

# COMPARAÇÃO DA PRESSÃO DE RUPTURA DA LINHA DE SUTURA COM GRAMPEAMENTO SIMPLES, COM SOBRESSUTURA E COM REFORÇO BIOLÓGICO: ESTUDO EXPERIMENTAL

*Bursting pressure comparison between stapler and staple line reinforcement with sutures and butress biologic material: an experimental study*

Marcus Vinicius Dantas de Campos **MARTINS**, James **SKINOVSKY**, Maurício **CHIBATA**

Trabalho realizado na Universidade Positivo, Curitiba, PR, Brasil.

**DESCRIPTORIOS** - Grampeadores cirúrgicos. Técnicas de sutura. Deiscência do ferimento operatório.

**RESUMO - Racional:** A ruptura da linha de grampos representa grave problema em operações gastrointestinais. Reforçar o grampeamento com sobressutura ou dispositivos biológicos é assunto controverso. **Objetivo:** Comparar a pressão de ruptura do grampeamento simples, com grampeamento com sobressutura e com grampeamento com Surgisis®. **Método:** Em um suíno anestesiado, foram criados dez segmentos intestinais com cada tipo de grampeamento. Esses segmentos foram insuflados até que rompessem e a pressão de ruptura foi medida para posterior comparação. **Resultado:** A pressão de ruptura da linha de grampeamento foi de 94 mmHg +/- 18,52mmHg no grupo do grampeamento simples; 87,5 mmHg +/- 18,59 mmHg no grupo de grampeamento com sobressutura; e 83,33mmHg +/- 23,04 mmHg no grupo de grampeamento com Surgisis®. Não houve diferença estatística entre os grupos. **Conclusões:** O reforço do grampeamento com sobressutura ou aplicação de Surgisis® não aumenta a resistência da linha de grampos em suíno.

#### Correspondência:

Marcus Vinicius Dantas de Campos Martins  
e-mail: mvdantas@hotmail.com

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

Recebido para publicação: 10/12/2012  
Aceito para publicação: 15/01/2013

**HEADINGS** - Surgical stapler. Suture technique. Surgical wound dehiscence.

**ABSTRACT - Background:** Staple line leaks carry significant morbidity and mortality. Reinforcement is controversial. Several staple techniques have been described for this purpose. Oversuture and buttressing material are more common. **Aim:** To compare these two ways of reinforcement and staple line without any reinforcement regarding the bursting pressure. **Method:** Ten segments of small bowel were created in a pig under general anesthesia. The bowel was inflated until burst point and the pressure was measured. **Results:** The staple line bursting pressure was 94 mmHg +/- 18,52mmHg in the stapler technique; 87,5 mmHg +/- 18,59mmHg in the oversuture and 83,33 mmHg +/- 23,04mmHg with Surgisis®. There was no statistic difference among the techniques. **Conclusions:** Oversuture or Surgisis® use did not increase the staple line resistance in pig.

## INTRODUÇÃO

Há aproximadamente 200 anos, cirurgiões vêm usando dispositivos mecânicos para aproximação de tecidos<sup>18</sup>. Em 1908, Hultl produziu em Budapeste o primeiro do que poderia ser chamado de moderno grampeador e o utilizou para realização de uma gastrectomia<sup>16</sup>. O conceito de recarregar um mesmo dispositivo com cargas sucessivas foi desenvolvido por Friedrich em 1934<sup>12</sup>. Os grampeadores cirúrgicos passaram a ser mais utilizados ao final da segunda grande guerra, com o desenvolvimento, por parte do Scientific Institute for Surgical Devices and Instruments em Moscou, daqueles que seriam os precursores dos modernos grampeadores cirúrgicos<sup>4</sup>. Os russos desenvolveram ainda os primeiros instrumentos capazes de grampear e cortar<sup>3</sup>.

Em 1958, Mark Ravitch viajando pela Rússia, observou o sucesso no uso dos grampeadores em operações do pulmão e iniciou, de volta aos Estados

Unidos, estudos que modificaram definitivamente os modelos dos grampeadores<sup>22</sup>. Em 1963 e 1964 para o desenvolvimento de grampeadores carregados com cargas e esterilizados para uso em anastomoses retais, Ravitch associou-se a Felix Steichen em uma nova companhia denominada United States Surgical Corporation (USCC; Norwalk, Connecticut, USA)<sup>22</sup>.

Com o desenvolvimento da cirurgia laparoscópica, os grampeadores passaram a ser ainda mais úteis, já que as suturas intra-corpóreas demandam mais tempo que na operação convencional<sup>17</sup>. O grande aumento do número de operações bariátricas a partir do final da década de 90, especialmente, a realizadas por videolaparoscopia, fizeram com que houvesse aumento equivalente no uso de grampeadores cirúrgicos.

A falha de grampeamento e a abertura dos grampos cirúrgicos é causa de morbimortalidade em procedimentos gastrointestinais e em especial na cirurgia bariátrica. A derivação gástrica em Y-de-Roux realizada por videolaparoscopia é a mais realizada nos Estados e Unidos e a incidência de complicações relacionadas ao grampeamento varia de 0 a 8%<sup>5</sup>. Cerca de 37,5% dos óbitos estão relacionados aos problemas de grampeamento em anastomoses<sup>21</sup>.

A segurança na aplicação dos grampeadores é crucial para bom resultado cirúrgico. Diversos métodos têm sido propostos para aumentar a eficiência, como o reforço da linha de grampos com sutura manual ou a aplicação de reforços biológicos.

O objetivo deste estudo foi comparar o grampeamento simples, o grampeamento com sobressutura e o grampeamento com Surgisis® (Cook Medical Incorporated, Bloomington, IN, USA) em relação à resistência da linha de grampos quando submetida à pressão.

## MÉTODO

Após aprovação pela Comissão de Ética em Pesquisa em Animais de Experimentação da Universidade Positivo, Curitiba, PR, Brasil um suíno foi submetido à anestesia geral sob supervisão de médico veterinário.

Foi realizada laparotomia mediana de modo a expor todas as alças do intestino delgado do animal. Foram então realizados disparos sucessivos, distando 10 cm entre eles, com grampeador linear cortante 75 mm, cargas azuis de 3,5 mm, quatro linhas de grampeamento (Edlo, Porto Alegre, RS, Brasil). Os 11 primeiros disparos foram realizados usando exclusivamente o grampeador de modo a criar 10 segmentos de intestino delgado com 10 centímetros cada (Grupo I). A seguir foram realizados 11 novos disparos, também com intervalos de 10 cm, seguidos de sobressutura invaginante realizada com fio de polipropileno 3-0 (Ethicon, Cincinnati, OH, USA), criando 10 novos segmentos de intestino delgado (Grupo II). Por fim, foram realizados os 11 últimos disparos, dessa vez utilizando reforço de submucosa

de intestino suíno com Surgisis®, criando mais 10 segmentos de intestino (Grupo III) (Figura 3). Cada segmento intestinal foi insuflado progressivamente por um cateter com ar ambiente enquanto um manômetro de pressão foi adaptado a um segundo cateter de forma a medir a pressão de rompimento da linha de sutura (Figura 1).

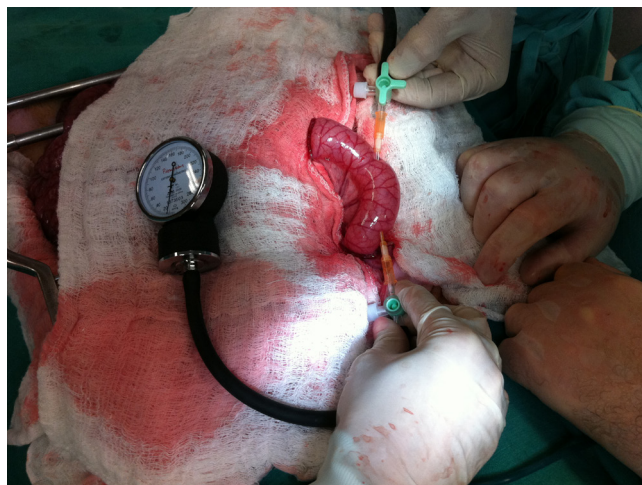


FIGURA 1 - Insuflação de segmento do intestino delgado

Os valores de rompimento em mmHg, foram anotados para cada grupo. Foram calculados a média e o desvio-padrão. Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para comparação entre os grupos.

## RESULTADOS

No grupo onde realizou-se apenas o grampeamento simples (Grupo I), a pressão de ruptura da linha de grampeamento foi em média 94mmHg +/- 18,52 mmHg. Naquele onde usou-se sobressutura invaginante da linha de grampeamento (Grupo II) a pressão de ruptura foi de 87,5 mmHg +/- 18,59 mmHg. Finalmente, no grupo onde utilizou-se reforço da linha de grampeamento com Surgisis® a pressão de ruptura foi de 83,33 mmHg +/- 23,04 mmHg. Os dados estão resumidos na Tabela 1.

TABELA 1 - Pressão de ruptura da linha de grampeamento

|                           | Grampeamento simples | Grampeamento com sobressutura | Grampeamento com Surgisis® |
|---------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Pressão de ruptura (mmHg) | 94 +/- 18,52         | 87,5 +/- 18,59                | 83,33 +/- 23,04            |

A análise estatística não mostrou diferença significativa entre os grupos ( $p=0,86$ ).

Apesar de não serem objetivos do trabalho, ficou evidente que no grupo onde foi realizada a sobressutura o tempo para confecção dos 10 segmentos intestinais foi expressivamente maior que nos demais grupos e, por avaliação subjetiva, houve menor sangramento nas linhas de grampeamento no grupo onde foi utilizado Surgisis® como reforço.

## DISCUSSÃO

Evidências de boa qualidade sugerem que as anastomoses grampeadas são menos suscetíveis a problemas que as manuais<sup>7</sup>. No entanto, o bom grampeador deve ser capaz de gerar boa aposição dos tecidos e hemostasia, sem promover isquemia ou destruição tecidual<sup>4</sup>. Diversas cargas estão disponíveis para os diversos tipos de tecidos e certos órgãos podem precisar de mais de um tipo de carga.

Está bem estabelecido que a causa da ruptura da linha de grampeamento é multifatorial. As mecânicas são mais frequentes nos três primeiros dias, enquanto as isquêmicas ocorrem entre cinco e sete dias de pós-operatório<sup>4</sup>. Alguns autores acreditam que os fatores mecânicos são mais frequentes que os isquêmicos<sup>4,19</sup>.

A maneira mais barata de reforçar a linha de grampeamento é através da sobressutura, o que, teoricamente, melhora a hemostasia e a aproximação dos tecidos. Schweitzer et al.<sup>24</sup> não relataram qualquer vazamento pela linha de grampeamento em 251 derivações gástricas em Y-de-Roux por videolaparoscopia consecutivas usando uma sutura contínua como reforço. Entretanto, vários estudos são céticos em relação às sobressuturas, que consome tempo, especialmente nas operações laparoscópicas, além de poder provocar ruptura do tecido no local onde o fio cirúrgico atravessa o tecido<sup>13,25</sup>.

Os materiais para reforço da linha de grampeamento foram inicialmente usados em cirurgia torácica<sup>1</sup>. O conceito de ancorar os grampos em um revestimento mais denso e menos friável que o tecido a ser grampeado parece interessante. Alguns trabalhos têm demonstrado que o uso desse tipo de material diminui o sangramento da linha de grampos<sup>8,11,19,23</sup>. Não está claro, no entanto, se seu uso oferece benefícios em relação à prevenção na ruptura da linha de grampeamento<sup>6</sup>.

Assalia et al.<sup>2</sup> mostraram em trabalho experimental em porcos que o uso do pericárdio bovino não diminui a ocorrência de complicações relacionadas à linha de grampeamento e que a pressão para ruptura dos grampos era semelhante com e sem reforço. Pinheiro et al.<sup>20</sup> encontraram resultado diferente em trabalho experimental em cães, onde o uso de uma membrana absorvível (Surgisis®) quase dobrou a resistência da linha de grampos quando comparada com o grampeamento sem reforço. Outros autores encontraram resultados semelhantes em trabalhos experimentais em modelo animal utilizando tanto pericárdio bovino como reforço<sup>1,14</sup> como o próprio Surgisis®<sup>10</sup>, fato não reproduzido neste trabalho, mantendo o tema ainda controverso.

No aspecto clínico, revisão sistemática realizada por Giannopoulos et al.<sup>15</sup>, não mostrou diferença em relação à ruptura da linha de grampos em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica laparoscópica com e

sem reforço<sup>15</sup>. Dapri et al.<sup>8</sup> randomizaram pacientes submetidos à gastrectomia vertical em grupos com grampeamento simples, com sobressutura e com Seamguard® (W.L. Gore & Associates, Inc, Flagstaff, AZ) e também não encontraram diferença entre os grupos em relação à ruptura da linha de grampos.

O uso de material não absorvível como reforço de grampeamento em cirurgia bariátrica pode ainda migrar para dentro do estômago e produzir complicações<sup>26</sup>, além de gerar custo adicional<sup>9</sup>.

Trabalhos prospectivos mais homogêneos são ainda necessários para completo esclarecimento sobre o verdadeiro valor dos reforços de linhas de grampos. Provavelmente, o desenvolvimento tecnológico dos grampeadores possa oferecer, em um futuro próximo, grampeamentos ainda mais seguros.

## CONCLUSÃO

O reforço do grampeamento com sobressutura ou aplicação de Surgisis® não aumenta a resistência da linha de grampos em suínos.

## REFERÊNCIAS

1. Arnold W, Shikora SA. A comparison of burst pressure between buttressed versus non-buttressed staple-lines in an animal model. *Obes Surg* 2005; 15:164-71.
2. Assalia A, Ueda, Matteotti R, Cuenca-Abente F, Rogula T, Gagner M. Staple-line reinforcement with bovine pericardium in laparoscopic sleeve gastrectomy: experimental comparative study in pigs. *Obes Surg* 2007; 17(2):222-8.
3. Babkin SJ, Astafev GV, Kalinina TV, Androsov PI. Modern equipment for operation on the intestine. In: Elliot JB, Books D, Eds *New Soviet Surgical Apparatus and their Application*(English translation). New York: Pergamon Press, 1961:137-43.
4. Baker RS, Foote J, Kemmeter P, Brady R, Vroegop T, Serveld M. The science of stapling and leaks. *Obes Surg* 2004;14:1290-8.
5. Basu NN, Leschinskey D, Heath DI. The use of Seamguard to buttress the suture repair of a staple line leak following laparoscopic gastric bypass for obesity. *Obes Surg* 2008; 18:896-7.
6. Chen B, Kiriakopoulos A, Tsakayannis D, Wachtel MS, Linos D, Frezza EE. Reinforcement does not necessarily reduce the rate of staple line leaks after sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2009; 19:166-72.
7. Choy PY, Bissett IP, Docherty JG, Parry BR, Merrie AE. Stapled versus handsewn methods for ileocolic anastomoses. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 18(3):CD004320.
8. Dapri G, Cadière GB, Himpens J. Reinforcing the staple line during laparoscopic sleeve gastrectomy: prospective randomized clinical study comparing three different techniques. *Obes Surg* 2010; 20(4):462-7.
9. Downey DM, Ali S, Goldblatt MI, Saxe JM, Dolan JP. Gastrointestinal staple line reinforcement. *Surg Technol Int* 2007; 16:55-60.
10. Downey DM, Harre JG, Dolan JP. Increased burst pressure in gastrointestinal staple-lines during reinforcement with a bioprosthesis material. *Obes Surg* 2005; 15(10):1379-83.
11. Finks JF, Carlin A, Share D, O'Reilly A, Fan Z, Birkmeyer N. Effect of surgical techniques on clinical outcomes after laparoscopic gastric bypass-results from the Michigan Bariatric Surgery Collaborative. *Surg Obes Relat Dis* 2010 Oct 16(Epub ahead of print).
12. Friedrich H. Ein eur Magen-Darm-Nahapparat. *Zentralbl Chir* 1934; 61:304-9.
13. Fullum TM, Aluka KJ, Turner PL. Decreasing anastomotic and staple line leaks after laparoscopic Roux en Y gastric bypass. *Surg Endosc* 2009; 23(6):1403-8.

14. Gaertner WB, Hagerman GF, Potter MJ, Karulf RE. Experimental evaluation of a bovine pericardium-derived collagen matrix buttress in ileocolic and colon anastomoses. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2010; 92(1):48-54.
15. Giannopoulos GA, Tzanakis NE, Rallis GE, Efstathiou SP. Staple line reinforcement in laparoscopic bariatric surgery: does it actually make a difference? A systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2010; 24:2782-8.
16. Hultl H. Zweite Kongress der Gesellschaft fur Chirurgie, Budapest, May 1908. *Pester Med-Chir Presse* 1909; 45:108-10.
17. Marecik SJ, Chaudhry V, Jan A, Pearl RK, Park JJ, Prasad LM. A comparison of robotic, laparoscopic and hand-sewn intestinal sutured anastomoses performed by residents. *AM J Surg* 2007; 193:349-55.
18. McGuire J, Wright IC, Leverment JN. Surgical staplers: a review. *J R Coll Surg Edinb* 1997;42(1):1-9.
19. Miler KA, Pump A. Use of bioabsorbable staple reinforcement material in gastric bypass: a prospective randomized clinical Trial. *Surg Obes Relat Dis* 2007; 3:417-21.
20. Pinheiro JS, Correa JL, Cohen RV, Novaes JA, Schiavon CA. Staple line reinforcement with new biomaterial increased burst strength pressure: an animal study. *Surg Obes Relat Dis* 2006; 2(3):397-9.
21. Podnos YD, Jimenez JC, Wilson SE, Stevens CM, Nguyen NT. Complications after laparoscopic gastric bypass: a review of 3464 cases. *Arch Surg* 2003; 138:957-61.
22. Ravitch MM, Steichen FM, Welter R. *Current Practise of Surgical Stapling*. Philadelphia, Pennsylvania: Lea and Febiger, 1991.
23. Saber AA, Scarf KR, Turk AZ, Elgamel MH, Martinez RL. Early experience with intraluminal reinforcement of stapled gastrojejunostomy during laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg* 2008; 18:525-9.
24. Schweitzer MA, Lidor A, Magnuson TH. A zero leak rate in 251 consecutive laparoscopic gastric bypass operations using a two-layer gastrojejunostomy technique. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2006; 16:83-7.
25. Shikora SA, Kim JJ, Tarnoff ME. Comparison of permanent and nonpermanent staple line buttressing materials for linear gastric staple lines during laparoscopic Roux en Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis* 2008; 4:729-34.
26. Yu S, Jastrow K, Clapp B, Kao L, Klein C, Scarborough T, Wilson E. Foreign material erosion after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: findings and treatment. *Surg Endosc* 2007; 21(7):1216-20.