

Comparação da anastomose traqueal suturada com fio absorvível e inabsorvível em coelhos

Cesar Orlando Peralta Bandeira^{1*}, Amaury José Teixeira Nigro², Martin Zavadinack Netto¹, Orlando Ribeiro Prado Filho¹ e Kelston Paulo Sales¹

¹Departamento de Medicina, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.

²Universidade Federal de São Paulo. *Author for correspondence.

RESUMO. Neste trabalho foram comparados aspectos morfológicos e morfométricos da anastomose traqueal em coelhos, com a sutura realizada por dois fios sintéticos absorvíveis e dois fios sintéticos inabsorvíveis. Os animais foram separados em três grupos iguais de 24 animais (A, B e C), estudos nos 7º, 14º e 28º dias de pós-operatório. Cada grupo foi dividido em quatro subgrupos iguais de seis animais. Após a excisão de três anéis cartilagosos, a anastomose traqueal foi realizada com o fio de poligalactina 910, polidioxanona, polipropileno ou poliéster. Ao exame macroscópico, verificou-se que ocorreu uma fístula traqueal no 7º dia de pós-operatório na anastomose suturada com o fio de poliéster. A estenose cicatricial ocorreu com maior intensidade e frequência com os fios de poliéster e polidioxanona, em todos os períodos de observação. No 14º e 28º dias de pós-operatório, verificou-se, à microscopia óptica, reação inflamatória crônica com intensidade maior nas suturas com os fios de poliéster, polidioxanona e polipropileno, nesta ordem, com nítida correlação entre a resposta inflamatória crônica intensa e os maus resultados macroscópicos observados nas anastomoses onde foram utilizados estes fios. Os resultados obtidos permitiram concluir que o fio de poligalactina 910 apresentou os melhores resultados cicatriciais para a anastomose traqueal dos coelhos, seguido pelo fio de polipropileno. Os fios de polidioxanona e poliéster apresentaram os piores resultados para a cicatrização da anastomose.

Palavras-chave: traquéia, material de sutura, inflamação, estenose.

ABSTRACT. **Comparison between tracheal anastomosis suture with absorbable synthetic thread and with nonabsorbable synthetic thread in rabbits.** Morphological and morphometric aspects of tracheal anastomosis in rabbits sutured with two absorbable synthetic threads and two nonabsorbable synthetic threads were compared in this study. The animals were divided into three equal groups of twenty-four individuals (A, B, C), for post-operation studies on the 7th, 14th and 28th day. Each group was subdivided into four equal subgroups of six animals. After the excision of three cartilaginous rings, the tracheal anastomosis was sutured with polygalactine 910, polydioxan, polypropylene and polyester thread. The macroscopic examination verified a tracheal fistula on the seventh postoperation day in the anastomosis sutured with polyester. Cicatricial stenosis was most intensive and frequent with polyester and polydioxan threads in all the periods observed. On the fourteenth and twenty-eighth post-operation days, the optical microscopy revealed a chronic inflammatory reaction with higher intensity in sutures with polyester, polydioxan and polypropylene with a clear correlation between intense chronic inflammatory reaction and the macroscopic bad results observed in the anastomoses sutured with such threads. The final results lead to the conclusion that polygalactine 910 provided the best cicratization for tracheal anastomosis in rabbits, followed by polypropylene. Polydioxan and polyester threads provided the worst anastomosis cicratization.

Key words: trachea, suture material, inflammation, stenosis.

A excisão de um segmento da traquéia e a reconstrução do seu trajeto mediante anastomose término-terminal é procedimento cirúrgico bem

estabelecido (Cantrell e Fose, 1961; Perelman, 1976; Grillo e Mathisen, 1988).

O fio de sutura utilizado para a execução da

anastomose, ao contrário, é escolhido conforme preferência pessoal de cada cirurgião. Os fios de *seda* foram empregados por Tornvall et al. (1971); os de *aço*, por Pearson e Andrews (1971); os de *poliéster*, por Grillo (1973); os de *naïllon*, por Sato et al. (1974); os fios de *categute cromado*, por Sarsam e Moussali (1989); os fios de *polipropileno*, por Trinkle et al. (1991); e os fios de *poligalactina*, por Grillo e Mathisen (1988).

Encontramos poucos estudos experimentais que cotejam fios para sutura na anastomose traqueal e, quando o fazem, seus resultados são frequentemente contraditórios. Trabalhos favoráveis à utilização dos fios *absorvíveis* são referidos por Ferrara et al. (1984); Leone et al. (1985); Peleg et al. (1986); Bandeira (1990) e McKeown et al. (1991) e os fios *inabsorvíveis* por Sezeur et al. (1980); Scheele et al. (1982); Medeiros et al. (1991).

O fio de sutura, agindo como corpo estranho, constitui fator irritante local que pode provocar a formação de um processo inflamatório tecidual crônico, dificultando a reparação organizada (Scott et al., 1984) que eventualmente pode induzir à formação de granuloma de corpo estranho e, como consequência, estenose traqueal.

Estes efeitos indesejáveis do fio de sutura são críticos quando ocorrem em anastomoses de alto risco. Nos transplantes de pulmão, por exemplo, onde a desvascularização do brônquio é muito grande, a deiscência da anastomose e a formação de fístulas foram fatores limitantes na evolução dessa técnica operatória por quase duas décadas. A escolha do fio de sutura para a anastomose traqueal ou brônquica deveria ser, em circunstâncias de alto risco, baseada em um amplo estudo experimental comparativo. Não é o que observamos na prática, pois cada autor utiliza o fio de sutura conforme sua experiência pessoal (Patterson e Cooper, 1988; Forte et al., 1991).

Acreditamos que a escassez de estudos experimentais sobre anastomoses traqueais em nosso meio, comparando os diversos tipos de fios de sutura, seja um dos fatores que impeçam a escolha consensual do fio mais adequado dentre os disponíveis e isto motivou a execução deste trabalho.

Material e métodos

Foram utilizados 72 coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) albinos, machos, adultos da raça Nova Zelândia, com peso corporal variando entre 2,3 kg e 3,9 kg. Os animais vieram do Biotério Central da Universidade Estadual de Maringá, onde

permaneceram duas semanas em período de observação, contidos em gaiolas separadas medindo 80x60x50 cm, com boas condições sanitárias, de aeração, iluminação, sonoridade e temperatura.

As cirurgias foram realizadas no Laboratório de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da Universidade Estadual de Maringá. Após a cirurgia, os animais voltaram a ocupar a mesma gaiola no Biotério Central, onde permaneceram sob os cuidados do pesquisador, de técnicos e de veterinários, até a data prevista para o sacrifício. Durante todas as fases do experimento, os animais receberam água *ad libitum* e 180g/kg/dia de ração balanceada para coelhos.

Os 72 coelhos do estudo foram separados através de sorteio em três grupos iguais de 24 animais (A, B e C) que, por sua vez, foram subdivididos em quatro subgrupos iguais, para serem estudados por um período de 7, 14 e 28 dias, respectivamente.

Os coelhos não receberam nenhuma medicação pré-anestésica e permaneceram em jejum durante quatro horas no pré-operatório. Após a raspagem dos pelos da região cervical, o animal foi submetido a anestesia através da injeção de tiobarbiturato-etil-sódio na dose de 30 mg/kg por via intraperitoneal e complementada, quando necessário, com inalação de éter etílico através de máscara. A antisepsia local foi feita com álcool iodado a 2% e delimitação do campo operatório cervical com panos estéreis. A cervicotomia mediana expôs amplamente a traquéia cervical onde foram aplicados pontos de referência no 2º e 8º anéis cartilagosos. Praticamos a ressecção circunferencial de três anéis cartilagosos (4º, 5º e 6º), cujos diâmetros internos antero-posterior e latero-lateral foram medidos com paquímetro e devidamente anotados no protocolo experimental. A anastomose traqueal término-terminal foi realizada através de sutura com pontos separados, com os nós voltados para fora da luz traqueal (Bandeira, 1990) utilizando - se fio 5 zeros de poligalactina 910, polidioxanona, polipropileno ou poliéster, escolhidos por sorteio. A sutura da ferida operatória foi realizada por aproximação da musculatura pré-traqueal com pontos separados de fio de categute simples 4 zeros e a pele com pontos separados de fio de algodão 4 zeros. A aproximação do tecido celular subcutâneo foi realizado com fio de categute simples 4 zeros e a pele com fio de náilon monofilamentar 4 zeros.

Depois da recuperação anestésica, os coelhos foram levados para o Biotério Central e postos em gaiolas individuais. A ingestão de água foi liberada após duas horas e a ingestão de ração após seis horas.

A reoperação dos coelhos ocorreu nos dias de

pós-operatórios predeterminados, com idêntico procedimento anestésico utilizado na primeira operação. As observações macroscópicas visaram principalmente às aderências da zona de sutura com estruturas vizinhas, ocorrência de abscessos ou fistulas. Após a morte e retirada de toda a traquéia do animal, foi realizada traqueoscopia com documentação fotográfica da linha de sutura, fotografia dos aspectos externos da mesma, traqueomoldagem com metilmetacrilato de etila e a medida dos diâmetros internos antero-posterior e latero-lateral da linha de sutura para a quantificação da estenose, através de modificação na fórmula proposta por Peleg e col. (1986). A peça cirúrgica, então, foi fixada em papel cartão, mergulhada em uma solução de formalina a 10% e encaminhada ao Laboratório de Anatomia Patológica para o estudo histológico que obedeceu a itens previamente determinados pelo protocolo experimental.

Foram recolhidos fragmentos correspondentes às áreas de anastomose traqueal na parede posterior e antero-lateral da traquéia. Os fragmentos foram incluídos em parafina e submetidos a cortes histológicos de 5 micrômetros de espessura, que foram corados pelas técnicas de hematoxilina-eosina (HE) e tricrômico de Masson (TM).

Os resultados obtidos foram submetidos aos testes estatísticos não paramétricos de qui-quadrado e análise de variância por postos de Kruskal-Wallis e teste de Dunn para bipartição da amostra. Em todos os testes, fixou-se em 0,05% ou 5% (alfa menos ou igual a 0,05) o nível para a rejeição da hipótese de nulidade, assinalando-se com um asterisco os valores significantes.

Resultados e discussão

A evolução pós-operatória foi considerada boa em 67 (92%) dos coelhos e regular em 5 (8%) que apresentaram curtos períodos de diarreia ou abscesso peri-traqueal, corroborando a resistência e facilidade de manuseio dos animais referida na literatura (Peleg *et al.*, 1986).

Verificaram-se pequenos abscessos peritraqueais em quatro animais (5,5%), sendo que em um coelho (nº 3), cuja traqueorrafia foi feita com fio de poliéster, observou-se deiscência parcial da anastomose na porção ântero-lateral da traquéia, provocando uma fistula peritraqueal completamente bloqueada pela musculatura pré-traqueal, sem ocasionar qualquer repercussão clínica detectável. Este resultado contrasta com o observado por Leone e col. (1985) que relataram a ocorrência de abscessos peritraqueais em 7 % dos animais do estudo,

entretanto com deiscência de sutura com óbito em todos.

O resultado macroscópico final que desejou-se obter após a realização da anastomose traqueal é a cicatrização sem estenose e a completa continência da zona de anastomose sem qualquer comprometimento dos tecidos circunvizinhos.

Neste experimento, verificaram-se diferenças qualitativas quanto à ocorrência de estenose traqueal entre os fios utilizados para sutura da traquéia. Inicialmente, na observação da anastomose por traqueoscopia, documentação inédita para este animal, foram constatados melhores resultados endoscópicos nas anastomoses suturadas com o fio de poligalactina 910, com ausência de estenose, processo inflamatório ou granulomas, em relação às suturas onde foram utilizados os fios de polipropileno, polidioxanona e poliéster, respectivamente onde estes achados foram freqüentes. A observação e documentação fotográfica da peça cirúrgica com a membrana traqueal seccionada longitudinalmente para expor a anastomose corroborou os achados endoscópicos.

No entanto, somente com a modificação na fórmula proposta por Peleg *et al.*, (1986) foi possível classificar quantitativamente o grau de estenose cicatricial através da medida em milímetros da anastomose traqueal. Como conseqüência da obtenção deste resultado quantitativo, foi possível aplicar testes estatísticos adequados (Tabela 1), que confirmaram os achados verificados pela endoscopia e pela visualização direta da peça cirúrgica, isto é, do ponto de vista macroscópico foram melhores os resultados obtidos com a utilização do fio de poligalactina 910 para a sutura traqueal.

A reação inflamatória de uma lesão tecidual é a primeira fase da reparação cicatricial e é essencial para que esta ocorra (Kremenack, 1984). O fio de sutura pode agir como fator irritativo permanente, podendo exacerbar e cronificar a resposta inflamatória local e causar transtornos à fisiologia da cicatrização. Estes transtornos, representados pelo retardo na reepitelização da linha de sutura, predisposição à formação de granulomas e ao exagero na fibroplasia, podem ser os causadores dos maus resultados de uma anastomose. Scott e col. (1975), Ferrara *et al.*, (1984), Leone *et al.*, (1985) e McKeown *et al.*, (1991).

Neste experimento, foi constatado que a reação inflamatória aguda foi mais intensa com o fio de poliéster do que a observada com os fios de polidioxanona, poligalactina 910 e polipropileno, respectivamente. Entretanto, não houve correlação direta entre a intensidade desta reação inflamatória

aguda e o desenvolvimento de estenose traqueal cicatricial corroborando os dados relatados por Peleg et al., (1986).

Tabela 1. Fator Estenose (FE) observado no 7º, 14º e 28º dias de pós-operatório nas anastomoses traqueais suturadas com os fios de poligalactina 910 (F1), polidioxanona (F2), polipropileno (F3) e poliéster (F4)

7º P.O.				14º P.O.				28º P.O.				
F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	
95	81	94	82	92	81	82	80	91	74	90	72	
93	73	86	73	84	74	80	72	90	70	83	63	
91	65	80	65	80	68	75	70	87	63	73	63	
87	60	75	60	75	65	70	55	76	53	72	50	
83	55	70	55	73	53	61	55	71	50	57	55	
80	53	60	50	70	40	50	50	65	40	50	40	
X	88,2	64,5	77,5	63,2	79	63,5	69,5	63,7	80	58,3	70,8	57,2

x = média

Análise de variância por postos de Kruskal-Wallis.

(F1xF2xF3xF4)

H crítico = 7,82

7º P.O.

H calculado = 12,00

teste de comparação múltiplas

F1>F2 e F4

Análise de variância por postos de Kruskal-Wallis.

(7º PO x 14º PO x 28º PO)

F1 H calculado = 3,74 F2 H calculado = 0,87 F3 H calculado = 1,00 F4 H calculado = 1,10

Os diâmetros internos das anastomoses traqueais suturadas com o fio de poligalactina 910 (F1) foram significativamente maiores do que os observados com os fios de polidioxanona (F2) e poliéster (F4) no 7º e 28º dias de pós-operatórios; no 14º dia de pós-operatório essa diferença não foi significante, embora sugerindo F1>F2 e F4.

Na análise do processo inflamatório crônico, foi observado, nos períodos de 14º e 28º dias de pós-operatório (Tabela 2), que a resposta inflamatória crônica foi maior com os fios de poliéster, polidioxanona e polipropileno, nesta ordem, com a formação de granulomas de corpo estranho ao redor do fio de sutura, aumento exagerado de fibroblastos, reabsorção de cartilagem traqueal e dificuldade na reepitelização da linha de sutura, fatos estes que determinaram maus resultados macroscópicos para a anastomose, com a ocorrência de uma fístula traqueal e estenose cicatricial importantes em 15 animais.

Os maus resultados macroscópicos, verificados com estes fios de sutura em comparação com os obtidos pelo fio de poligalactina 910, guardaram relação direta com a intensidade e progressão da resposta inflamatória crônica por eles desencadeada. As diferenças macroscópicas e histológicas verificadas entre os dois fios de sutura absorvíveis neste experimento sugerem que os resultados obtidos dependem da manutenção e intensidade da resposta inflamatória crônica induzida pelos mesmos durante o processo de degradação e absorção pelo tecido, como relatado por Kremenak (1984).

Tabela 2. Animais do grupo C observados no 28º dia de pós-operatório, quanto à presença de reação inflamatória crônica verificada nas anastomoses traqueais suturadas com os fios de poligalactina 910 (F1), polidioxanona (F2), polipropileno (F3) e poliéster (F4)

Fio	Presença	ausência	total	% presença
F1	1	05	06	16,67
F2	5	01	06	83,33
F3	4	02	06	66,67
F4	6	0	06	100,00
Total	14	10	24	58,33

teste do quiquadrado: x2 calculado = 8,65; x2 crítico = 7,815

participação do quiquadrado: x2 crítico = 3,84

1º partição - F1 (F2+F3+F4): x2 crítico = 7,11

2º partição - F3 x (F2+F4): x2 calculado = 1,21

3º partição - F2 x F4: x2 calculado = 0,34

No 28º dia de pós-operatório, a ocorrência de reação inflamatória crônica na sutura traqueal foi significativamente menor com o fio de poligalactina 910 (F1) do que a observada com os fios de polidioxanona (F2), polipropileno (F3) e poliéster (F4), que por sua vez não diferiram entre si

O estudo realizado permite inferir que a reação inflamatória crônica foi menor com o fio de poligalactina 910 e que o aumento na intensidade desta resposta inflamatória guarda relação direta com os maus resultados observados com os fios de polipropileno, polidioxanona e poliéster, respectivamente. Além disso, acreditamos que novos estudos deverão ser feitos para esclarecer melhor se outros fatores relacionados aos fios de sutura como, por exemplo, os corantes utilizados na sua fabricação, influenciam a qualidade da cicatrização de uma anastomose traqueal.

Referências bibliográficas

- Bandeira, C.O.P. *Comparação da anastomose traqueal suturada com fio de náilon monofilamentar e catégute cromado em coelhos submetidos à ação do diclofenaco sódico*. São Paulo, 1990. (Master's Thesis) - Escola Paulista de Medicina.
- Cantrell, J.R.; Folse, J. R. The repair of circumferential defects of the trachea by direct anastomosis: experimental evaluation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 42:589-598, 1961.
- Ferrara, F.; Pezcoller, C.; Saviano, M.S.; Ricchi, E.; Botticelli, A.; Lagana, G.; Carriero, A.; Donatis, V.A. Ricerca sperimentale sui materiali di sutura in chirurgia tracheobronchiale. *Minerva Chir.*, 39:1643-1656, 1984.
- Forte, V.; Martinez, J.A.B.; Succi, J.E.; Perfeito, J.A.J.; Cendon Filha, S.; Nery, L.E.; Beppu, O.S. Transplante pulmonar unilateral em paciente com esquistossomose pulmonar forma intersticial: considerações técnicas e evolução. *J. Pneumol.*, 17:51-58, 1991.
- Grillo, H.C. Reconstruction of the trachea. *Thorax*, 28:667-678, 1973.
- Grillo, H.C.; Mathisen, D.J. Surgical management of tracheal strictures. *Cardiothorac. Surg.*, 68:511-524, 1988.
- Hollander, M.; Wolf, D.H. *Nonparametric statistical methods*. New York: Jonh Wiley & sons, 1973. 503 p.

- Kremenak, C.R. Physiological aspects of wound healing: contraction and growth. *Otolaringol. Clin. North Am.*, 17:437-453, 1984.
- Leone, R.R.; Vicario, G.P.; Lemberg, P. Estudio comparativo entre dos tipos de suturas sintéticas en anastomosis traqueales de conejos. *Rev. Argent. Cir.*, 48:124-125, 1985.
- McKeown, P.P.; Tsuboi, H.; Togo, T.; Thomas, R.; Tuck, R.; Gordon, D. Growth of tracheal anastomoses: advantage of absorbable interrupted sutures. *Ann. Thorac. Surg.*, 51:636-641, 1991.
- Medeiros, M.J.Q.; Almeida, J.R.; Duarte, J.M. Problemas da anastomose brônquica na reimplantação pulmonar: estudo experimental. *Acta Cir. Bras.*, 6:51-63, 1991.
- Patterson, G.A.; Cooper, J.D. Status of lung transplantation. *Surg. Clin. North Am.*, 68:545-558, 1988.
- Pearson, F.G.; Andrews, M. J. Detection and management of tracheal stenosis following cuffed tube tracheostomy. *Ann. Thorac. Surg.*, 12:359-371, 1971.
- Peleg, H.; Rao, U.N.M.; Emrich, L.J. An experimental comparison of suture materials for tracheal and bronchial anastomosis. *Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 34:384-388, 1986.
- Perelman, M.I. *Surgery of the trachea*. Moscow: MIR Publishers. 1976. 294 p.
- Sarsam, M.A.I.; Moussali, H. Technique of closure after pneumonectomy. *J. Cardiovasc. Surg.*, 98:220-223, 1989.
- Sato, R.; Nakagawa, J.; Izumi, Y.; Nagasawa, T. Stricture of thoracic trachea following closed chest injuries. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 47:566-572, 1974.
- Scott, R.N.; Faraci, R.P.; Goodman, D.G.; Militano, T.C.; Geelhold, G.W.; Chretsen, P.B. The role of inflammation in bronchial stump healing. *Ann. Surg.*, 181:381-384, 1975.
- Sezeur, A.; Leandry, J.; Rey, P.; Daumet, P. Etude comparative du comportement des fils à resorption lente chez le rat. *Paris: J. Chir.*, 117:265-271, 1980.
- Scheele, J.; Gentschi, H. H.; Hoffmann, W.; Pesch, H.J. Anastomosentechnik na der trachea. *Laryngol. Rhinol. Otol.* 61:107-117, 1982.
- Siegel, S. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. 2.ed. México: Editorial Trillas. 1975. 346 p.
- Tornvall, S.S.; Jackson, K.H.; Oyanedel, E. Tracheal rupture, complication of cuffed endotracheal tube. *Chest.*, 59:237-243, 1971.
- Trinkle, J.K.; Calhoon, J.H.; Grover, F.L.; Gibbons, W.J.; Bryan, C.L.; Levine, S.M.; Bailey, S.R.; Nichols, L.; Lum, C. Single lung transplantation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 101:816-825, 1991.

Received on March 14, 2000.

Accepted on May 31, 2000.