

## PODE A TELA DE POLIÉSTER COBERTA COM COLÁGENO DIMINUIR AS TAXAS ADERÊNCIAS INTRAPERITONEAIS NA CORREÇÃO DE HÉRNIA INCISIONAL?

*May polyester with collagen coating mesh decrease the rate of intraperitoneal adhesions in incisional hernia repair?*

Bárbara **LAMBER**<sup>2</sup>, João Vicente Machado **GROSSI**<sup>1</sup>, Bibiana Borges **MANNA**<sup>4</sup>,  
Juliano Hermes Maeso **MONTES**<sup>4</sup>, André Vicente **BIGOLIN**<sup>3</sup>, Leandro Totti **CAVAZZOLA**<sup>5</sup>

Trabalho realizado no <sup>1</sup>Departamento de Cirurgia, Cirurgia Geral HPS, Porto Alegre, RS; <sup>2</sup>Departamento de Cirurgia e Ginecologia/Obstetrícia - UNISC, Santa Cruz do Sul, RS; <sup>3</sup>Departamento de Cirurgia, Cirurgia Geral, Santa Casa Misericórdia, Porto Alegre; <sup>4</sup>Faculdade de Medicina, Universidade Luterana do Brasil - ULBRA; <sup>5</sup>Faculdade de Medicina, ULBRA e Universidade Federal de Ciências da Saúde, Porto Alegre, RS, Brasil.

**RESUMO – Racional** - Entre as telas utilizadas na reparação de hérnias incisionais na técnica aberta, a de polipropileno é a mais utilizada devido à flexibilidade, estimulação do crescimento celular, resposta inflamatória satisfatória, fácil manipulação e baixo preço. No entanto, induz a formação de aderências, quando em contato com os conteúdos intra-abdominais. **Objetivo** - Avaliar as aderências formadas após a colocação intraperitoneal da tela de polipropileno e a tela de poliéster coberta com colágeno. **Método** - Foram utilizadas 26 ratas Wistar fêmeas, randomizadas em três grupos. No grupo 0 (sham) não houve colocação de prótese, apenas laparotomia; no grupo 1 foi implantada a prótese de polipropileno na superfície peritoneal; e no grupo 2, a prótese composta por poliéster coberta por colágeno. Todos os animais foram mortos 21 dias após o procedimento e avaliados quanto às vísceras envolvidas nas aderências, grau das aderências, percentual da tela acometimento por aderências e a força necessária para a sua ruptura. **Resultados** - Não houve diferença de peso entre os grupos. O grupo 0 não apresentou aderência. Os grupos 1 e 2 apresentaram aderências na superfície da prótese, predominante no omento. O grau de aderências, superfície acometida não teve diferença representativa entre os grupos. A cobertura de colágeno não demonstrou aderências. As aderências ocorreram na borda livre da tela, em contato com a face do poliéster. Análise do tipo de superfície comprometida por aderências, o grupo polipropileno teve 80% e o grupo poliéster com colágeno apenas 10% ( $p < 0,005$ ). **Conclusão** - Para os parâmetros avaliados aderência, grau e força máxima de ruptura não houve diferença. No entanto, a tela de polipropileno teve superfície acometida pela aderência significativamente maior em relação à tela de poliéster protegida com colágeno.

**DESCRIPTORIOS** - Hérnia. Colágeno. Aderências teciduais

### Correspondência:

João Vicente Machado Grossi,  
e-mail : jvicentegrossi@gmail.com

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

Recebido para publicação: 15/10/2012  
Aceito para publicação: 11/12/2012

**ABSTRACT – Background** - Among meshes used in incisional hernias in open technique repair, the polypropylene is the most commonly used due to flexibility, cellular growth stimulation, satisfactory inflammatory response, easy manipulation and low price. However, it induces adhesions formation when in contact with the intra-abdominal contents. **Aim** - To evaluate the formation of adhesions after polypropylene and collagen coated polyester mesh with intraperitoneal placement. **Methods** - Twenty six female Wistar rats were randomized in three groups. In the group 0 (sham) there was no prosthesis placement, in the polypropylene (group 1) the prosthesis was placed at the peritoneal surface and in the group 2, collagen coated polyester mesh was placed. The rats were killed on postoperative day 21 to evaluate adhesions regarding its degree, mesh percentage of involvement, bowel involvement and strength needed to cause rupture. **Results** - There was no difference in weight between groups. The group 0 did not develop any adhesions. The groups 1 and 2 developed prosthetic mesh surface adhesions, mostly in the omentum. There was no difference in adhesion degree and percentage of surface involvement between groups. The collagen coated mesh did not develop adhesions. The adhesions occurred at the free edge of the mesh, in contact with the polyester. The Polypropylene group presented 80% of the surface involved with adhesions, while the collagen coated polyester group presented 10% ( $p < 0,005$ ). **Conclusion** - There was no difference between adhesion, degree of adhesion and strength needed to cause rupture. However, the polypropylene mesh presented significantly higher surface of adhesion when compared to the collagen coated polyester mesh.

**HEADINGS** - Hernia. Collagen. Tissue Adhesions.

## INTRODUÇÃO

Mais de dois milhões de operações abdominais são realizados anualmente nos EUA. A hérnia incisional é a complicação mais comum, encontrada em 11% dos pacientes submetidos a esses procedimentos e em 23% das pessoas que desenvolvem infecção da ferida pós-operatória. Correção cirúrgica de hérnia representa 100.000 novos procedimentos a cada ano<sup>4,5</sup>.

Cerca de 50% das hérnias incisionais desenvolvem-se nos primeiros dois anos do pós-operatório e em 74% em três anos<sup>1,10,15,16</sup>. A tela ideal deve ter boa resistência à tração, não ser cancerígena, ser inerte, estável em caso de infecção, ser capaz de desenvolver resposta inflamatória do tecido e evitar rejeição<sup>20</sup>. Sabe-se que um tecido ideal para ser usado no interior da cavidade peritoneal em contacto com o intestino necessita ter um lado de alta reatividade para promover o crescimento de tecido na parede abdominal e outro lado com a capacidade de evitar aderências<sup>7</sup>.

Entre as telas utilizadas na reparação de hérnia incisional na técnica aberta, o polipropileno, introduzida por Usher em 1963<sup>8</sup>, são as mais utilizadas devido à flexibilidade, estimulação do crescimento celular, resposta inflamatória satisfatória, fácil manipulação e baixo preço. No entanto, o polipropileno (PP) induz formação de aderências quando em contato com o conteúdo intra-abdominal<sup>13,17,21</sup>. Estudo experimental com ratos mostrou que o processo inflamatório na tela PP pode se tornar crônico e atrasar a fase proliferativa da cicatrização. A produção de colágeno é crescente e atinge o nível máximo no 21º dia, com predomínio de colágeno tipo III no processo inicial e tipo I após esse período<sup>3</sup>. Isto demonstra a necessidade de proteger a superfície do intestino durante mais tempo do que este. A tela Parietex Composite® alcança resultados satisfatórios em hérnias extra-peritoneais por causa da baixa formação de aderências, o crescimento do tecido apropriado, ausência de fístulas enterocutâneas e recidiva baixa<sup>26</sup>.

A comparação entre tela bilaminar e outros componentes que incluem uma folha para a separação temporária dos tecidos estão disponíveis apenas em alguns poucos estudos in vivo<sup>19</sup>. A taxa de recorrência após a correção cirúrgica atinge 49%<sup>4,14</sup>. As complicações pós-operatórias são devido às aderências, com obstrução intestinal e fístulas. Até 44% dessas complicações precisa de reparo cirúrgico, o que mostra a necessidade de se evitar aderências<sup>18</sup>.

O objetivo deste estudo é o de avaliar a formação de aderências após o uso de tela de polipropileno e de poliéster revestido com colágeno (PC) implantada intraperitonealmente.

## MÉTODOS

O presente estudo foi realizado com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Luterana do Brasil - ULBRA e está registrado sob o

protocolo número 2009-005A. Foi usado o biotério ULBRA de acordo com protocolos experimentais modelos da instituição.

Vinte e seis ratos Wistar (*Rattus norvegicus albinus*) foram utilizados. Eles foram mantidos à temperatura ambiente, alimentados com ração normal de laboratório e água ad libitum. As telas foram doadas, sem qualquer custo para evitar conflitos de interesse. Para cálculo do tamanho amostral foi utilizado o software Sample Size Determination in Health Studies<sup>11</sup>. Foi considerado vigor de 80% para valor  $p < 0,05$ . O peso dos ratos foi de cerca de 200 g, e foram distribuídos aleatoriamente em três grupos:

Grupo 0 (grupo sham) com seis animais: realizada laparotomia mediana, com fechamento primário da parede abdominal, sem implante de prótese.

Grupo 1 ou PP com 10 ratos: realizada laparotomia mediana e o defeito foi reparado com tela PP (Marlex®) de 2x2 cm intraperitoneal.

Grupo 2 ou PC com 10 ratos: realizada laparotomia mediana e o defeito foi reparado com tela de poliéster revestida com colágeno intraperitoneal (Parietex Composite®) de 2x2 cm anteriormente hidratada com soro fisiológico durante um minuto.

Todos os animais foram inicialmente mantidos em grupos de quatro ou cinco no interior das gaiolas com ciclo dia/noite de 12 h. Os ratos foram mantidos em temperatura ambiente com saneamento adequado. Todos receberam indução anestésica antes do procedimento cirúrgico e antes da morte.

### Técnica operatória

Os ratos receberam injeção intramuscular de 5 mg / kg de xilazina (0,1 ml de solução a 2%, diluído em 0,2 ml de solução salina fisiológica a 0,9%), seguido de 50 mg / kg de cetamina por via intramuscular (0,35 ml de solução 50 mg / ml). Foram realizadas tricotomia abdominal e antisepsia com álcool clorexidina 2%.

No grupo 0 a incisão de 3x4 cm foi feita com dissecação do tecido subcutâneo e abertura da cavidade peritoneal através da linha alba. A parede abdominal foi fechada com suturas de polipropileno 3-0, sem a implantação da tela.

No grupo 1, uma incisão na linha 3x4 cm foi feita com dissecação do tecido subcutâneo e a cavidade peritoneal foi aberta através da linha alba. Um pedaço de 2x2 cm de tela PP foi implantado por meio de sutura de polipropileno 4-0 nos quatro quadrantes. Depois disso, a pele foi fechada com polipropileno 3-0.

No grupo 2, o mesmo procedimento do grupo 1 foi realizado, com exceção da implantação de um pedaço de 2x2 cm de tela de poliéster revestida com colágeno após hidratação com solução salina fisiológica durante um minuto. Foram realizadas suturas de polipropileno 4-0 em quatro quadrantes apenas na porção de poliéster sem dano da camada de colágeno. O fechamento da parede abdominal foi feito com suturas de polipropileno 3-0 (Figura 1).



**FIGURA 1** – Colocação intraperitoneal de tela de Parietex Composite® (poliéster revestido por colágeno)

Após o procedimento, os ratos receberam por via subcutânea 0,5 ml de solução salina fisiológica a 0,9% e recuperaram em lugar aquecido. Após, foram transferidos para as suas gaiolas com comida e água ad libitum. Dipirona (90 mg / ml) diluída em água foi administrada por três dias.

As variáveis avaliadas foram: presença ou ausência de aderências (Figura 2), estruturas que aderiram (fígado, incluindo ligamento redondo, omento, alça intestinal), tamanho de retração, o percentual de participação da superfície (menos ou mais de 50%) e locais de aderências (periférico ou central). A resistência à ruptura foi medida utilizando-se um dinamômetro 5N em milímetros, que uma vez puxado media a força necessária para causar ruptura. A avaliação foi realizada por um cirurgião e um patologista, ambos cegos ao tipo de tela. Devido à falta de análise histológica, a força necessária para provocar a ruptura foi a base para calcular a quantidade de colágeno.

Tipo de aderências	Definição
0	Nenhuma - Ausência de aderências
1	Leve - Aderências finas de fácil liberação
2	Moderada - Aderências que necessitaram dissecação romba para serem liberadas
3	Intensa - Aderências firmes onde somente força maior poderia libera-las, produzindo injúria parcial ou total da víscera envolvida

**FIGURA 2** – Definição do grau das aderências

#### Análise estatística

Foi feita usando o programa SPSS v.17 (Statistical Package for Social Science). As variáveis contínuas analisadas foram desvio-padrão, média, mínimo e máximo. As variáveis categóricas foram número e porcentagem. O teste de Wilcoxon verificou se havia alguma diferença entre a média de peso antes e depois a operação com cada uma das telas. O teste exato de Fisher foi utilizado para verificar as associações entre as variáveis categóricas.

## RESULTADOS

Houve uma morte no grupo de placebo durante a anestesia, antes do início da operação. Nenhum dos outros cinco animais apresentaram aderências na parede abdominal. Um rato tinha o omento suturado com a parede abdominal, mas este resultado foi considerado consequência do procedimento cirúrgico.

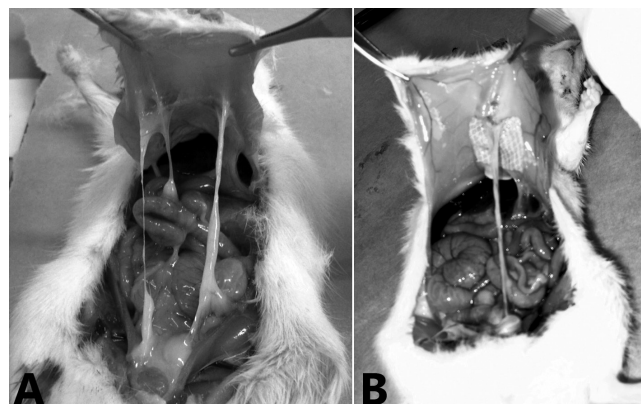
O peso dos animais foi medido antes da operação e depois da morte. A análise foi feita com teste de Wilcoxon, que demonstrou significativa diferença entre o peso inicial e final para ambos os grupos PP e PC, com um ganho de peso significativamente independente do tipo de tela ( $p=0,005$ ).

A avaliação de incidência de aderência, de acordo com o tipo de tela, demonstrou 100% de adesão na de PP, das quais 100% envolveu o omento, 30% o fígado, 30% o intestino delgado e 60% o ligamento redondo do fígado (Tabela 1). A tela de PC também apresentou 100% de aderências, das quais 100% envolveu o omento e 10% o intestino delgado, mas não houve aderências envolvendo o fígado e ligamento redondo (Figura 3). Houve diferença estatística significativa para aderências do ligamento redondo apenas.

**TABELA 1** - Comparação das telas por aderências

	Aderências				Poliéster revestido de colágeno	p*
	Grupo Sham		Polipropileno			
Omento	0 (0%)	10 (100%)	10 (100%)	10 (100%)	-	
Fígado	0 (0%)	3 (30%)	0 (0%)	0 (0%)	0,211	
Intestino delgado	0 (0%)	3 (30%)	1 (10%)	1 (10%)	0,582	
Ligamento redondo	0 (0%)	6 (60%)	0 (0%)	0 (0%)	0,011	

Dados apresentados como n (%). \* O valor de P para o teste exato de Fisher



**FIGURA 3** – Aderências das telas: A) Parietex Composite® (poliéster revestido com colágeno); B) Marlex® (polipropileno)

A força necessária para causar a ruptura pode ser avaliada na Tabela 2 (teste de Mann-Whitney). Diferença significativa foi encontrada entre a força média necessária para causar a ruptura no intestino que aderiu.

**TABELA 2** - Comparação da força necessária para provocar a ruptura entre os dois tipos de tela

Mesh	Adhesion strength	
	Average	Standard deviation
Polypropylene (n=10)	0,96	0,39
Collagen coated polyester (n=10)	0,37	0,18
p-value (*)	<0,001 (**)	

\* Mann-Whitney test



Não houve diferença significativa na retração da tela entre PP e PC. Quanto ao grau de aderências, a de PP apresentou 60% de nível 1 ou 2 e 40% de nível 3. A tela de PC apresentou 90% de aderências no nível 1 ou 2 e 10% de nível 3. Houve predomínio de aderências leves na de PC (90%) em comparação com a de PP (60%); de acordo com o teste exato de Fisher  $p=0,303$  (Tabela 3).

**TABELA 3** - Grau de aderência entre as telas

Tipo de tela	Grau			
	1 ou 2		3	
Polipropileno	6	60,0	4	40,0
Poliéster revestido de colágeno	9	90,0	1	10,0

Dados apresentados como n (%). \* Valor de  $p=0,303$  para o teste exato de Fisher

A superfície envolvida com aderências foi classificada em dois grupos. A primeira com menos de 50% de envolvimento e a segunda com mais do que 50%. Havia mais do que 50% em oito telas PP e menos de 50% em duas.

Noventa por cento das telas de PC foram envolvidas com aderências em menos de 50% da superfície. O teste exato de Fisher mostrou variação entre o tipo de malha e de superfície de envolvimento ( $p=0,005$ , Tabela 4).

**TABELA 4** - Porcentual de aderências entre as telas

Tipo de tela	Porcentual de envolvimento da tela			
	Menor que 50%		Igual ou superior a 50%	
Polipropileno	2	(20%)	4	40,0
Poliéster revestido de colágeno	9	(90%)	1	10,0

Dados apresentados como n (%). \* Valor de  $p = 0,005$  para o teste exato de Fisher

Em relação ao local das aderências, elas foram encontrados apenas nas extremidades da tela de PC, onde a camada de poliéster foi exposta. Não foram observadas aderências no centro da tela, em que o revestimento de colágeno estava intacto. Na PP 100 das aderências foram formadas no centro. A análise estatística não foi possível de ser feita devido ao fato de que as aderências desenvolveram-se em locais diferentes em ambas as telas.

## DISCUSSÃO

A escolha de se usar somente ratas foi devido a serem menores, permitindo melhor pliability das telas. Embora o tamanho amostral tenha sido calculado por escala apropriada, ele foi também influenciado por outros estudos publicados com objetivos semelhantes.

O grupo simulado foi visto como o grupo controle. O estudo mostrou que os animais ganharam peso após o 21º do dia pós-operatório.

Não houve diferença entre os tipos de aderências. As duas telas desenvolveram como consequência aderências no omento e intestino delgado. Somente a de PP desenvolveu aderências no ligamento redondo do fígado e em volta do fígado com diferença significativa ( $p=0,011$ ). A superfície da tela envolvida com aderências foi estatisticamente significativo

quando comparados os dois tipos ( $p=0,005$ ), com maior envolvimento da tela de PP intraperitoneal.

A análise feita exclusivamente para o colágeno de tela de poliéster revestida mostrou aderências apenas nas extremidades da prótese, a qual tinha sido previamente cortada para transformar a experiência em um procedimento viável. Em consequência, o componente tornou-se exposto, o que está contra-indicado pelo fabricante. Não foram observadas aderências no centro da tela, tal como descrito antes na literatura<sup>9,12</sup>. A de PP desenvolveu 100% da aderências no centro. Esta é uma limitação deste modelo experimental, que pode ser resolvido com estudos futuros.

A camada de colágeno parece ter efeito protetor sobre as formações de aderências, uma vez que as telas PP e PC mostraram diferença significativa na superfície envolvida com aderências ( $p=0,005$ ).

## CONCLUSÃO

Não houve diferença significativa entre as telas de PP e PC, quando às aderências, o grau de adesão e de força necessária para provocar a ruptura. No entanto, a de PP tinha superfície significativamente maior de envolvimento com aderências quando comparada com a de PC. Com base nesses dados, é recomendado o uso de tela de poliéster com revestimento de colágeno para correção de hérnia incisional.

## REFERÊNCIAS

- Antony T.E, Bergen P.C, Kim L.T, Henderson M, Fahey T, Rege R.V, Turnage R.H. Factors affecting recurrence following incisional herniorrhaphy; discussion 101. *World J Surg* 2000; 24:95-100.
- Benchetrit S, Debaert M, Detruit B, ET AL. Laparoscopic and open abdominal wall reconstruction using Paritex® meshes clinical results in 2700 hernias. *Hernia* 1998; 2: 57-62
- Casanova A.B, Trindade E.N, Trindade M.R.M. Fibroplasia after polypropylene mesh implantation for abdominal wall hernia repair in rats. *Acta Cir. Bras.* 2009 ; 24 (2): 19-25
- Cassar K, Munro A. Surgical Treatment of incisional hernia. *Br. J. Surg.* 2002; 89(5): 534 – 45.
- Dunn R, Lyman M.D, Edelman P.G, Campbell P.K. Evaluation of the SprayGel Adhesion Barrier in the Rat Cecum Adhesion Barrier in the rat Cecum Abrasion and Rabbit Uterine Horn Adhesion Models. *Fertil. Steril.* 2001; 75 (2): 411-6
- Jacob B.P, Hogler N.J, Durak E, Kim T, Fowler D.L. Tissue ingrowth and bowel adhesion formation in an animal comparative study: Polypropylene versus Proceed versus Paritex Composite. *Surg. Endosc.* 2007; 21: 629-33.
- Jin J, Voskerician G, Hunter S.A, McGee M.F, Cavazzola L.T, Schomish S, Harth K, Rosen M.J. Human peritoneal membrane controls adhesion formation and host tissue response following intra-abdominal placement in a porcine model. *J. Surg. Res.* 2009; 156(2):297-304.
- Kiudelis M, Konciauskiene J, Deduchovas O, Radziunas A, Mickevicius A, Janciauskas D, Petrovas S, Endzinas Z, Pundzius J. Effects of different kinds of meshes on postoperative adhesion formation in the New Zealand White rabbit. *Hernia* 2007;11(1): 19-23.
- Konarzewski N.S, Bigolin A.V, Montes J.H.M, Lambert B, Kist C, Grossi J.V.M, Cavazzola L.T. Evaluation of Intraperitoneal Adhesions Associated with the Double Layer Mesh PTFEe/Polypropylene in the Ventral Hernia Repair – An Experimental Study in Rats. *Bras. J. Video-Sur* 2009, 1(2): 2-10



9. Lamont PM, Ellis H. Incisional hernia in re-opened abdominal incisions: overlooked risk factor. *Br. J. Surg* 1988; 75:373-6.
10. Lun, KC, Chiam, PYW and Aaron, C of the W.H.O. Sample size determination in health studies. Collaborating Centre for Health Informatics and the Medical Informatics Programme of the National University of Singapore. Version 2.0, 1998.
11. Mathews B.D, Mostafa G, Carbonell AM, Joels CS, Kercher KW, Austin C, Norton HJ, Heniford BT. Evaluation on Adhesion Formation and Host Tissue Response to intra-abdominal Polytetrafluoroethylene Mesh and Composite Prosthetic Mesh. *J. Surg. Res.* 2005; 123: 227-34.
12. Nagler A, Rivkind AI, Raphael J, Levi-schaffer F, Genina O, Lavelin I, Pines M. Halofuginone – an Inhibitor of Collagen Type I Synthesis – Prevents Postoperative Formation of Abdominal Adhesions. *Ann. Surg.* 1998; 227 (4): 575-82.
13. Poelman M.M, Langenhorst B.L.A.M., Schellekens J.F., Schreurs W.H. Modified onlay technique for the repair of the more complicated incisional hernias: single – centre evaluation of a large cohort. *Hernia* 2007; 11(1): 1-8.
14. Pollock A.V, Evans M. Early prediction of late incisional hernias. *Br. J. Surg.* 1989; 76: 953-4.
15. Rudmik L.R, Schieman C, Dixon E, Debru E. Laparoscopic incisional hernia repair: a review of the literature. *Hernia*, 2006; 10:110-9.
16. Scalco P.P.C, Costa R.G, Lontra M.B, Jotz G.P, Marques F.B, Cavazzola L.T. Comparação entre a tela de submucosa intestinal suína acelular (Surgisis®) e a tela polipropileno (Marlex®) na formação de aderências peritoneais – estudo experimental em ratos. *Revista da AMRIGS.* 2008; 52 (3): 197-203.
17. Scheeffler N.K., Bigolin A., Montes J., Lambert B., Kist Caroline C., Grossi J.V., Cavazzola L.T. Evaluation of intraperitoneal adhesions associated with the double layer mesh PTFEe/Polypropylene in the ventral hernia repair – an experimental study in rats. *Bras. J. Video – Surg.* 2009;2(1): 002 - 010
18. Toosie K, Gallego K, Stabile BE, Schaber B, French S, De Virgilio C. Fibrin glue reduces intra-abdominal adhesions to synthetic mesh in a rat ventral hernia model. *Am Surg*, 2000; 66(1):41-5.
19. Van't Riet M, Van Steenwijk J.D.V, Bonthuis F, Marquet RL, Steyerberg EW, Jeekel J, Bonjer HJ. Prevention of Adhesion to Prosthetic Mesh. *Ann. Surg.* 2003; 237 (1): 123 – 8.
20. Voeller GR.. Innovations in ventral hernia repair. *Surg Technol. Int.* 2007; 16: 117-22.

