operação realizada para se criar a hérnia incisional.

As aderências pós-operatórias representam problema complexo após a manipulação da cavidade abdominal3,10,14,28 ou VLWXDo}HV TXH VH DFRPSDFORERDentes HULWRQ como o tabagismo, fatores inerentes ao doente como a obesidade H DVSHFWRV JHQpWLFRV DVVLP FRPR DV F incisão, com infecção da ferida operatória, são importantes para o aparecimento das hérnias incisionais3,15,26. Artigos publicados VREUH DV YiULDV RSo}HV GH SUyWHVHV VL reparo destas hérnias3,9,18,19,22,23,29 mostram que, mesmo os materiais de última geração desenvolvidos para contato direto com a cavidade abdominal, embora reduzam, não conseguem impedir completamente a formação de aderências sobre estas próteses4,22,23,25. Isto mostra que estes materiais precisam ser aperfeiçoados, com vários estudos experimentais descrevendo WiWLFDV SDUD PLQLPL]DU DV FRPSOLF aderências2,14,20,27 e aos biomateriais implantados3,6,16 2 So}HV engenhosas como a proteção da prótese com o omento maior6, evitando a aderência do intestino ou do fígado, e mesmo o implante prévio na parede para que o material sintético seja HQJOREDGR SRU 2VHósteGomente Utilizãdo no reparo dos defeitos, nem sempre podem ser aplicadas na prática clínica.

O estudo das aderências emprega vários modelos H[SHULPHQWDLV HVFDULÁFDomR GH FHF sigmóide20,27; excisão de fragmento do peritônio parietal juntamente FRP HVWD HVF; Avaliação dos efeitos de drogas como o próximo20 GHVROXo}HV FRP DomR FRORLGRVP absorvível7; de fosfatidilcolina e ativador do plasminogênio (protease) 14; de diferentes polipeptídeos2; e a aplicação de barreiras como as membranas de carboximetilcelulose4,25 no abdome - todos representando exemplos onde não é criado um defeito na parede abdominal.

Alguns pesquisadores utilizam o reparo de defeitos produzidos na parede do abdome para avaliar a biocompatibilidade dos materiais sintéticos, realizando a abertura da linha alba, LPSODQWH GR ELRPDWHULDO ÀD]omR GH O peritônio e sutura11,18 ou não dos planos musculares1,3,16,19,24. Outra opção seria ressecar fragmentos da parede abdominal com vários formatos: retangulares1,6,23, triangulares9, quadrados16, elipsóides24,30, ou ainda realizar defeitos lateralmente à linha média9,22,28. Quanto ao reparo do defeito, pode ser feito com o fragmento da prótese no interior da cavidade3,9,6,11,19,21,30 ou suturado às bordas do orifício resultante em forma de "ponte"1,6,16,22,23,24 tática que estes autores utilizam.

Montes et al.21 empregaram em um mesmo estudo GXDV RSo}HV GH DEHUWXUD GD FDYLGDG

por uma incisão mediana foram implantadas próteses de SROLSURSLOHQR PHGLQGR [FP À [DQGR DV SUyWHVHV FRP ÀR GH S R DR DYDOLDUHP VH XV DQLPDLV QR estudo de van't Riet et al.²⁵ também encontrou aderências SUHFRFHV TXH VH HVWDELOLJDUD Aydos et al.⁷, durante a fase inicial de seu estudo em coelhos, UHDOLJDUDP DSHQDV D DEHUWXUD o modelo experimental, optando pela eversão das borda da incisão porque um dos animais apresentou hérnia estrangulada com necrose do ceco e fístula enterocutânea. Claudio et al.¹⁰, estudando um grande número de animais por período maior (90 ratos – 45 dias), relataram nove mortes por fístulas entéricas e três por obstrução intestinal após o implante de diferentes próteses. Um animal foi perdido na segunda fase deste estudo, após o implante da prótese, por lesão de alça intestinal durante a sutura da prótese, com fístula, peritonite e morte do rato em função desta falha técnica. Durante a primeira fase do estudo aqui relatado, quando as hérnias IRUDP GHVHQYROYLGDV Q m R IRUDP

Baroncello et al.⁹ estudaram duas próteses diferentes ao mesmo tempo em 16 coelhos, realizando defeitos triangulares de cada lado da parede abdominal anterior, laterais à linha alba, À [DQGR DV SUyWHVHV FRP ÀR GH S R interessante por comparar as diferentes respostas do mesmo animal simultaneamente a dois diferentes biomateriais, poliéster com lâmina de colágeno-polietilenoglicol-glicerol e prótese de matriz extracelular composta pela submucosa intestinal VXtQD VLPSOLÀFDQGR D DQiOLVH H V W DESTE VANTUSAD NA EXPERIMENTAÇÃO

A formação de aderências e o início do processo de cicatrização são precoces, como demonstraram Vaz et al.⁰, DR DYDOLDUHP VH XV DQLPDLV QR estudo de van't Riet et al.²⁵ também encontrou aderências SUHFRFHV TXH VH HVWDELOLJDUD Aydos et al.⁷, durante a fase inicial de seu estudo em coelhos, UHDOLJDUDP DSHQDV D DEHUWXUD o modelo experimental, optando pela eversão das borda da incisão porque um dos animais apresentou hérnia estrangulada com necrose do ceco e fístula enterocutânea. Claudio et al.¹⁰, estudando um grande número de animais por período maior (90 ratos – 45 dias), relataram nove mortes por fístulas entéricas e três por obstrução intestinal após o implante de diferentes próteses. Um animal foi perdido na segunda fase deste estudo, após o implante da prótese, por lesão de alça intestinal durante a sutura da prótese, com fístula, peritonite e morte do rato em função desta falha técnica. Durante a primeira fase do estudo aqui relatado, quando as hérnias IRUDP GHVHQYROYLGDV Q m R IRUDP

Aydos et al.⁷ e Aramayo et al.⁴ realizaram em coelhos sutura contínua evertente das bordas da abertura da cavidade abdominal, seccionando⁴ ou não⁷ os ângulos da incisão para criar o orifício herniário. O mesmo resultado foi alcançado com apenas um ponto no terço médio de cada lado da incisão mediana. A opção por poucos pontos e não englobar o peritônio foi para diminuir a manipulação e minimizar o trauma operatório; embora as hérnias resultantes tenham sido satisfatórias para o estudo, esta manobra não diminuiu a incidência de aderências próximas ao orifício herniário. Aydos et al.⁷ relataram a ocorrência de aderências em cinco de 15 coelhos após 30 dias da primeira operação, sendo em dois aderências do ceco e cólon ascendente e em três do omento, que foram desfeitas durante a realização de videolaparoscopia. Descreveram aderências frouxas, desfeitas VHP GLÀFXOGDGHV HP TXDWUR DQLPDLV o uso de tesoura e após 60 dias evidenciaram aderências firmes do ceco em apenas dois dos mesmos 15 coelhos. Aramayo et al.⁴ repararam os orifícios herniários também após 30 dias, mas não descreveram aderências resultantes da primeira operação. Corrigiram as hérnias incisionais

com três diferentes próteses medindo 7x5 cm, assim como a opção de reparo no quarto grupo. Foram utilizados 10 animais, empregando técnica convencional sem prótese (transposição peritônio-aponeurótica longitudinal bilateral), tática que DUVIZÀ P SADO HERNIÁRIO, COTECENDO RESULTADOS SUPERIORES NESTE GRUPO (AUSÊNCIA DE ADERÊNCIAS). CONSIDERANDO QUE A PRÓTESE mais adequada para implante em contato com as vísceras abdominais empregada neste estudo (polipropileno de baixa densidade, polidioxanona e celulose oxidada regenerada), OS RESULTADOS DAS ADERÊNCIAS EM UM DOS DOIS ANIMAIS (20%), confirmou-se a superioridade dos tecidos autólogos do LÍMFO VASCULAR PRÉ E PÓS O FECHAMENTO DE APERTEAMENTO dos biomateriais disponíveis. Foram encontradas neste estudo, DGHURQFLDV VLJQLÀFDWLYDV HP PHWDGH ser mais adequado para avaliação das aderências o implante do material sintético logo no primeiro ato operatório, quando se realiza o fechamento primário da parede abdominal. X D Q G R

Com foco na prevenção de aderências com diferentes barreiras líquidas que podem ser aplicadas durante a videolaparoscopia (ácido hialurônico e solução de icodextrina para uso em WILBER van't Riet et al.²⁵ relataram em todos os ratos que estudaram o aparecimento de aderências frouxas do omento VREUH SUyWHVHV GH SROLSURSLOHQR que aqui foram estudados, embora apresentassem sinais de DVLVSURSLGDGH Q (ADPHD WR GHD RV IPJQLÀFDWL operação, com edema e maior sangramento à manipulação e tinham desenvolvido sacos herniários bem individualizados, apresentaram aderências firmes neste curto período de observação, antes mesmo do implante de biomaterial.

Este trabalho se enquadra nos estudos relacionados ao reparo de defeitos produzidos na parede abdominal de animais de experimentação. A maneira mais adequada seria a escolha de “defeitos”^{2,18,23,28} e não de “hérnias incisionais”. Aramayo et al.⁴ utilizaram a denominação “hérnias incisionais”, embora Alydos et al.⁷ também tenham produzido hérnias incisionais experimentalmente, seu objetivo era realizar videolaparoscopia de ceco e cólon a fim de avaliar a técnica. Os autores empregaram corretamente o termo “peritonostomia”^{10,12}, opção que pode ser utilizada, mas número importante de artigos utiliza incorretamente a forma “hérnia incisional” para VLWXD}HV HP TXH D DEHUWXUD GD F DY um fragmento da parede, com diversos formatos ou tamanhos, é corrigida primariamente^{6,9,19,24,25,29,30}

CONCLUSÕES

Os modelos experimentais que realizam a abertura simples ou a ressecção de fragmento da parede abdominal, com reparo imediato utilizando diferentes biomateriais, são mais adequados para estudo das aderências pós-operatórias. O desenvolvimento prévio de hérnia incisional, embora similar j FRQGLO m R FOtQLFD LPSOLFRX HP DGHU SRVVtYHO UHSHUFXXVmR QD DYDOLDomR ÀQ para reparo do orifício herniário.

REFERÊNCIAS

- d'Acampora AJ, Kesting DM, Soldi MS, Rossi LF. Experimental study comparing the tensile strength of different surgical meshes following aponeurotic-muscle deformity synthesis on Wistar rats. Acta Cir Bras 2007;22(1):47-52.
- Åkerberg D, Grunditz C, Posaric-Bauden M, Isaksson K, Andersson R, 7 LQJVWHGW % 7 KH LQÁXHQFH RQ DEGRPLQDO Vn RUDSVÁTER EXPOSUR TO DIFFERENT CHARGED POLYPEPTIDES. J Biomed Sc Eng 2012;5:432-8.
- \$ OWLQOL (6 • PHU \$. | NVDO 1 2 QXU (6 H QJHU of adhesion to prosthetic mesh: comparison of oxidized generated cellulose, polyethylene glycol and hylan G-F 20. Turk J Tr Emerg Surg 2011;17(5):377-82.

4. Aramayo ALG, Lopes-Filho GJ, Barbosa CA, Amaral VF, Costa LA. Abdominal wall healing in incisional hernia using different biomaterials in rabbits. *Acta Cir Bras* 2013;28(4):307-16.

5. Araujo LMG, Serigiolle LC, Gomes HMP, Rodrigues DAB, Lopes CM, Leme PLS. Volume calculation of rats' organs and its application in the validation of the volume relation between the abdominal cavity and the hernial sac in incisional hernias with "loss of abdominal domain". *Arq Bras Cir Dig* 2014;27(2):177-81.

6. et al. Prevention of adhesions by omentoplasty: an incisional hernia model in rats. *Turk J Med Sci* 2007;37(2):93-7.

7. Aydos RD, Silveira IS, Magalhães AM, Goldenberg S. Um modelo de hérnia incisional em coelhos. *Acta Cir Bras* 1997;12(3):189-92.

8. Barbuto RC, Duval-Araujo I, Barral SM, Rocha RG, Bechara CS, Barbosa AJA. Uso de telas inorgânicas em feridas abdominais de ratos com peritonite induzida. *Arq Bras Cir Dig* 2014;27(1):26-9.

9. de defeitos produzidos na parede abdominal de coelhos. *Arq Gastroenterol* 2008;45(4):323-9.

10. Claudio RHA, Diogo-Filho A, Mamede-Filho DO. Peritoneostomy with latex coated polypropylene: experimental study in rats. *Acta Cir Bras* 2006;21(6):402-8.

11. Costa RG, Lontra MB, Scalco P, Cavazzola LT, Gurski RR. Polymeric peritoneal adhesion formation in rats. *Acta Cir Bras* 2009;24(2):128-35.

12. Diogo-Filho A, Lazarini BCM, Vieira-Junior F, Silva GJ, Gomes HL. Avaliação das aderências pós-operatórias em ratos submetidos a peritoniotomia com tela de polipropileno associada à nitrofurazona. *Arq Gastroenterol* 2004;41(4):245-9.

13. Donahue TR, Hiatt JR, Busuttill RW. Collagenase and surgical disease. *Hernia* 2006;10(6):478-85.

14. postsurgical adhesions in a rat model: a comparative study. *Clinics* 2009;64(2):143-8.

15. Jansen PL, Klinge U, Mertens PR. Hernia disease and collagen regulation: are there clues for intervention? *Hernia* 2006;10(6):486-91.

16. Jenkins ED, Melman L, Desai S, Deeken CR, Greco SC, Frisella MM, et al. Histologic evaluation of absorbable and non-absorbable barrier Zealand white rabbit model. *Hernia* 2011;15(6):1-13.

17. Kinshoku MR, Rodriguez CAL, Fidalgo RS, Duran CCG, Leme PLS, Duarte IS. Uso racional de modelos animais para pesquisa e ensino de microcirurgia. *Rev Col Bras Cir* 2012;39(5):414-417.

18. Kist C, Manna BB, Montes JHM, Bigolin AV, Grossi JVM, Cavazzola LT. Estudo comparativo de aderências intraperitoneais associadas ao uso das telas de polipropileno e de malha leve de polipropileno revestida com ácido graxo ômega-3. *Rev Col Bras Cir* 2012;39(3):201-6.

19. Lamber B, Grossi JVM, Manna BB, Montes JHM, Bigolin AV, Cavazzola LT. Pode a tela de poliéster coberta com colágeno diminuir as taxas aderências intraperitoneais na correção de hérnia incisional? *Arq Bras Cir Dig* 2013;26(1):13-7.

20. Maghsoudi H, Askary B. The effect of piroxicam on the formation of postoperative, intraabdominal adhesion in rats. *Saudi J Gastroenterol* 2008;14(4):198-201.

21. CR, Dietz UA, Marinho-Júnior CH, Sucharski EE. Comparative study in the repair of defects produced in abdominal wall of rats. *Acta Cir Bras* 2012;27(7):454-9.

22. Dietz UA, Marinho-Júnior CH, Sucharski EE. Estudo comparativo de polipropileno/poliglicaprone e de polipropileno/polidioxanona/celulose oxidada regenerada na cicatrização de defeito produzido na parede abdominal de ratos. *Arq Bras Cir Dig* 2010;23(2):94-9.

23. Ricciardi BF, Chequim LH, Gama RR, Hasegawa L. Correção de ratos Wistar. *Rev Col Bras Cir* 2012;39(3):195-200.

24. Pardo R, Elm Q, Wirtz S, Wirth DJ, Böhm E, R. Marquardt 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.

25. Sørensen LT. Effect of lifestyle, gender and age on collagen formation and degradation. *Hernia* 2006;10(6): 456-81.

26. Tejerina A, Malaquias J, Branco R, Braga T, Coutinho J, Bicha-Castelo H. Experimental adhesion prevention studies: a comparative study in rabbits. *Int J Surg* 2011;17(2):8-11.

27. Ulrich D, Edwards SL, White JF, Supit T, Ramshaw JAM, Lo C et al. A preclinical evaluation of alternative synthetic biomaterials for polypropylene mesh implantation for abdominal wall hernia repair in rats. *Acta Cir Bras* 2009;24(1):19-25.