

Toracotomia em eqüinos

Thoracotomy in the horse

Raquel Yvonne Arantes BACCARIN¹; José de ALVARENGA¹

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Raquel Yvonne Arantes Baccarin
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP
Cidade Universitária Armando de
Salles Oliveira
Av. Orlando Marques de Paiva, 87,
05508-000 - São Paulo - SP
e-mail: baccarin@usp.br

¹-Departamento de Cirurgia da
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP-SP

RESUMO

Foram utilizados 6 eqüinos hígdos, sob anestesia com ventilação controlada, para a realização de acesso cirúrgico ao hemitórax direito com o objetivo de se avaliar a técnica cirúrgica empregada, mediante a utilização de anestesia com ventilação controlada mecânica. A técnica de toracotomia provocou sangramento difuso intenso nas camadas musculares; o descolamento do periósteo da costela a ser parcialmente excisada foi realizado facilmente; após a pressão negativa intratorácica ser desfeita, a expansão pulmonar manteve-se visualmente adequada; os cotos ósseos forneceram bom suporte para os músculos da região e tornaram a síntese cirúrgica mais estável; e, o fio de sutura utilizado na musculatura mostrou força de tensão suficiente para suportar os diferentes graus de tração. Concluiu-se que a técnica cirúrgica empregada permite a realização de procedimentos cirúrgicos nos lobos pulmonares cranial e acessório e boa exploração da cavidade pleural direita e que a técnica de sutura empregada é eficiente, pois não causa transtornos respiratórios ou sinais de pneumotórax.

UNITERMOS: Toracotomia; Cirurgia torácica; Eqüinos.

INTRODUÇÃO

A pesar das primeiras cirurgias torácicas em eqüinos terem sido realizadas antes de 1960, poucas referências foram relatadas na literatura e nenhuma foi descrita minuciosamente. Somente em 1963, Fowler *et al.*⁷ realizaram o primeiro experimento envolvendo toracotomia em eqüinos, relatando-o com pormenores, incluindo princípios gerais, técnica e complicações. Desde então, relataram-se várias aplicações clínicas e outros experimentos foram realizados.

Entre as aplicações clínicas, a toracotomia em eqüinos é indicada como acesso cirúrgico para correção de hérnia diafragmática, de feridas perfurantes de toráx, remoção cirúrgica de tumores intratorácicos⁸, e correção de anomalias vasculares e cardíacas congênitas, como a persistência do 4º arco aórtico direito, causadora de disfagia, megaesôfago e constrictão de traquéia em potros^{2,10,13}.

Outras aplicações clínicas da toracotomia em eqüinos são a ressuscitação cardíaca intratorácica⁴, a correção de afecções gastrintestinais superiores, como estenose de cárdia¹², obstrução da porção torácica do esôfago¹⁴, estenose da porção

torácica do esôfago¹¹, excisão de divertículo esofageano intratorácico⁶ e também correção de pericardite constrictiva⁹. A drenagem de abscessos intratorácicos também pode requerer a prática de toracotomia, como descreveram Ferguson *et al.*⁵ e Colahan; Knight³.

Entre os relatos experimentais, o mais abrangente foi dado por Fowler⁸, após a prática de 96 toracotomias, com 75 lobectomias pulmonares parciais. Entre as complicações imediatas, descreveu como sendo a mais grave o desenvolvimento de pneumotórax.

Alberti *et al.*¹ utilizaram a toracotomia como acesso cirúrgico para exteriorização dos vasos coronários e seus ramos, circulação sobre a qual desejavam efetuar medições e análises sobre o infarto agudo provocado. Outros estudos cardiovasculares em eqüinos, auxiliados pela técnica de toracotomia, envolveram a implantação de dispositivos cardiovasculares intratorácicos, como, por exemplo, Waugh *et al.*¹⁶, com a implantação de cateteres no ventrículo esquerdo e transdutor eletromagnético de fluxo ao redor da aorta ascendente.

Com a finalidade de oferecer mais uma opção de tratamento para moléstias respiratórias nos eqüinos, Peyton

*et al.*¹⁴ descreveram a técnica de lobectomia parcial do pulmão esquerdo. Para a retirada do ar da cavidade pleural e restituição da pressão negativa, utilizaram tubo torácico fixado fora da linha de sutura e insuflação máxima do pulmão, após selamento da cavidade. Este tubo foi fechado e deixado para aspirações diárias, a fim de se observar acúmulo de ar ou líquido intracavitários. Fowler⁸ acredita que a utilização destes drenos seja fonte de infecção.

Wook¹⁷ testou duas técnicas para toracotomia lateral em eqüinos, uma com ressecção parcial da 6ª costela e outra através de incisão do 6º e 9º espaços intercostais, associadas a quatro procedimentos cirúrgicos intratorácicos (pericardiostomia, lobectomia pulmonar, esofagomiotomia e incisão e sutura do diafragma) e à avaliação da ventilação controlada manualmente. Entre outras conclusões, afirmou que ambos os acessos testados proporcionam boa exposição dos órgãos da porção cranial e mediana do tórax e cranial do abdômen, com vantagem para a que promove ressecção parcial de costela, embora a considere mais trabalhosa, demorada e traumática, recomendando a sua não-utilização sempre que possível.

A costela exata a ser ressecada e o comprimento da incisão dependem do propósito da cirurgia. Uma incisão relativamente pequena é suficiente para a drenagem de abscessos; já para manipulações e exploração da cavidade torácica requer-se incisão no comprimento máximo⁷.

Segundo Fowler *et al.*⁸ e Colahan; Knight³, o periósteo deve ser incisado e elevado circunferencialmente ao osso, usando elevador periostal ou bisturi. A costela deve ser removida dorsalmente, utilizando-se serra oscilatória ou fio serra de Gigli, e por desarticulação na junção costochondral. Fowler *et al.*⁷ suturaram as duas camadas do periósteo e a pleura parietal com fio absorvível em pontos separados, a fim de facilitar a aproximação das duas costelas adjacentes. Para prevenir deiscências futuras, Peterson *et al.*¹² e Speirs; Boulton¹⁵ realizaram suturas de ancoragem com fio de aço ou fio duplo de material absorvível número 2 ao redor das costelas adjacentes. Fowler⁸ preconizou a retirada destes pontos após a primeira linha de sutura estar em aposição.

O primeiro plano de sutura pode incluir pleura parietal, leito periostal e músculos intercostais, podendo-se utilizar suturas isoladas em forma de "8" com fio absorvível^{7,8,17}. Após a sutura das camadas periostais, o músculo serrato ventral pode ser suturado em pontos simples separados com fio absorvível 0. A camada fascial do músculo grande dorsal é suturada similarmente. O músculo cutâneo e o tecido

subcutâneo podem ser suturados com sutura contínua, usando material absorvível 0. A pele pode ser suturada em pontos separados tipo colchoeiro com "Prolene 0"¹⁵. Podem-se também utilizar pontos isolados em "X" na musculatura, sutura contínua de Reverdin no músculo cutâneo do tronco e tecido subcutâneo, e suturas isoladas de Wolff com seda número 1 na pele¹⁷.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 6 eqüinos, machos, de raças diferentes, com idade variando entre 5 e 20 anos, e peso corpóreo de 300 a 500 kg, provenientes do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade de São Paulo. Em todos os animais foi descartada a presença de afecções que pudessem causar alterações dos órgãos torácicos ou comprometessem os procedimentos anestésico e cirúrgico.

Após jejum alimentar de 12 horas e hídrico de 2 horas, os animais foram tratados com romifidina^a na dose de 80 µg/kg pela via intravenosa (i.v.); decorridos 15 minutos, administrou-se a associação de midazolam^b na dose de 0,15 mg/kg e éter gliceril guaiacol^c, 100 mg/kg, ambos diluídos em 500 ml de solução glicosada a 5% i.v. A indução anestésica foi obtida com aplicação de cloridrato de quetamina^d na dose de 1,0 mg/kg por via intravenosa. A manutenção da anestesia foi alcançada com halotano^e em 100% de oxigênio em circuito circular fechado, por aparelho de anestesia inalatória para grandes animais^f.

Os animais permaneceram sob respiração espontânea por período de 15 minutos, quando então receberam 0,06 mg/kg de brometo de pancurônio^g pela via intravenosa. Observada a parada respiratória, os animais foram colocados sob ventilação controlada. O tempo inspiratório foi fixado em 2 segundos, a frequência respiratória entre 8 e 10 movimentos por minuto, com volume corrente de 10 ml/kg, e pressão inspiratória entre 10 - 20 mmHg.

Ao término do procedimento cirúrgico, foi realizado o "desmame" da ventilação controlada através da diminuição gradual da frequência respiratória.

Com o paciente posicionado em decúbito lateral esquerdo, realizou-se ampla tricotomia entre a 3ª e a 9ª costelas, anti-sepsia tópica com solução de iodopovidona a 1%^h e álcool 70%, seguida da preparação do campo operatório com panos esterilizados.

A incisão da pele foi efetuada sobre a 6ª costela, iniciando-se próximo à borda caudal da cartilagem escapular,

^aSedivet - Boehringer Ingelheim

^bDormonid - Produtos Roche Químicos e Farmaceuticos S.A.

^cÉter Gilceril Guaiacol - Henrifarma S.A.

^dVetarnacol - Laboratório König S.A. - Argentina

^eHalotano Hoescht - Hoescht AG - Alemanha

^fMallard Medical - modelo 2800 LAAV

^gPavulon - Organon

^hPovidine - Johnson Ltda

estendendo-se ventralmente até a veia torácica externa. Ato contínuo, realizou-se divulsão de tecido celular subcutâneo e hemostasia de pequenos vasos.

O músculo cutâneo do tronco foi incisado com o bisturi em ângulo reto às suas fibras, expondo assim o músculo grande dorsal. Este, por sua vez, foi incisado para que se pudesse visualizar e incisar a última camada muscular, o músculo serrato ventral, antes da referida costela. Para hemostasia, utilizou-se fio categute cromado 0ⁱ ou compressão manual com compressas cirúrgicas.

Em seguida, realizou-se a incisão do periósteo na linha média da face lateral da 6^a costela. O periósteo foi afastado com o auxílio do elevador periosteal, e separado totalmente da costela em toda a sua circunferência. Com as faces lateral e medial livres de periósteo, a costela foi seccionada dorsal e ventralmente com fio serra de Gigli, removendo-se aproximadamente 25 cm do arco costal. Após, incisou-se a pleura, juntamente com o periósteo, com tesoura cirúrgica. Com a cavidade torácica aberta, prosseguiu-se a identificação, exploração e registro dos órgãos torácicos visualizados. Concluída esta manobra, procedeu-se à toracorráfia.

O primeiro plano de sutura incluiu a pleura parietal e os músculos intercostais, utilizando-se fio de náilon monofilamentado 0,60 mm¹, em sutura contínua festonada. Antes de se completar a sutura, promoveu-se inspiração forçada dos pulmões ao mesmo tempo em que era cerrado o último ponto da sutura, a fim de se restituir a pressão negativa intratorácica. Os músculos serrato ventral e grande dorsal foram suturados separadamente com sutura contínua festonada, com o mesmo fio de náilon 0,60 mm, ancorados nas fâscias musculares subjacentes. O músculo cutâneo e tecido subcutâneo também receberam este mesmo tipo de sutura e a pele foi suturada com pontos simples separados com fio de náilon 0,45¹ mm.

A ferida cirúrgica foi protegida com gaze esterilizada e fralda geriátrica.

Optou-se pela administração de associação de penicilinas¹ pela via intramuscular na dose de 20.000 UI/kg, a cada 24 horas durante 7 dias, e fenilbutazona^m i.v dosagem de 4,4 mg/kg, a cada 12 horas durante três dias. O curativo da ferida cirúrgica teve início a partir de 48 horas depois da cirurgia, tendo sido realizado duas vezes ao dia, com iodopovidona, durante 10 dias, e a retirada dos pontos de pele foi efetuada no 12^o dia pós-operatório.

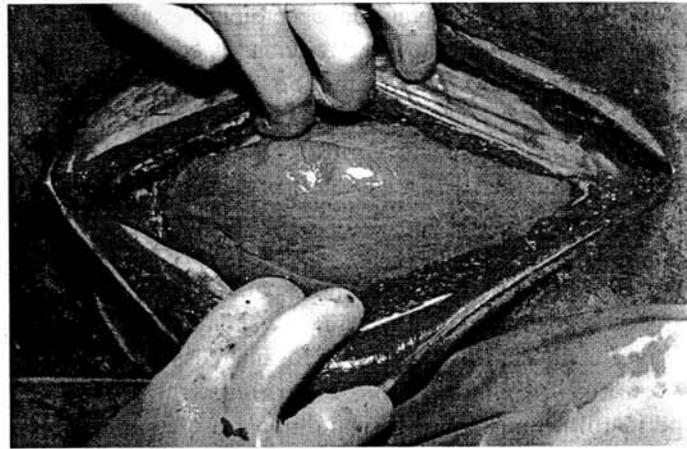


Figura 1

Fotografia do campo operatório após a ressecção da 6^a costela. Exposição do lobo pulmonar caudal.

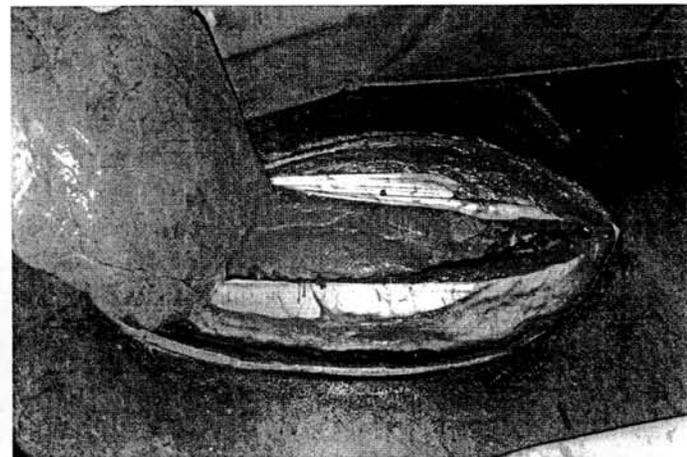


Figura 2

Fotografia do campo operatório após ressecção da 6^a costela. Exposição do lobo pulmonar cranial.

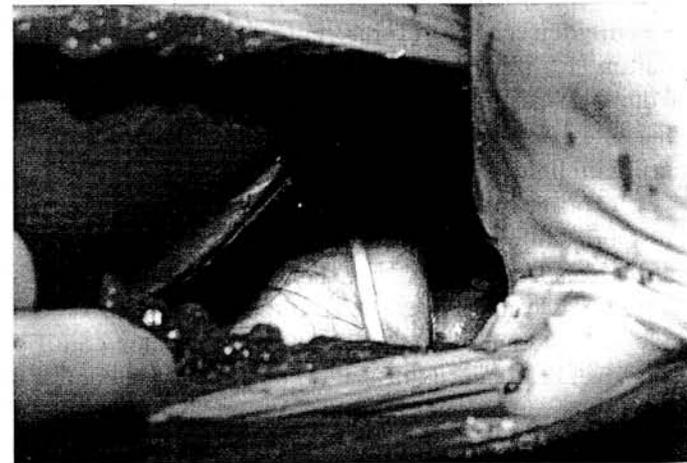


Figura 3

Fotografia do campo operatório após ressecção da 6^a costela. Visualização da veia cava caudal e nervo frênico.

¹ Cirumédica

¹ Grupo Mazzaferro

¹ Pentabiótico Veterinário - Fontoura - Wyeth

^m Tomanol - Boehringer Ingelheim

RESULTADOS

A utilização da solução de iodopovidona a 1% seguida da solução de álcool 70% para a anti-sepsia do campo operatório mostrou-se adequada, visto que não ocorreram complicações no período pós-operatório que pudessem ser advindas de falhas de anti-sepsia.

O tempo cirúrgico médio foi de 2 horas. A técnica de toracotomia provocou sangramento difuso intenso nas camadas musculares, que pôde ser contido com hemostasia compressiva ou com utilização de ligaduras. Contudo, cuidado deve ser tomado para não seccionar a veia torácica externa na extremidade ventral da incisão. O sangramento da parede torácica foi indesejável em dois animais (animais 2 e 6), levando a acúmulo de sangue na cavidade, tendo sido removido delicadamente com compressas cirúrgicas.

O descolamento do periósteo da costela a ser parcialmente excisada foi realizado facilmente, exceto em sua face medial, onde a pleura parietal foi acidentalmente perfurada em dois animais (animais 1 e 2). Com a costela livre de periósteo, a secção com a utilização do fio serra de Gigli ficou facilitada e isenta de perigo. Este método requer somente o cuidado de não se deixarem extremidades pontiagudas e cortantes nos cotos remanescentes das costelas. Não foi observado sangramento excessivo durante a secção do plexo vascular costal caudal, realizado concomitantemente com a secção da costela.

Após a pressão negativa intratorácica ser desfeita, a expansão pulmonar manteve-se visualmente adequada, sem áreas de atelectasia pulmonar ou alterações de coloração, até mesmo dificultando a exploração da cavidade. Com a manipulação intratorácica, algumas áreas pulmonares tornaram-se avermelhadas e outras atelectásicas.

O lobo pulmonar caudal pôde ter toda a sua superfície explorada, porém sua exposição foi parcial através do acesso testado (Fig. 1). Todavia, este acesso proporcionou boa exploração da pleura parietal direita e exposição dos lobos pulmonares cranial (Fig. 2) e acessório.

Através de palpação, conseguiu-se explorar parte da veia cava caudal (Fig. 3), aorta e porção torácica do esôfago. Pôde-se também explorar a superfície do centro frênico e partes costal e esternal direita do diafragma, bem como a porção direita do pericárdio e linfonodos mediastínicos caudais.

A pleura parietal e o periósteo remanescentes mostraram-se demasiadamente frágeis, necessitando da incorporação dos músculos intercostais para comporem o primeiro plano de sutura. Esta sutura foi suficiente para ocluir totalmente a cavidade torácica, exceto no animal número 2, permitindo por meio da insuflação forçada do pulmão, antes do cerramento do último ponto, o retorno da pressão negativa intratorácica.

Os cotos ósseos, especialmente o resistente à desarticulação na porção ventral da parede torácica, forneceram bom suporte para os músculos desta região e tornaram a síntese cirúrgica mais estável.

O método de sutura empregado nos músculos serrato ventral e grande dorsal permitiu a formação de seromas entre as fáscias musculares em 4 animais (animais 2, 3, 5 e 6).

O fio de sutura utilizado na musculatura mostrou força de tensão suficiente para suportar os diferentes graus de tração e, igualmente ao empregado na pele, demonstrou baixa reatividade.

Observou-se enfisema subcutâneo leve nos animais de números 2 e 4, durante a recuperação anestésica, porém, este desapareceu no 2º dia pós-operatório.

Durante o período pós-operatório imediato, não foram observadas em nenhum animal dispnéia, ausência total de sons pulmonares ou hiper-ressonância à percussão torácica, característico de pneumotórax. No período pós-operatório a seguir, os parâmetros fisiológicos de todos os animais mantiveram-se normais e não houve sinais de deiscências na ferida cirúrgica. Não foram registradas alterações cardiocirculatórias ou do trato respiratório.

DISCUSSÃO

Para o acesso à cavidade torácica, foi escolhido o método utilizado por Fowler *et al.*⁷ e Fowler⁸, procurando-se boa exploração e exposição dos órgãos intratorácicos. Para tanto, a abordagem levou a uma ferida cirúrgica de tamanho máximo, com secção de vários vasos e sangramento difuso. Apesar disso, o tempo cirúrgico, relativamente baixo de 2 horas, e o pós-operatório imediato, sem complicações, não demonstraram razões para que se recomende a não-utilização da técnica, devido ao maior trabalho, demora e trauma, como sugeriu Wook¹⁷.

O descolamento do periósteo com bisturi e elevador periostal foi realizado facilmente, como preconizaram Fowler *et al.*⁷, com grau maior de dificuldade na face medial, onde a pleura parietal foi perfurada acidentalmente em 2 animais.

Diferente de Fowler *et al.*⁷, Fowler⁸ e Colahan; Knight³, que utilizaram para a remoção da costela uma serra oscilatória dorsalmente e a desarticulação na junção costochondral, aplicou-se o fio serra de Gigli, tanto dorsal como ventralmente. Este método mostrou-se de fácil emprego e isento de perigo. No entanto, devem-se evitar extremidades pontiagudas e cortantes nos cotos remanescentes, respeitando-se as recomendações de Fowler *et al.*⁷ e Fowler⁸ para se modelar as extremidades costais seccionadas.

Com a técnica de ressecção parcial da 6ª costela, não foi obtida a exposição máxima dos órgãos da porção cranial e mediana do tórax, como obtiveram Fowler⁸ e Wook¹⁷, ressecando quase toda a costela, porém conseguiu-se exposição

suficiente dos lobos pulmonares cranial e acessório e boa exploração da cavidade pleural direita. Apesar de ser possível a exploração da superfície do centro frênico e partes costal e esternal direita do diafragma, bem como a porção direita do pericárdio e linfonodos mediastínicos caudais, qualquer procedimento cirúrgico nestes órgãos exige acesso cirúrgico mais específico envolvendo a ressecção parcial de outras costelas. Porém, a manipulação intratorácica para remoção de tecidos necróticos, drenagem e lavagem da cavidade pleural ficam mais fáceis, precisas e cuidadosas, devido à exposição e visualização que a técnica oferece, além da ventilação controlada proporcionar segurança quanto ao desenvolvimento de pneumotórax bilateral.

O método empregado para restabelecer a pressão negativa no interior do tórax foi diferente do utilizado por Peyton *et al.*¹⁴. O ar residual foi expelido da cavidade torácica, tendo-se aplicado também pressão positiva suficiente nos pulmões, porém utilizou-se um par de pinças hemostáticas inseridas através da linha de incisão, que foram removidas antes do término da pressão positiva e não um dreno em outro espaço intercostal.

Não se julgaram necessárias as suturas de ancoragem com fio de aço ou fio duplo de material absorvível ao redor das costelas adjacentes para prevenir deiscências, como recomendaram Peterson *et al.*¹², Fowler⁸ e Speirs; Boulton¹⁵.

A sutura contínua festonada empregada na primeira linha de sutura, que incluiu pleura parietal, leito periostal e músculos intercostais, reduziu adequadamente a tensão entre as costelas adjacentes, de forma semelhante à sutura com pontos em "8" descrita por Fowler *et al.*⁷, Fowler⁸ e Wook¹⁷.

Nas suturas de musculatura mantivemos o padrão contínuo festonado, diferente de Wook¹⁷, que utilizou pontos separados em "X". A sutura contínua festonada também diminuiu a tensão muscular, mas não foi tão eficaz em evitar a formação de espaço morto, e, por conseguinte, de seromas, como a utilizada por Wook¹⁷. Em contrapartida, Fowler⁸

afirmou que a formação de seromas é seqüela comum da toracotomia.

O fio de sutura não-absorvível (náilon) utilizado mostrou-se com força de tensão suficiente para suportar os diferentes graus de tração, além de apresentar baixa reatividade, tornando-se mais uma opção de escolha ao lado dos fios absorvíveis utilizados por Wook¹⁷ e Speirs; Boulton¹⁵.

A técnica utilizada para sutura da parede torácica foi eficiente, uma vez que nenhum animal apresentou transtornos respiratórios ou qualquer sinal de pneumotórax, complicação imediata grave citada por Fowler⁸.

CONCLUSÕES

Considerando as observações ao longo do desenvolvimento deste trabalho experimental, pudemos concluir que após a pressão intratorácica ser desfeita, a ventilação mecânica controlada mantém visualmente adequada a expansão pulmonar, sem que sejam notadas áreas de atelectasia ou alterações de coloração. A ressecção parcial da 6ª costela com a utilização do fio serra de Gigli é realizada facilmente e isenta de perigo e os cotos ósseos remanescentes fornecem bom suporte para os músculos, tornando a sutura estável.

É possível a realização de procedimentos cirúrgicos nos lobos pulmonares cranial e acessório, obtendo-se boa exposição destes órgãos e boa exploração da cavidade pleural direita.

O método empregado para restabelecer a pressão negativa intratorácica e a técnica de sutura utilizada são eficientes, pois não se observaram alterações indesejáveis decorrentes de pneumotórax no pós-operatório imediato, nem deiscências decorrentes do aumento da tensão à aposição dos tecidos. Também pode-se afirmar que o fio náilon utilizado na sutura mostra-se com força de tensão suficiente para suportar os diferentes graus de tração dos tecidos.

SUMMARY

Six healthy equine were used to evaluate surgical technique of thoracotomy; surgical access to the right hemithorax was assured by anesthesia with mechanical controlled ventilation. The technique employed resulted in intense and diffuse bleeding throughout the muscular layers and provided easy approach to elevate the periosteum of the rib to be partially excised. After undoing of the negative thoracic pressure, pulmonary expansion was adequate, as assessed by visual examination. The bone endings provided good support and stability to provided good support and stability to the muscular sutures, and the suture material was of enough strength to support different degrees of tension. The technique allowed surgical procedures to be carried out in the horse's cranial and accessory pulmonary lobes as well as satisfactory exploration of the right pleural cavity. The suture methods employed were efficient and no signs of respiratory distress or pneumothorax were observed.

UNITERMS: Thoracotomy; Thoracic surgery; Equine

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ALBERTI, C.D.; CATALANO, C.; DESMARÁS, E.; CARAVELLI, F.; MOMBELLO, R. Toracotomia en eqüinos. Nuestra experiencia. *Revista de Medicina Veterinaria*, v.53, n.5, p.435-41, 1973.
- 2- BARTELS, J.E.; VAUGHAN, J.T. Persistent right aortic arch in the horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.154, n.4, p.406-9, 1969.
- 3- COLAHAN, P.T.; KNIGHT, H.D. Drainage of an intrathoracic abscess in a horse via thoracotomy. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.174, n.11, p.1231-3, 1979.
- 4- DE MOOR, A.; VERSCHOOTEN, F.; DESMET, P.; MUYLLER, R.; STEENHAUT, M. Intrathoracic cardiac resuscitation in the horse. *Equine Veterinary Journal*, v.4, n.1, p.31-3, 1972.
- 5- FERGUSON, H.R.; BOYD, C.L.; MORRIS, E.L. Surgical correction of a thoracic abscess in a colt. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.156, n.7, p.868-9, 1970.
- 6- FORD, T.S.; SCHUMACHER, J.; CHAFFIN, M.K.; VACEK, J.; BRUMBAUGH, G.W.; CROSSLAND, L.E. Surgical repair of an intrathoracic esophageal pulsion diverticulum in a horse. *Veterinary Surgery*, v.20, n.5, p. 316-9, 1991.
- 7- FOWLER, M.E.; CRENSHAW, G.L.; EDWARDS, D.W.; HOLLOWAY, C.K.; WHATLEY, J.L. Intrathoracic surgery in the horse. *American Journal of Veterinary Research*, v.24, n.101, p.766-71, 1963.
- 8- FOWLER, M.E. Intrathoracic surgery in large animal. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.162, n.11, p.967-73, 1973.
- 9- HARDY, J.; ROBERTSON, J.T.; REED, S.M. Constrictive pericarditis in a mare: attempted treatment by partial pericardiectomy. *Equine Veterinary Journal*, v.24, n.2, p.151-4, 1992.
- 10- MACKEY, V.S.; LARGE, S.M.; BREZNOCK, E.M.; ARNOLD, J.S. Surgical correction of a persistent right aortic arch in a foal. *Veterinary Surgery*, v.15, n.4, p.325-8, 1986.
- 11- NIXON, A.J.; AANES, W.A.; NELSON, A.W.; MESSER, N.T. Esophagomyotomy for relief of an intrathoracic esophageal structure in a horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.183, n.7, p.794-6, 1983.
- 12- PETERSON, F.B.; DONAWICK, W.J.; MERRITT, A.M.; RAKER, C.W.; REID, C.F.; ROONEY, J.R. Gastric stenosis in a horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.160, n.3, p. 329-33, 1972.
- 13- PETRICK, S.W.; ROOS, C.J.; NIEKERK, J. Persistent right aortic arch in a horse. *Journal of the South African Veterinary Association*, v.49, n.4, p. 355-8, 1978.
- 14- PEYTON, L.C.; HOFFER, R.; CALAHAN, P. Intrathoracic surgery in the horse. *Veterinary Medicine/Small Animal Clinician*, v.71, n.9, p.1190-8, 1976.
- 15- SPEIRS, V.C.; BOULTON, C.H. Lower respiratory system. In: AUER, J.A. *Equine surgery*. Philadelphia : Saunders, 1992. p.496-506.
- 16- WAUGH, S.L.; CAMPBELL, K.B.; KLAVANO, P.A.; GRANT, B.D. Surgical implantation of cardiovascular devices in the thorax of the horse. *American Journal of Veterinary Research*, v.41, n.5, p.816-20, 1980.
- 17- WOOK, A.F.P.F. Toracotomia em eqüinos. *Revista Centro de Ciências Rurais*, v.16, n.3, p.251-72, 1986.

Recebido para publicação: 05/08/1997
Aprovado para publicação: 24/05/1999