

Sutura de brônquios pelo método de Ramirez Gama modificado comparada à sutura com pontos separados: estudo experimental

Modified method for bronchial suture by Ramirez Gama compared to separate stitches suture: experimental study

VITOR MAYER DE MOURA¹; ERINALDO ROCHA PAES LAMDIM¹; FELIPE SOUZA FERRAZ¹; RODRIGO CARVALHO TURATTI, ACCBC-SP¹; CAROLINA DE BARROS JAQUETA¹; PEDRO LUIZ SQUILACCI LEME, TCBC-SP¹

R E S U M O

Objetivo: comparar experimentalmente duas técnicas clássicas descritas para a sutura manual do coto brônquico. **Métodos:** foram empregadas vísceras de suínos com a traqueia e os pulmões isolados, conservados por refrigeração. Foram dissecados 30 brônquios, divididos em três grupos de dez brônquios cada, com 3mm, 5mm e 7mm, respectivamente. Em cada um dos grupos foi realizada a sutura com pontos simples separados extramucosos em cinco brônquios e nos outros cinco, foi empregada a técnica proposta por Ramirez Gama e modificada por Santos *et al.* Terminadas as suturas, as anastomoses foram testadas com ventilação empregando ar comprimido, submetidas a uma pressão endotraqueal de 20mmHg. **Resultados:** os pontos de Ramirez Gama foram mais efetivos em brônquios de 3, 5 e 7 mm, e não houve extravasamento de ar mesmo após submetê-los a uma pressão endotraqueal de 20mmHg. Os pontos simples separados foram menos efetivos, havendo extravasamento em seis dos 15 brônquios testados, principalmente nos ângulos das suturas. Estes números não foram significativos ($p=0,08$). **Conclusão:** as suturas manuais dos cotos brônquicos foram mais efetivas quando o ponto de Ramirez Gama modificado foi utilizado nos brônquios de pequeno calibre quando testados com aumento da pressão endotraqueal.

Descritores: Técnicas de sutura. Brônquios/cirurgia. Fístula brônquica.

INTRODUÇÃO

As várias técnicas empregadas para o fechamento do coto brônquico após as ressecções pulmonares mostram que continua a haver controvérsia com relação a este tempo crucial destas operações. Atualmente, discute-se sobre a superioridade da sutura mecânica, fundamental quando se realiza a cirurgia endoscópica, mas, em algumas situações, a sutura manual e suas opções são necessárias, especialmente quando tumores se localizam próximos da carina, quando existem dificuldades técnicas para o emprego do grampeador, ou se a cartilagem do brônquio encontra-se muito calcificada¹.

O fechamento brônquico deve ser realizado de forma precisa e com todo o apuro da técnica operatória. O manuseio das estruturas deve evitar traumatismos desnecessários e a desvascularização excessiva do coto brônquico que podem ocorrer após as linfadenectomias mediastinais^{2,3}. A fístula broncopleural é uma complicação de tratamento difícil, com grande morbidade e mortalidade^{1,4-7}.

Sweet, em 1945, descreveu o fechamento longitudinal do brônquio⁸. A proposta básica deste tipo de sutura é aproximar a porção anterior da estrutura, que pos-

sui o anel cartilaginoso, à sua porção posterior, membranosa^{4,9}. O uso de um retalho da porção membranosa, seccionada mais inferiormente do que a porção cartilaginosa, detalhe que confere ao coto brônquico suturado o aspecto final de meia lua, representa uma variante técnica interessante que apresenta bons resultados^{7,10,11}.

Ramirez Gama *et al.* idealizaram uma sutura invaginante e submucosa com pontos concêntricos, mantendo o coto brônquico longo¹². A modificação proposta foi sugerida para reforçar a sutura inicial com pontos em forma de "X", opção ainda utilizada por seus resultados satisfatórios. Esta técnica de sutura em bolsa do coto brônquico foi modificada em nosso país, em 1966, apresentando bons resultados¹³, desde então, as opções de sutura manual perderam espaço, sendo considerada por alguns obsoleta, que deve ser indicada apenas para casos selecionados^{14,15}. Apesar de todos os avanços alcançados recentemente, a sutura mecânica nem sempre poderá ser utilizada todas as vezes e os cirurgiões, além de ficarem menos afeitos às suturas convencionais, muitas vezes serão obrigados a suturar de forma manual os cotos mais desfavoráveis^{10,16}. Experimentalmente já se demonstrou a superioridade da sutura mecânica quando comparada à

1. Disciplina de Técnica Operatória da Faculdade de Medicina da Universidade Nove de Julho, São Paulo.

técnica manual em testes de resistência à pressão^{16,17}, assim como a superioridade do fechamento brônquico sem contaminação da cavidade pleural, quando são tratados doentes com tuberculose ou infecções, e mesmo tumores com áreas necróticas^{10,11}.

O objetivo deste artigo foi comparar experimentalmente duas técnicas clássicas descritas para a sutura manual do coto brônquico.

MÉTODOS

Para este estudo foram empregadas vísceras de suínos, adquiridas em frigorífico, com a traqueia e os pulmões dos animais e conservadas por refrigeração.

Foram dissecados 30 brônquios, distribuídos em três grupos de dez brônquios cada, com 3mm, 5mm e 7mm, respectivamente. Em ambos os grupos foram empregadas as técnicas de sutura descritas por Sweet (Figura 1) e a técnica proposta por Ramirez Gama e modificada por Santos *et al.*^{8,12,13}.

Para a realização desta técnica inicia-se a sutura em bolsa com pontos extramucosos por metade da circunferência do brônquio (Figura 2). Todas as suturas foram realizadas com fios de mononylon 3-0.

Foram dissecados dez brônquios de 3mm no primeiro grupo, dez de 5mm no segundo e dez de 7mm no terceiro grupo. Todos os grupos foram divididos em dois subgrupos de cinco brônquios cada, sendo que, em cada grupo, cinco brônquios foram suturados utilizando a técnica descrita por Sweet (Figura 1) e os outros cinco brônquios suturados com a técnica proposta por Ramirez Gama e modificada por Santos *et al.* (Figura 2).

Terminadas as suturas, a via respiratória foi testada com ventilação, empregando ar comprimido, através de cânula de entubação orotraqueal com diâmetro interno de 7,5mm, conectada à traqueia dissecada dos animais e acoplada a dispositivo composto por respirador à pressão e manômetro aneróide (Figura 3). As suturas foram submetidas a uma pressão endotraqueal máxima de 20mmHg e testados externamente com água para avaliar sua efetividade, confirmada pela ausência de extravasamento de ar. Os resultados foram submetidos à análise estatística pelo teste exato de Fisher.

RESULTADOS

Os pontos de Ramirez Gama foram mais efetivos nos brônquios de 3mm, 5mm e 7mm, não apresentando extravasamento de ar, mesmo após submetê-los a uma pressão endotraqueal de 20mmHg. Os pontos simples separados foram menos efetivos uma vez que houve extravasamento de ar, principalmente nos ângulos das suturas, em seis dos 15 brônquios suturados com esta técnica. Dentre os seis brônquios que apresentaram escape de

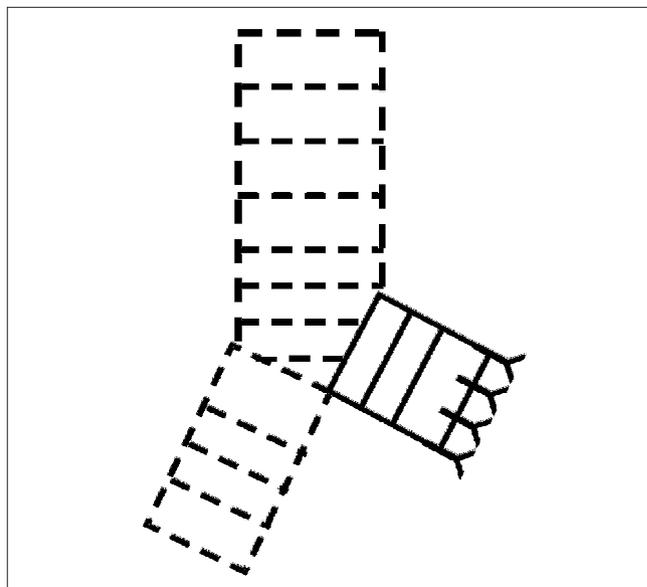


Figura 1 - Esquema da técnica de Sweet para fechamento de coto brônquico com pontos simples separados extramucosos.

ar, três foram do grupo de 5mm e três do grupo de 7mm. O grupo de brônquios de 3mm não demonstrou vazamento com esta técnica quando submetidos à pressão preconizada no estudo (Tabela 1).

Os dados obtidos foram submetidos então ao teste exato de Fisher que demonstrou um valor de $p=0,08$.

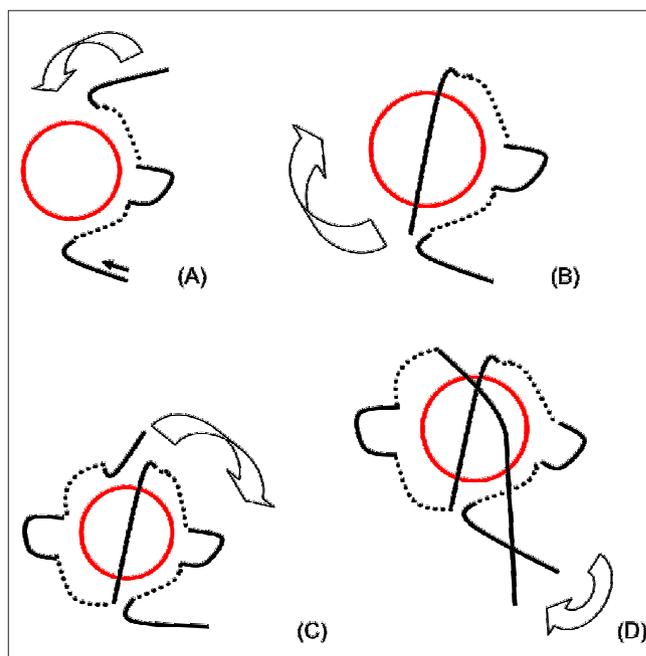


Figura 2 - Ponto de Ramirez Gama modificado. (A) inicia-se da sutura em bolsa com pontos extramucosos por metade da circunferência do brônquio; (B) cruza-se o fio sobre a luz do brônquio; (C) completa-se a sutura em bolsa na outra metade da circunferência do brônquio; (D) realiza-se o nó ocluindo a luz do brônquio com ponto em "X".

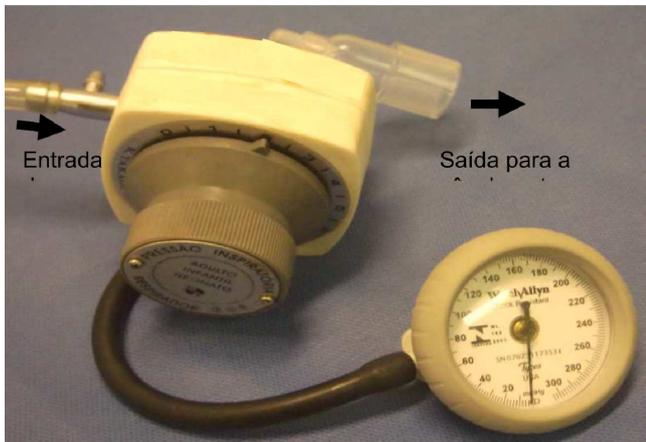


Figura 3 - Dispositivo composto por respirador à pressão e manômetro aneroide para teste da pressão endotraqueal.

Baseado nesta análise estatística, os resultados não foram significativos.

DISCUSSÃO

Desde o final do Século XIX, quando o primeiro estudo experimental sobre ressecções pulmonares em coelhos foi publicado, em 1881, a morte dos animais por pericardite e infecção pleural foi atribuída à contaminação causada pela abertura dos brônquios. A morte por infecção também ocorreu quando foram empregados animais maiores (cães)⁹.

Em 1908 foi proposta a ligadura separada das estruturas hilares. Halsted, em 1909, realizou 21 toracotomias consecutivas, observando apenas uma infecção da cavidade torácica, e descreveu vários cuidados para o tratamento adequado do coto brônquico. A preocupação de se reforçar a sutura do brônquio seccionado com estruturas do próprio organismo começou no início do Século XX⁹. A primeira pneumectomia realizada no homem foi descrita por Graham, em 1933, e, em 1945, Sweet já preconizava os cuidados com o trauma mínimo necessário para a realização desta sutura tão importante^{7,18,19}, a preservação do suprimento sanguíneo do coto brônquico, a

aproximação cuidadosa das bordas do seccionadas e o reforço sobre a sutura. A única mudança significativa da descrição original desta técnica foi deixar a porção posterior membranosa maior e seu uso como um retalho para reduzir a tensão na linha de sutura^{4,7,10,14}.

Várias táticas descrevem a importância de um reforço sobre a sutura brônquica^{2,5} e várias opções de tecidos autólogos como a pleura mediastinal⁹, o pericárdio²⁰, o coxim gorduroso que recobre o pericárdio², assim como os tecidos peri-esofágicos, a parede do esôfago, o omento e a pleura parietal podem ser empregados como reforço final à sutura. O retalho pediculado do músculo grande dorsal²¹, o retalho de músculo intercostal^{6,11}, o pericárdio bovino ou a cola biológica de fibrina também apresentam bons resultados^{6,11,16,22}.

Alguns cuidados devem ser tomados quando se diseca e sutura o coto de um brônquio. O manuseio delicado das estruturas, o respeito às normas corretas da técnica operatória, o emprego de pinças atraumáticas, principalmente quando se pinça o brônquio, são fundamentais.

Inicialmente os tecidos não devem ser desvitalizados exageradamente com dissecções extensas e a eletrocoagulação deve ser evitada. O coto não deve ser muito longo para evitar fundos cegos e o conseqüente acúmulo de secreções^{5,17}. Os pontos não devem estar muito próximos ou muito apertados, uma vez que a isquemia é um fator determinante para o aparecimento da fístula brônquica^{16,23}. A sutura realizada com o brônquio proximal aberto, sem pinçá-lo, é considerada uma opção adequada, por traumatizar menos os tecidos de sustentação^{7,24}. A dissecção dos linfonodos do hilo e mediastino, nas ressecções pulmonares por câncer, principalmente os linfonodos abaixo da carina, pode provocar lesões isquêmicas na parede do brônquio ou mesmo uma bronquite isquêmica pode se desenvolver, com aumento significativo da mortalidade³, já estimada entre 11 e 23% quando ocorrem fístulas²⁵. Estas estatísticas apresentam variações significativas entre os autores; Algar *et al.*⁵, em 2001, encontraram uma taxa de morbidade de 59% e mortalidade de 5,4% para esta complicação.

As fístulas ocorrem principalmente à direita em função das condições anatômicas da árvore brônquica, o coto brônquico direito fica mais exposto no espaço pleural

Tabela 1 - Escape de ar após a realização das suturas de cotos brônquicos com pontos simples separados e pontos de Ramirez Gama modificados submetidos a uma pressão endotraqueal de 20mmHg.

Diâmetro do brônquio	Sutura com pontos simples	Ponto de Ramirez Gama
3mm	5	5
Escape de ar	0	0
5mm	5	5
Escape de ar	3 (p=0,08)	0
7mm	5	5
Escape de ar	3 (p=0,08)	0

e não é coberto adequadamente pelos tecidos do mediastino¹⁹, assim como a vascularização deste coto o deixa mais sujeito a isquemia^{3,19}. O brônquio esquerdo acaba sendo recoberto naturalmente pela aorta⁷.

Quanto ao método ideal de fechamento do coto brônquico existem controvérsias e a falta de estudos randomizados dificulta conclusões baseadas em estatísticas. Embora muitos prefiram a sutura mecânica, ainda existe espaço para a sutura manual, uma vez que nem todos os cotos podem ser fechados com os grampeadores cirúrgicos, situação que ocorre quando existe calcificação extensa da cartilagem do brônquio ou adenopatia hilar significativa. Alguns autores ainda advogam as suturas manuais por minimizar o risco de lesão da microcirculação do brônquio e também nos tumores muito próximos da carina^{10,19}.

O aparecimento de granulomas pelo fio de sutura na luz do coto suturado já foi citado por Rienhoff *et al.* que os demonstrou em achados de necropsia⁹. Os fios inabsorvíveis, como a seda, não mais usado atualmente, e o poliéster devem ser evitados¹⁰. Apostolakis *et al.* citaram o aparecimento dos granulomas principalmente após a sutura manual¹⁵, dado comprovado experimentalmente^{26,27}. Um fator a ser considerado na sutura

das vias respiratórias é a reação inflamatória desencadeada^{26,27} e as estenoses após as anastomoses¹³. O fio de polipropileno é, atualmente, utilizado em muitas suturas manuais^{7,26,27}.

A escolha do valor da pressão máxima empregada para testar as suturas se baseou em estudo experimental que avaliou a pressão necessária para a ruptura de brônquios de cães, quando suturados manualmente pela técnica de Sweet⁸, determinando que, em média, as suturas manuais se rompem com uma pressão próxima de 33,71 mmHg¹⁶, no nosso estudo optamos pelo uso de uma pressão abaixo desta média já definida. Os resultados encontrados neste estudo não foram significativos ($p=0,08$), possivelmente pelo tamanho da amostra estudada, mas os valores evidenciam uma tendência.

Em conclusão, as suturas manuais dos cotos brônquicos foram mais efetivas quando o ponto de Ramirez Gama modificado foi utilizado nos brônquios de pequeno calibre quando testados com aumento da pressão endotraqueal.

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Sergio San Gregorio Favero pelo auxílio na análise estatística.

A B S T R A C T

Objective: To experimentally compare two classic techniques described for manual suture of the bronchial stump. **Methods:** We used organs of pigs, with isolated trachea and lungs, preserved by refrigeration. We dissected 30 bronchi, which were divided into three groups of ten bronchi each, of 3mm, 5mm, and 7mm, respectively. In each, we performed the suture with simple, separated, extramucosal stitches in five other bronchi, and the technique proposed by Ramirez and modified by Santos *et al* in the other five. Once the sutures were finished, the anastomoses were tested using compressed air ventilation, applying an endotracheal pressure of 20mmHg. **Results:** the Ramirez Gama suture was more effective in the bronchi of 3, 5 and 7 mm, and there was no air leak even after subjecting them to a tracheal pressure of 20mmHg. The simple interrupted sutures were less effective, with extravasation in six of the 15 tested bronchi, especially in the angles of the sutures. These figures were not significant ($p = 0.08$). **Conclusion:** manual sutures of the bronchial stumps were more effective when the modified Ramirez Gama suture was used in the caliber bronchi arms when tested with increased endotracheal pressure.

Key words: Suture techniques. Bronchi / Surgery. BronchialFistula.

REFERÊNCIAS

- Asamura H, Kondo H, Tsuchiya R. Management of the bronchial stump in pulmonary resections: a review of 533 consecutive recent bronchial closures. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;17(2):106-10.
- Lindner M, Hapfelmeier A, Morresi-Hauf A, Schmidt M, Hatz R, Winter H. Bronchial stump coverage and postpneumonectomy bronchopleural fistula. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2010;18(5):443-9.
- Satoh Y, Okumura S, Nakagawa K, Horiike A, Ohyanagi F, Nishio M, et al. Postoperative ischemic change in bronchial stumps after primary lung cancer resection. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;30(1):172-6.
- Patel RL, Townsend ER, Fountain SW. Elective pneumonectomy: factors associated with morbidity and operative mortality. *Ann Thorac Surg.* 1992;54(1):84-8.
- Algar FJ, Alvarez A, Aranda JL, Salvatierra A, Baamonde C, López-Pujol FJ. Prediction of early bronchopleural fistula after pneumonectomy: a multivariate analysis. *Ann Thorac Surg.* 2001;72(5):1662-7.
- Gursoy S, Yapucu MU, Ucvet A, Yazgan S, Basok O, Ermete S. Fibrin glue administration to support bronchial stump line. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2008;16(6):450-3.
- Hubaut JJ, Baron O, Al Habash O, Despins P, Duvieu D, Michaud JL. Closure of the bronchial stump by manual suture and incidence of bronchopleural fistula in a series of 209 pneumonectomies for lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;16(4):418-23.
- Sweet RH. Closure of the bronchial stump following lobectomy or pneumonectomy. *Surgery.* 1945;18:82-4.
- Rienhoff WF, Gannon J, Sherman I. Closure of the bronchus following total pneumonectomy: experimental and clinical observations. *Ann Surg.* 1942;116(4):481-531.

10. Kakadellis J, Karfis EA. The posterior membranous flap technique for bronchial closure after pneumonectomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2008;7(4):638-41.
11. Uçvet A, GURSOY S, SIRZAI S, ERBAYCU AE, OZTURK AA, CEYLAN KC, et al. Bronchial closure methods and risks for bronchopleural fistula in pulmonary resections: how a surgeon may choose the optimum method? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2011;12(4):558-62.
12. Ramirez Gama J, Paz A. La sutura del bronquio en resección pulmonar por tuberculosis. *Cir Cir.* 1962;30:37-48.
13. Santos MIR, Vicente DM, Paternostro CEE, Marçal O. Fechamento brônquico nas ressecções pulmonares. Apresentação dos resultados obtidos em sessenta e um casos com um novo tipo de sutura. *Rev Ass Med Bras.* 1966;12:151-4.
14. Wright CD, Wain JC, Mathisen DJ, Grillo HC. Postpneumonectomy bronchopleural fistula after sutured bronchial closure: incidence, risk factors, and management. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112(5):1367-71.
15. Apostolakis E, Panagopoulos ND, Dougenis D. eComment: Manual closure of bronchial stump during pneumonectomy: an obsolete method for only selective cases. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2008;7(4):641-2.
16. Bof AM, Rapoport A, Paulo DNS, Leiro LCF, Gomes MRA, Pando-Serrano RR. Estudo comparativo entre a resistência das suturas manual e mecânica do coto brônquico em cães submetidos à pneumonectomia esquerda. *J bras pneumol.* 2007;33(2):141-7.
17. Ludwig C, Hoffarth U, Haberstroh J, Schuttler W, Passlick B, Stoelben E. Resistance to pressure of the stump after mechanical stapling or manual suture. An experimental study on sheep main bronchus. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005;27(4):693-6.
18. Graham EA, Singer JJ. Successful removal of an entire lung for carcinoma of the bronchus. *JAMA.* 1933;101:1371.
19. Darling GE, Abdurahman A, Yi QL, Johnston M, Waddell TK, Pierre A, et al. Risk of a right pneumonectomy: role of bronchopleural fistula. *Ann Thorac Surg.* 2005;79(2):433-7.
20. Barbetakis N, Samanidis G, Tsilikas C. eComment: Pedicled pericardial flap for prevention of postpneumonectomy bronchopleural fistula. A safe alternative. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2008;7(4):642.
21. Knobloch K, Gohritz A, Vogt PM. eComment: The latissimus dorsi flap surgery for bronchus stump insufficiency – an alternative? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2008;7(4):642.
22. Pereira STLF. Complicações pleurais da cirurgia pulmonar. *J Pneumol.* 1994;20S: 193.
23. Reibschied SM, Ruiz Jr RL. Bases gerais das ressecções pulmonares. In: Cataneo AJM, Kobayasi S, editores. *Clínica Cirúrgica.* Rio de Janeiro: Revinter; 2003. p. 40-1.
24. al-Kattan K, Cattalani L, Goldstraw P. Bronchopleural fistula after pneumonectomy with a hand suture technique. *Ann Thorac Surg.* 1994;58(5):1433-6.
25. Fernandes PP, Jatene FB, Aiello V, Hoshino H, Nakagama G, Miura F, et al. Estudo comparativo entre sutura manual em brônquios de cães. *J Pneumol.* 1990;16(2):71-4.
26. Simões EA, Jatene FB, Stopiglla AJ, Fantoni DT, Guerra JL, Aiello VD, et al. Estudo comparativo entre sutura mecânica e manual em brônquios após pneumonectomia esquerda em cães (*Canis familiaris*): uma avaliação anatomopatológica. *Braz J vet Res anim Sci.* 2005;42(5):357-66.
27. Bandeira COP, Nigro AJT, Zavadinack Netto M, Prado Filho OR, Sales KP. Comparação da anastomose traqueal suturada com fio absorvível e inabsorvível em coelhos. *Acta Sci.* 2000;22(2):615-19.

Recebido em 05/01/2013

Aceito para publicação em 30/03/2013

Conflito de interesse: nenhum.

Fonte de financiamento: nenhuma.

Endereço para correspondência:

Vitor Mayer de Moura

E-mail: vitor_mayer@hotmail.com