

## AVALIAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA, ATRAVÉS DE EXAME CLÍNICO, LABORATORIAL E ULTRA-SONOGRÁFICO, DE EQUÍNOS SUBMETIDOS À TORACOTOMIA EXPERIMENTAL

### POST OPERATORY EVALUATION OF HORSES SUBJECTED TO EXPERIMENTAL THORACOTOMY BY MEANS OF A COMPLETE CLINICAL EXAMINATION, BLOOD GAS ANALYSIS, COMPLETE BLOOD COUNT AND THORACIC ULTRASONOGRAPHY

Raquel Yvonne Arantes Baccarin<sup>1</sup> José de Alvarenga<sup>2</sup>  
Stefano Hagen<sup>3</sup> Luís Cláudio Lopes Correia da Silva<sup>4</sup>

#### RESUMO

Nos trabalhos encontrados na literatura é dada pouca ênfase às conseqüências na cavidade torácica de eqüinos que são submetidos à toracotomia. Também não mencionam a ultra-sonografia como método auxiliar e de controle na avaliação pós-operatória, muitas vezes, optando-se exclusivamente pela necropsia. Neste experimento, foram utilizados seis eqüinos hípidos, sob anestesia com ventilação controlada, para a realização de acesso cirúrgico ao hemitórax direito, com o objetivo de se avaliarem através de exame clínico, mensuração de pH e gases sanguíneos, hemograma e ultra-sonografia torácica, as conseqüências da prática de toracotomia em eqüinos. Não foram observados em nenhum dos animais transtornos respiratórios, sinais de pneumotórax ou deiscências de sutura de parede torácica. Os valores dos parâmetros fisiológicos, do pH e gases sanguíneos e do hemograma não apresentaram alterações significativas no pós-operatório. O exame ultra-sonográfico proporcionou informações sobre a quantidade e o aspecto do líquido pleural, evolução das alterações na pleura visceral, presença ou não de pneumotórax e alterações parenquimatosas subpleurais.

**Palavras-chave:** toracotomia, ultra-sonografia, eqüino.

#### SUMMARY

Pertaining litterature does not usually focuss on the possible consequences in the thoracic cavity of horses subjected to thoracotomy procedures. Ultrasound is not mentioned as a method of control in post-operative evaluation, which is mostly

exclusively based on post-mortem examination. Six healthy equine were used in the experiment; surgical access to the right hemitorax was assured by controlled mechanical anesthesia. The thoracotomy in the equine was further evaluated by means of a complete clinical examination, blood gas analysis, complete blood count and thoracic ultrasonography. The suture technique also revealed itself efficient and the animals exhibited no signs of respiratory distress, pneumothorax or thoracic wall suture dehiscence. The complete clinical examination, pH, blood gases as well as blood cell count, did not show any significant changes at the post-operative period. The ultrasonographic exam allowed the evaluation of pleural fluid appearance and quantity, changes of visceral pleura, presence of pneumothorax and subpleural changes.

**Keywords:** thoracotomy, ultrasonography, equine.

#### INTRODUÇÃO

As primeiras cirurgias torácicas em eqüinos foram realizadas antes de 1960, porém somente em 1963, FOWLER *et al.* realizaram o primeiro experimento envolvendo toracotomia em eqüinos, relatando-o com pormenores, incluindo princípios gerais, técnica e complicações. Dos 40 eqüinos utilizados, 22 foram a óbito em diferentes fases do expe-

<sup>1</sup> Professor Assistente, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/USP (FMVZ/USP), São Paulo, Departamento de Clínica Médica, Tel/fax: (011) 8184228, Avenida Professor Dr. Orlando de Marques Paiva, 87, Cidade Universitária, Butantã, 05508-900, São Paulo, SP. E-mail: rbaccar@ibm.net, Autor para correspondência.

<sup>2</sup> Professor Titular, FMVZ/USP.

<sup>3</sup> Médico Veterinário autônomo, Doutor em Medicina Veterinária pela Faculdade de Medicina Veterinária de Berna, Suíça.

<sup>4</sup> Professor Assistente, FMVZ/USP.

rimento devido a complicações diversas. Os sobreviventes apresentaram pleurite moderada e aderência pulmonar circunscrita à área da incisão.

Entre os relatos experimentais, o mais abrangente foi dado por FOWLER (1973), após a prática de 96 toracotomias, com 75 lobectomias parciais. Entre as complicações imediatas, considerou como mais grave, o pneumotórax. Outra complicação citada foi o hidrotórax, entretanto, afirmou que alguma transudação ocorre em todos os casos, bem como a aderência pulmonar à linha de incisão devido à pleurisia causada pelo trauma. Em relação ao seroma, afirmou ser seqüela comum na cirurgia.

Desde então, outros experimentos foram realizados e as complicações pós-operatórias mais freqüentemente relatadas foram o pneumotórax (BOULTON *et al.*, 1986; WOOK, 1986), a pleurite serosa (WAUGH *et al.*, 1980; WOOK, 1986), as aderências (WAUGH *et al.*, 1980 ; BOULTON *et al.*, 1986), a infecção incisional e a disfunção de membro torácico (BOULTON *et al.*, 1986).

Em relação a exames laboratoriais, segundo BENNETT (1986), os achados hematológicos não são específicos para afecções pleurais. SMITH (1977) encontrou valores de hemácias entre  $4,7 \times 10^6/\text{mm}^3$  em casos agudos de pleurite e  $5,3 \times 10^6/\text{mm}^3$  em casos crônicos, e assim como BENNETT (1986), constatou que eqüinos com pleurite crônica apresentam algum grau de anemia.

Em relação ao número de leucócitos totais, SMITH (1977) afirmou estar normalmente elevado no caso de pleurite, com valores maiores que  $12500/\text{mm}^3$ , concomitante a neutrofilia (BENNETT, 1986). Esses autores encontraram valores de fibrinogênio plasmático acima de 400mg/dl, nos casos de pleurite.

A ultra-sonografia tem indicação em eqüinos com suspeita de derrame pleural, pleuropneumonia, pleurite, alterações parenquimatosas subpleurais, pneumotórax e neoplasia torácica (MARR, 1993). Com a técnica se obtém informações sobre a intensidade e cronicidade do derrame pleural, presença de microrganismos formadores de gás, além de ajudar a determinar o local adequado para a toracocentese. É possível detectar afecções pulmonares (abscesso, atelectasia, consolidação) e massas mediastínicas craniais (PIPERS & REEF, 1991).

Na cavidade torácica de eqüinos normais, pode ser observada pequena quantidade de líquido pleural; ele é sonograficamente caracterizado como área anecóica entre as pleuras parietal e visceral. Os transudatos, por possuírem baixo conteúdo celular, têm imagens anecóicas. Derrames pleurais exsudativos são hipocogênicos, ecogênicos ou heterogêni-

cos na dependência do acúmulo de fibrina e elementos celulares. A fibrina pode ser vista como filamentos, camadas ou formar compartimentos. Normalmente, assume forma filamentososa/ecogênica, e pode ser confundida com o ligamento pericárdio-diafragmático. As aderências são reconhecidas como faixas espessas ecogênicas ou septações no líquido pleural entre o pulmão e a parede torácica (REIMER, 1990). O exame da movimentação pulmonar permite a visualização destas áreas (PIPERS & REEF, 1991).

O objetivo deste experimento foi avaliar através de exame clínico, mensuração de pH e gases sanguíneos, hemograma e ultra-sonografia torácica, as conseqüências da toracotomia em eqüinos hígdidos, verificando a limitação física destes animais, bem como descrevendo as seqüelas desse procedimento a fim de que sejam futuramente evitadas ou minimizadas na rotina.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados seis eqüinos hígdidos, machos, com idade variando entre 05 e 20 anos, e peso corpóreo de 350 a 500kg, provenientes do Hospital Veterinário da FMVZ - USP. Os animais foram avaliados através de exame clínico, mensuração de pH e gases sanguíneos, hemograma e ultra-sonografia (dia 0-valor controle).

Os eqüinos foram pré-medicados com romifidina<sup>a</sup> na dose de 80µg/kg/IV; decorridos 15 minutos administrou-se pela mesma via a associação de midazolam<sup>b</sup>, na dose de 0,15mg/kg, e éter gliceril guaiacol<sup>c</sup>, 100mg/kg, ambos diluídos em 500ml de solução glicosada a 5%. A indução anestésica foi realizada com cloridrato de quetamina<sup>d</sup>, na dose de 1,0mg/kg/IV e a manutenção com halotano<sup>e</sup> em 100% de oxigênio em circuito fechado. Os eqüinos permaneceram sob respiração espontânea por um período de 15 minutos, quando, então, foram colocados sob ventilação controlada mecânica. O tempo inspiratório foi fixado em 2 segundos, a freqüência respiratória entre 8 e 10 movimentos por minuto, com volume corrente de aproximadamente 10ml/kg, e pressão inspiratória entre 10 - 20mmHg.

A incisão na pele, sobre a 6ª costela, iniciada próximo à borda caudal da cartilagem escapular estendeu-se ventralmente até a veia torácica externa. Com o bisturi, incizou-se os músculos cutâneo do tronco, grande dorsal e antes de se atingir a referida costela, serrato ventral.

Em seguida, incizou-se o periósteo na distância média da face lateral da 6ª costela, afastando-o a seguir. A costela foi seccionada dorsal e ventralmente com fio serra, removendo-se aproximada-

mente 25cm da mesma. Após, incisou-se com tesoura cirúrgica a pleura, juntamente com o periósteo.

Com a cavidade torácica aberta, procedeu-se a identificação e exploração dos órgãos visualizados. Concluída essa fase, procedeu-se à toracotomia. O primeiro plano de sutura incluiu a pleura parietal, o periósteo e os músculos intercostais, utilizando-se fio de náilon monofilamentado 0,60mm<sup>f</sup>, em sutura contínua festonada. Antes de completar a sutura, promoveu-se insuflação dos pulmões, ao mesmo tempo em que era ajustado 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 o mesmo padrão de sutura e fio, ancorado nas fâscias musculares subjacentes. O músculo cutâneo e o tecido subcutâneo também receberam a mesma sutura. A pele foi suturada em pontos simples, separados com fio de náilon monofilamentado 0,45mm.

Optou-se pela administração de associação de penicilinas<sup>g</sup> na dose de 20.000UI/kg/IM/24-24h/7 dias, e fenilbutazona<sup>h</sup> na dose de 4,4mg/kg/IV/12-12h/3 dias. A ferida cirúrgica foi mantida coberta com penço compressivo e seu curativo teve início a partir de 48h, sendo realizado 2 vezes ao dia, com iodo povidona, durante 10 dias, e a retirada dos pontos de pele foi efetuada no 12º dia de pós-operatório.

A avaliação pós-operatória constou de mensuração das frequências cardíaca e respiratória durante um minuto, uma vez ao dia durante 10 dias. A temperatura retal foi medida duas vezes ao dia durante 10 dias, considerando-se a média do dia para efeitos de cálculo.

Para obtenção dos valores de pH, PaCO<sub>2</sub> e PaO<sub>2</sub> foi realizada a coleta de 2ml de sangue arterial, na artéria facial, com agulha 25x7 e seringa de 3ml heparinizada. Após a coleta, vedou-se a agulha, espetando-a em uma tampa de borracha de tubo de ensaio e realizou-se imediatamente a mensuração dos valores em analisador de pH e gases sanguíneos<sup>i</sup>. As coletas foram efetuadas com 2, 15, 45 e 60 dias de pós-operatório.

Foram coletadas amostras de sangue, através de venopunção jugular esquerda, em frasco com EDTA para hemograma completo. As coletas foram realizadas 2 dias, 15 dias, 45 dias e 60 dias após o ato cirúrgico.

Para a ultra-sonografia, utilizou-se o aparelho "Scanner"<sup>j</sup> 450 V com transdutor linear de 3,5 e 5 MHz. O transdutor foi movido em direção dorso-ventral, através dos espaços intercostais, entre 3ª e 9ª costela. O exame ultra-sonográfico foi realizado no 7º, 15º, 30º, 45º, 60º e 90º dia pós-operatório. Os critérios adotados na avaliação dos resultados foram:

a) *definição das pleuras visceral e parietal*: as pleuras foram identificadas, e segundo a visualização foram classificadas em mal definida ou nítida; b) *regularidade da pleura visceral*: a pleura visceral foi classificada, segundo sua regularidade, em descontínua e serrilhada, rugosa ou lisa; c) *presença de líquido na cavidade pleural*: classificou-se em relação à quantidade (ausente, pequena ou grande), e à característica (aneecóico ou com imagens heterogênicas); d) *amplitude de movimento pulmonar*: através do movimento da pleura visceral, em relação ao transdutor, foram atribuídos valores. Ausência de movimentação = zero; movimento maior que 0cm e menor que 2cm = um; maior ou igual a 2cm e menor que 4cm = dois, e, maior ou igual a 4cm = três; e) *avaliação e espessura da parede torácica no local da incisão*: a espessura da parede torácica foi dimensionada em cm, após demarcação da linha da pele e pleura parietal; f) *presença de ar na cavidade pleural*: classificado como presente ou ausente.

Os resultados foram analisados, estatisticamente, por meio de prova paramétrica, utilizando-se, para isto, a análise de variância (ANOVA) seguida do teste de TUKEY - KRAMER.

## RESULTADOS

Durante a recuperação anestésica, observou-se enfisema subcutâneo discreto em dois equinos, que desapareceu no 2º dia pós-operatório. Até o 3º dia pós-operatório, notou-se em todos os equinos edema na ferida cirúrgica, que regrediu e desapareceu entre o 5º e 7º dia. Em geral, os animais mostraram-se menos ativos nos dois primeiros dias, porém sem relutância a se movimentarem e com boa expansão da cavidade torácica na inspiração. A sensibilidade foi sempre maior na ferida cirúrgica e ao seu redor, embora de grau leve a moderado, até o 7º dia e ausente, desde então.

Não houve deiscência de pontos, contudo, em quatro equinos, ocorreu seroma na face crânio-ventral da ferida cirúrgica, que foi drenado em três equinos, sendo que, em um único não houve recidiva. Em dois equinos, houve contaminação do seroma e necessidade de drenagem e lavagem diária da cavidade formada até a cicatrização, com líquido de Dakin e solução a 1% de iodopovidona.

Em dois equinos ocorreu cicatrização, sem complicações, até o 15º dia, não necessitando de cuidados adicionais. A cicatriz remanescente na parede torácica mostrou-se de boa aparência em todos os animais, após 90 dias da toracotomia.

Durante o período pós-operatório, os parâmetros fisiológicos de todos os equinos, em valores médios, mantiveram-se normais (Tabela 1). Não

Tabela 1 - Valores médios e desvios padrões das frequências cardíaca e respiratória e da temperatura retal de seis eqüinos, em diferentes momentos de avaliação, sendo a significância dada pela análise de variância seguida do teste de Tukey - Kramer ( $p < 0,05$ ).

Parâmetros	Dias										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Frequência cardíaca (bat/min)	33,5 ± 5,9	41,7 ± 11	43,6 ± 7,2	39,7 ± 8,9	38 ± 6,1	38 ± 6,1	40,3 ± 5,4	39,7 ± 3,7	38,3 ± 5,4	39,3 ± 4,7	38 ± 3,3
Frequência respiratória (mov/min)	14,8 ± 3	17,5 ± 4,9	17,7 ± 4,6	17,7 ± 4,8	15 ± 3	14,6 ± 2,1	15,3 ± 3	14,6 ± 3,3	15,3 ± 3	16 ± 3,6	15,3 ± 3
Temperatura retal (°C)	37,7 ± 0,3	37,7 ± 0,4	37,6 ± 0,5	37,9 ± 0,6	37,6 ± 0,3	37,6 ± 0,3	37,7 ± 0,3	38,0 ± 0,9	37,8 ± 0,5	37,9 ± 0,4	37,8 ± 0,4

foram registradas alterações cardio-circulatórias, e as observadas no trato respiratório limitaram-se à presença de áreas de silêncio, decorrentes do aumento da espessura da parede torácica; e aumento da área de auscultação cardíaca em 2 animais, até o 10º dia. Não foram observadas dispnéia, ausência total de sons pulmonares ou hiperressonância à percussão torácica.

Não ocorreram alterações significativas nos valores médios da hemogasometria (Tabela 2). A análise estatística não demonstrou alterações estatisticamente significativas nos valores médios de hemácias, da hemoglobina, do hematócrito (Tabela 2), do VCM ou do CHCM em relação aos valores controle.

Observou-se aumento estatisticamente significativo nos valores médios de leucócitos no 45º dia de pós-operatório, quando comparados com o valor controle (Tabela 2). Os valores médios de neutrófilos, de bastonetes, de eosinófilos, de monó-

citos, de linfócitos e de fibrinogênio plasmático não foram diferentes em relação ao valor controle.

Através do exame ultra-sonográfico foi observado:

a) *definição da pleura visceral e parietal*: a pleura visceral pôde ser identificada de maneira clara e nítida, em todos os exames de todos os eqüinos. A pleura parietal de um eqüino não pôde ser visualizada em um segmento (2cm), na linha de incisão, no exame realizado com 30 dias de pós-operatório. Nesse, a pleura parietal tornou-se sem definição, nos exames realizados aos 45, 60 e 90 dias;

b) *regularidade da pleura visceral*: apresentou-se rugosa, em todos os eqüinos, apenas na área de incisão, no exame realizado ao 7º dia de pós-operatório, exceto em um caso, onde a superfície era lisa. Nesse caso, a rugosidade foi observada no exame realizado aos 15 dias. A pleura visceral permaneceu com aparência rugosa em dois eqüinos, e de forma serrilhada e descontínua em quatro até o 45º dia. Nos exames

Tabela 2 - Valores médios e desvios padrão do pH, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>, hemácias, hematócrito e leucócitos de seis eqüinos em diferentes momentos de avaliação, sendo a significância dada pela análise de variância seguida do teste de Tukey - Kramer ( $p < 0,05$ ).

Parâmetros	Dias				
	0	2	15	45	60
PH	7,4 ± 0,0	7,4 ± 0,0	7,4 ± 0,0	7,4 ± 0,0	7,3 ± 0,0
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	40,5 ± 3,6	36,0 ± 4,4	37,4 ± 2,5	39,1 ± 4,7	40,0 ± 2,5
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	86,3 ± 11,4	105,9 ± 20,1	89,7 ± 7,4	91,8 ± 8,1	93,1 ± 12,6
Hemácias (x 10 <sup>6</sup> mm <sup>3</sup> )	6,9 ± 0,9	6,9 ± 0,7	6,0 ± 0,7	6,9 ± 1,4	7,6 ± 1,1
Hematócrito (%)	34,5 ± 4,8	33,5 ± 3,7	30,2 ± 2,1	31,2 ± 1,9	35,5 ± 5,5
Hemoglobina (g.dl <sup>-1</sup> )	11,6 ± 1,3	11,2 ± 1,1	10,0 ± 0,6	10,7 ± 0,9	12,2 ± 2,0
Leucócitos (nº/mm <sup>3</sup> )	6566,7 ± 1505,5	8533,3 ± 2480,1	9566,7 ± 2948,7	10416,7a ± 3469	8250 ± 1881,2
Fibrinogênio (g.dl <sup>-1</sup> )	0,3 ± 0,2	0,3 ± 0,2	0,5 ± 0,3	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1

a -  $p < 0,05$  em relação ao valor controle.

realizados com 60 e 90 dias de pós-operatório, três eqüinos ainda apresentavam a pleura visceral dessa forma. Não foi notada irregularidade de pleura parietal, em todos os animais, no decorrer do experimento;

c) *presença de líquido na cavidade pleural*: verificou-se acúmulo discreto de líquido com aspecto anecóico, na região ventro-cranial da incisão em quatro eqüinos no exame realizado aos sete dias, sendo que, em um eqüino, também foram observados filamentos de fibrina flutuantes no líquido. Um eqüino apresentou acúmulo discreto de líquido, com presença de fibrina na porção crânio-ventral da cavidade torácica no exame realizado aos 15 dias. Em dois eqüinos, esse acúmulo de líquido não foi observado no exame realizado no 15º dia; em um, o acúmulo não foi visto com 30 dias e em dois, foi ainda observado discreto acúmulo de líquido anecóico, na região ventro-cranial, nos exames realizados até o 90º dia;

d) *amplitude de movimento pulmonar*: a amplitude de movimento pulmonar dos eqüinos, no decorrer do experimento, está apresentada na Tabela 3;

e) *avaliação e espessura da parede torácica no local da incisão*: a avaliação, após sete dias da cirurgia, mostrou imagens hipocogênicas heterogêneas acompanhando a incisão, no meio da camada muscular, e também lacunas anecóicas entre tecido subcutâneo e musculatura, em todos os eqüinos. Em um eqüino observaram-se também pontos hiperecogênicos difusos, principalmente na porção ventral à incisão.

O exame, aos 15 dias, caracterizou-se pela individualização das lacunas preenchidas com líquido. Esse líquido apresentou-se anecóico em quatro eqüinos. Ainda em dois animais, observaram-se

presença de gás e filamentos de fibrina. Com 30 dias de pós-operatório, as lacunas continuaram presentes, porém com conteúdo mais denso em quatro eqüinos, tendo sido possível em um a visualização de tecido desorganizado e mais denso que o muscular ao seu redor.

O exame, aos 45 dias, mostrou que dois eqüinos desenvolveram massas heterogêneas com pequenas lacunas anecóicas de bordas irregulares, imagem compatível com abscesso. Em dois, observaram-se lacunas e reação periférica bem menor, enquanto que, em dois outros, as alterações visualizadas foram menores e de padrão homogêneo. Aos 60 dias, verificou-se o abscesso em um eqüino enquanto que as alterações dos outros mantiveram o padrão, porém diminuíram em extensão e intensidade. Com 90 dias, observou-se somente o abscesso anteriormente citado e pequenos vacúolos hipocogênicos difusos com focos hiper-reflexivos esparsos em outro eqüino.

A espessura da parede torácica dos eqüinos, na área de incisão, no decorrer do experimento, está apresentada na Tabela 4. Observou-se aumento estatisticamente significativo da espessura da parede torácica no 7º, 15º, 30º e 45º dias pós-operatório, quando comparado com o valor obtido no exame pré-operatório;

f) *presença de ar na cavidade pleural*: não foram notados, pelos exames ultra-sonográficos, acúmulos de ar no hemitórax direito dos eqüinos.

## DISCUSSÃO

Os eqüinos do experimento mostraram-se menos ativos nos dois primeiros dias de pós-operatório, como relataram BOULTON *et al.*

Tabela 3 - Amplitude de movimento pulmonar no hemitórax direito, constatada no decorrer do experimento através de exame ultra-sonográfico, em diferentes locais de avaliação da cavidade torácica dos eqüinos.

PÓS-OPERATÓRIO	LOCAL DO EXAME					
	Dia	imediatamente cranial à incisão	imediatamente caudal à incisão	incisão	10 cm cranialmente à incisão	10 cm caudalmente à incisão
	7	0 - 1	0 - 2	0	2 - 3	2 - 3
	15	0 - 2	0 - 3	0 - 1	3	3
	30	1 - 2	2 - 3	1 - 2	3	3
	45	1 - 2	2 - 3	0 - 1	3	3
	60	1 - 2	2 - 3	0 - 2	2	2
	90	2 - 3	3	0 - 3	3	3

0 - ausência de movimento.

1 - movimento relativo maior que 0cm e menor que 2cm.

2 - movimento relativo maior ou igual a 2cm e menor que 4cm.

3 - movimento relativo maior ou igual a 4cm.

Tabela 4 - Espessura (cm) da parede torácica dos eqüinos na área de incisão, verificada através de exame ultra-sonográfico no decorrer do experimento.

ANIMAIS	DIAS							
	Nº	0	7	15	30	45	60	90
1		2,5	4,5	4,5	4,0	3,4	3,4	3,4
2		4,0	6,5	6,5	7,0	8,0	8	6
3		3,2	5,5	4,8	4,8	4	4	4
4		2,5	7	5,0	3	7	5	4,5
5		5,0	10	6	9	9	9	6
6		4	7	11	12	12	7	7
MD		3,5	6,7a	6,3a	6,6a	7,2a	6,1	5,1
DP		1,0	1,9	2,4	3,4	3,2	2,3	1,4

MD - Média

DP - Desvio Padrão

a -  $p < 0,05$  em relação ao valor controle.

(1986), porém, nenhum deles revelou dificuldade em se movimentar, alterações de parâmetros fisiológicos ou perda de apetite, ocorrendo somente aumento da frequência cardíaca após a recuperação anestésica, provavelmente relacionado à tensão e sensibilidade torácica. Esse parâmetro retomou a normalidade após 24h. O seroma na região cranio-ventral da ferida foi observado na maioria dos eqüinos (83,3%), como relatou FOWLER (1973) ser uma seqüela comum. Nesse experimento, associou-se ao seroma o sangramento difuso, oriundo da musculatura, concomitante à força da gravidade.

A simples incisão da pleura e manipulação intratorácica desencadeou inflamação, como foi observado por FOWLER *et al.* (1963), ALBERTI *et al.* (1973), FOWLER (1973), WAUGH *et al.* (1980) e WOOK (1986). Os métodos utilizados até então para confirmar a ocorrência de pleurites pós-operatórias envolveram a auscultação pulmonar e a percussão torácica, ou a necropsia. Entretanto, segundo ARTHUR (1990), apesar da percussão torácica, utilizada para estimar a dor, ser um método sensível para avaliar inflamação pleural aguda, bem como a auscultação do ruído de roce pleural poder indicar a presença de pleurites, ambos são inconsistentes para confirmar o diagnóstico, sendo que a ultra-sonografia torácica é que permite o exame mais preciso do espaço pleural.

O exame ultra-sonográfico demonstrou que se obteve reexpansão pulmonar total em sete dias, sem zonas de colapso após a toracorráfia, semelhante ao confirmado por ALBERTI *et al.* (1973).

FOWLER (1973) afirmou que algum acúmulo de líquido na cavidade pleural sempre ocor-

rerá após toracotomias; isso foi confirmado nesse experimento, pela observação ultra-sonográfica de discretos acúmulos de líquido anecóico em todos os eqüinos. Este líquido continha fibrina em alguns eqüinos, caracterizando o grau de inflamação na cavidade pleural. Entretanto, o processo não progrediu, sendo o líquido reabsorvido na maioria dos eqüinos até a última avaliação ultra-sonográfica. Algum acúmulo mantido mostrou aparência anecóica, dentro da normalidade.

As imagens ultra-sonográficas mostraram acúmulo discreto de líquido pleural com filamentos de fibrina em alguns eqüinos, durante o pós-operatório; porém as maiores alterações nesse momento se encontraram na parede torácica, onde, em dois eqüinos, observaram-se presença de gás e filamentos de fibrina. Não houve presença de líquido com imagem altamente manchada, com ecos densos característicos de hemotórax ou piotórax. Também não se observaram pontos hiperecogênicos flutuantes no líquido pleural, ou seja, gás livre, e tampouco áreas pulmonares atelectásicas ou acúmulos de ar na cavidade torácica no decorrer de todo o pós-operatório. Sendo assim, não foi necessária a utilização de drenos para aspiração de ar e líquidos no período pós-operatório, como fizeram PEYTON *et al.* (1976) e WOOK (1986).

A avaliação ultra-sonográfica demonstrou que a pleura visceral pode ser sempre identificada, ao contrário da parietal que se confunde com a musculatura torácica e a fibrose. Isso ocorre, porque entre a pleura parietal e a visceral existe um espaço virtual, inexistente entre a musculatura e a pleura parietal.

A regularidade da pleura visceral se alterou após a toracotomia. A irregularidade variou de rugosa a serrilhada e descontínua, permanecendo alterada até a última avaliação. Em contrapartida, a amplitude do movimento pulmonar, que no primeiro exame ultra-sonográfico foi ausente na área de incisão, chegou a padrões normais na última avaliação. Observou-se também, que as alterações de amplitude de movimento pulmonar ocorreram somente na linha de incisão e ao seu redor. O exame da movimentação pulmonar, segundo PIPERS & REEF (1991) permite a visualização das áreas de aderência. De fato, pode-se observar em um equino, além da ausência da movimentação pulmonar na área de incisão, uma faixa ecogênica entre pulmão e parede torácica, não definindo espaço pleural, pleura parietal e visceral.

Ao contrário de FOWLER (1973), que relatou ser a aderência pulmonar à linha de incisão fato patente em quase todos os pós-operatórios de toracotomia, somente um equino, neste experimento, apresentou imagem compatível com aderência pulmonar. WAUGH *et al.* (1980) observaram aderências mínimas entre pulmão e pleura.

Os valores de hemácias encontrados neste experimento são compatíveis com os valores encontrados por SMITH (1977), tanto para pleurite aguda como para a crônica, porém não apresentaram alterações significativas em relação ao valor controle, não constituindo parâmetro seguro para avaliação de pleurite. Os maiores valores no número médio de leucócitos totais, em relação ao valor controle, encontraram-se aos 45 dias de pós-operatório, não ultrapassando 12.500/mm<sup>3</sup>. Acredita-se que esteja relacionado às transformações na parede torácica durante a reorganização tecidual na ferida cirúrgica, e não às alterações na cavidade pleural, visto que, em dois equinos, observaram-se imagens ultra-sonográficas compatíveis com abscesso.

Segundo SMITH (1977) e BENNETT (1986), o fibrinogênio plasmático, no caso de pleurite, normalmente, encontra-se acima de 400mg/dl, caracterizando processo inflamatório, o que ocorreu neste experimento no 15º dia.

Não foi verificada diferença estatisticamente significativa nos valores de pH e gases sanguíneos após 48 horas de cirurgia. Essas alterações devem ser observadas mais freqüentemente no pós-operatório imediato.

## CONCLUSÕES

Considerando as observações ao longo do desenvolvimento deste trabalho experimental, pode-se concluir que a utilização de drenos em toracotomia, pode ser desnecessária.

Os valores dos parâmetros fisiológicos, do pH e gases sanguíneos dos equinos submetidos à toracotomia não apresentam alterações significativas no pós-operatório.

As transformações na parede torácica durante a reorganização tecidual na ferida cirúrgica são importantes, interferindo diretamente no hemograma.

Há boa reabsorção do líquido anecóico acumulado na cavidade pleural após a toracotomia, não sendo necessárias drenagens.

A aderência pulmonar, após toracotomia, pode não estar presente, mesmo que a pleura visceral permaneça com superfície rugosa.

As alterações de amplitude de movimento pulmonar ocorrem somente na linha de incisão e até 10cm ao seu redor.

O exame ultra-sonográfico proporciona informações sobre a quantidade e aparência do líquido pleural, a evolução das alterações na pleura visceral, a presença ou não de pneumotórax, e as alterações parenquimatosas subpleurais.

As alterações decorrentes do procedimento cirúrgico são compatíveis com boa qualidade de vida dos animais.

## FONTES DE AQUISIÇÃO

- a - Sedivet - Boehringer Ingelheim
- b - Dormonid - Produtos Roche Químicos e Farmaceuticos S.A.
- c - Éter glicérol guaiacol - Henrifarma S.A.
- d - Vetarnacol - Laboratórios König S.A. - Argentina
- e - Halotano Hoescht - Hoescht AG - Alemanha
- f - Grupo Mazzaferro
- g - Pentabiótico Veterinário - Fontoura -Wyeth
- h - Tomanol - Boehringer Ingelheim
- i - Gasômetro ABL 330 - Radiometer/CopenHagen
- j - Pie Medical

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTI, C.D., CATALANO, C., DESMARÁS, E., *et al.* Toracotomia en equinos. Nuestra experiencia. **Revista de Medicina Veterinaria**, v. 53, n. 5, p. 435-441, 1973.
- ARTHUR, R.M. Respiratory problems in the racehorse. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 6, n. 1, p. 179-195, 1990.
- BENNETT, D.G. Evaluation of pleural fluid in the diagnosis of thoracic disease in the horse. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 188, n. 8, p. 814-815, 1986.
- BOULTON, C.H., MODRANSKY, P.D., GRANT, B.D., *et al.* Partial equine lung resection using a stapling instrument. **Veterinary Surgery**, v. 15, n. 1, p. 93-98, 1986.
- FOWLER, M.E., CRENSHAW, G.L., EDWARDS, D.W., *et al.* Intrathoracic surgery in the horse. **American Journal of Veterinary Research**, v. 24, n. 101, p. 766-771, 1963.

- FOWLER, M.E. Intrathoracic surgery in large animal. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 162, n. 11, p. 967-973, 1973.
- MARR, C. Thoracic ultrasonography. **Equine Veterinary Education**, v. 5, n.1, p. 41-46, 1993.
- PEYTON, L.C., HOFFER, R., CALAHAN, P. Intrathoracic surgery in the horse. **Veterinary Medicine/Small Animal Clinician**, v. 71, n. 9, p. 1190-1198, 1976.
- PIPERS, F.S., REEF, V.B. Thoracic ultrasound in the equine: a compilation of a decade of experience. *In: Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*, 1991. São Francisco, Estados Unidos. **Proceedings...**, 1994, p.351-361.
- REIMER, J. Diagnostic ultrasonography of the equine thorax. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 12, n. 9, p. 1321-1327, 1990.
- SMITH, B.P. Pleurites and pleural effusion in the horse: a study of 37 cases. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 170, n. 2, p. 208-211, 1977.
- WAUGH, S.L., CAMPBELL, K.B., KLAVANO, P.A., *et al.* Surgical implantation of cardiovascular devices in the thorax of the horse. **American Journal of Veterinary Research**, v. 41, n. 5, p. 816-820, 1980.
- WOOK, A.F.P.F. Toracotomia em equinos. **Revista Centro de Ciência Rural**, v. 16, n. 3, p. 251-272, 1986.

**Ciência Rural, v. 28, n. 4, 1998.**