

CAROLINE BETTINI PEREIRA DE ARAUJO

***PRINCIPAIS ASPECTOS CIRÚRGICOS DE HÉRNIAS  
DIAFRAGMÁTICAS EM PEQUENOS ANIMAIS***

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária  
e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista  
“Julio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu,  
SP, para obtenção do grau de Médico Veterinário

Preceptor: *Profa. Ass. Dra. Cláudia Valéria Seullner Brandão*

Botucatu

2009

CAROLINE BETTINI PEREIRA DE ARAUJO

***PRINCIPAIS ASPECTOS CIRÚRGICOS DE HÉRNIAS  
DIAFRAGMÁTICAS EM PEQUENOS ANIMAIS***

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária  
e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista  
“Julio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu,  
SP, para obtenção do grau de Médico Veterinário

Área de Concentração: Pequenos Animais

Preceptor: *Profa. Ass. Dra. Cláudia Valéria Seullner Brandão*

Coordenador de Estágios: *Prof. Ass. Dr. Francisco José Teixeira Neto*

Botucatu

2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA  
INFORMAÇÃO  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: SELMA MARIA DE JESUS

Araújo, Caroline Bettini Pereira de.

Principais aspectos cirúrgicos de hérnias diafragmáticas em  
pequenos animais / Caroline Bettini Pereira de Araújo. – Botucatu :  
[s.n.], 2009

Trabalho de conclusão (bacharelado – Medicina Veterinária) –  
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e  
Zootecnia, Botucatu, 2009

Preceptor: Cláudia Valéria Seullner Brandão

1. Animais domésticos - Cirurgia 2. Hérnia diafragmática

Palavras-chave: Hérnia diafragmática; Implantes biológicos; Implantes  
sintéticos

## RESUMO

ARAÚJO, C.B.P. Principais aspectos cirúrgicos de hérnias diafragmáticas em pequenos animais. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade estadual Paulista “Júlio de mesquita Filho”, Botucatu, 2009.

Em decorrência da alteração presente nas rupturas diafragmáticas ser de natureza anatômica, o tratamento cirúrgico é o único indicado. As abordagens cirúrgicas mais utilizadas são a laparotomia pela linha média e a toracotomia intercostal, porém, a correção cirúrgica pode ser dificultada, principalmente quando houver perda de tecido, evolução crônica, ou quando a lesão no músculo diafragma for extensa, necessitando de procedimentos cirúrgicos mais apropriados, tal como a utilização de implantes biológicos ou sintéticos. Os vários tipos de implantes e enxertos testados para reparar os defeitos no músculo diafragma obtiveram bons resultados e baixas taxas de mortalidade, sugerindo uma nova alternativa no reparo de defeitos diafragmáticos.

**Palavra-chave:** hérnia diafragmática, implantes biológicos, implantes sintéticos.

## **ABSTRACT**

Major surgical aspects of diaphragmatic hernia in small animals. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade estadual Paulista “Júlio de mesquita Filho”, Botucatu, 2009.

As a result of the change present in diaphragmatic ruptures being anatomical, surgical treatment is the only indicated. The surgical approaches are used mainly by midline laparotomy and intercostal thoracotomy, however, surgery may be complicated, especially when there is tissue loss, chronic course, or when the injury in the diaphragm is large, requiring surgical procedures most appropriate as the use of biological or synthetic implants. The various types of tested implants and grafts to repair defects in the diaphragm, obtained good results and low mortality rates, suggesting a new alternative in the repair of diaphragmatic defects.

**Key-word:** Keyword: diaphragmatic hernia, biological implants, synthetic implants.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	4
ABSTRACT .....	5
1. INTRODUÇÃO .....	6
2. DIAGNÓSTICO .....	6
2.1. Exames radiográficos .....	7
2.2. Exames ultrassonográficos .....	7
2.3. Exames laboratoriais .....	8
2.4. Diagnóstico diferencial .....	8
3. TAXA DE MORTALIDADE .....	8
4. TRATAMENTO .....	9
4.1. Tratamento ambulatorial .....	10
4.2. Tratamento cirúrgico .....	10
5. MANEJO PRÉ-OPERATÓRIO .....	11
6. MANEJO ANESTÉSICO .....	12
7. PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS .....	12
7.1. Acesso ao diafragma .....	13
7.2. Implantes biológicos .....	14
7.3. implantes sintéticos .....	15
7.4. Conservação do implante .....	18
7.5. Materiais e técnicas de sutura .....	19
8. PÓS-OPERATÓRIO .....	20
8.1. Aderências .....	21
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23

## 1. INTRODUÇÃO

A hérnia diafragmática caracteriza-se pela protrusão de vísceras da cavidade abdominal para a torácica, oriunda de defeitos adquiridos ou congênitos do músculo diafragma (LIN, 1972).

O traumatismo é a causa mais comum de defeito diafragmático adquirido em cães e gatos, sendo os acidentes automobilísticos o principal agente indutor (WILSON *et al.*, 1971; BOUDRIEU & MUIR, 1987; LEVINE, 1987; RAISER, 1994), seguidos de quedas, chutes e brigas (BOUDRIEU e MUIR, 1987; LEVINE, 1987; HAGE e IWASAKI, 2001).

O aumento abrupto da pressão intra-abdominal que acompanha golpes forçados na parede abdominal faz com que os pulmões se desinflatem rapidamente (se a glote estiver aberta), resultando em um gradiente por pressão pleuroperitoneal grande. Esse gradiente de pressão faz com que o diafragma rompa em seus pontos mais fracos, geralmente nas porções musculares.

A localização e o tamanho da(s) laceração(ões) dependem da posição do animal no momento do impacto e da localização das vísceras (FOSSUM, 2002).

Entre os sinais clínicos mais notáveis, podem-se citar a dispnéia e a intolerância ao exercício (STICKLE, 1984), uma vez que as hérnias diafragmáticas traumáticas freqüentemente se associam ao desconforto respiratório significativo; no entanto, não é incomum uma hérnia diafragmática crônica em animais assintomáticos.

## 2. DIAGNÓSTICO

As rupturas diafragmáticas são divididas em traumáticas ou congênitas de acordo com a etiologia, sendo a forma traumática a mais freqüente. Elas acometem mais cães que gatos (WILSON *et al.*, 1971; DALECK, C.R. *et al.*, 1988), na faixa etária de 1 a 2 anos e sem raça definida (BOUDRIEU e MUIR, 1987).

Os sintomas dependem da severidade da ruptura e da quantidade de vísceras abdominais presentes no tórax (AL-NAKEEB, 1971). A dispnéia é o distúrbio

respiratório mais comum descrito na literatura (SULLIVAN & LEE, 1989; WILSON, G.P. *et al.*, 1991), outros sinais incluem inquietação, estação com relutância em deitar ou andar (AL-NAKEEB, 1971), anorexia, depressão, emese, diarreia, perda de peso e/ou dor após ingestão de alimentos (FOSSUM, 2002). Nos casos agudos comumente observa-se o animal em estado de choque. Outros sinais comuns como abdome retraído e sons cardíacos e pulmonares abafados refletem o deslocamento mecânico de órgãos (DRUMOND *et al.*, 2007).

O início dos sintomas pode ser imediato ou retardado por uma semana, meses (FARROW, 1983) ou anos (SUTTER & LORD, 1984; WILSON *et al.*, 1991).

O diagnóstico baseia-se principalmente na anamnese e sinais clínicos encontrados, mas os exames complementares são essenciais para sua conclusão.

Raramente são diagnosticadas hérnias pleuroperitoneais congênitas em pequenos animais, pois muitos animais afetados morrem ao nascimento ou imediatamente após (FOSSUM, 2002).

## **2.1. EXAMES RADIOGRÁFICOS**

A radiografia é imprescindível para confirmação do diagnóstico, onde comumente há presença de vísceras com gases em seus interiores acrescido da perda de visualização completa ou parcial da cúpula diafragmática e da silhueta cardíaca (LEVINE, 1987). Pode haver também efusão pleural com obscurecimento dos órgãos da cavidade torácica devido a acentuada quantidade de líquido presente na cavidade pleural. As radiografias contrastadas promovem maior desconforto respiratório e são indicadas somente quando a radiografia simples não for confirmativa e a ultrassonografia não estiver disponível.

O transito gastrintestinal é a técnica contrastada mais citada na literatura (SUTTER e LORD, 1984; LEVINE, 1987; JOHNSON, 1993; FARROW *et al.*, 1994; PARK, 1998).

## **2.2. EXAMES ULTRASSONOGRÁFICOS**

A ultrassonografia torácica tem seu principal uso em cães na investigação de enfermidades cardíacas, podendo ser observada uma acentuada quantidade de líquido nos hemitórax direito e esquerdo, de aspecto anecóico com pontos hiperecogênicos flutuantes, sendo pouco relatada as demais alterações torácicas, já que a presença de gás dificulta a propagação de ondas sonoras.

Pode-se notar ainda alças intestinais com peristaltismo, confirmando o diagnóstico de hérnia diafragmática (SILVA *et al.*, 2006).

### **2.3. EXAMES LABORATORIAIS**

Os achados laboratoriais não são específicos no diagnóstico de hérnia diafragmática, entretanto, uma vez que o fígado é a víscera encontrada no tórax com maior frequência, o aumento dos valores séricos de enzimas hepáticas é um achado comum.

Em casos crônicos, nos exames de hemograma e perfil bioquímico completo encontra-se uma leucocitose com moderada neutrofilia e discreta monocitose. O hematócrito permanece dentro dos valores da normalidade e a proteína total encontra-se elevada.

No perfil bioquímico seguem-se anormalidades: creatinina diminuída e albumina, bilirrubina, fosfatase alcalina, alanina transferase e bicarbonato aumentados. Os demais fatores encontram-se normais (RICCO *et al.*, 2007).

### **2.4. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

Deve-se diferenciar a hérnia diafragmática de qualquer outro distúrbio que cause anormalidade respiratória (FOSSUM, 2002).

## **3. TAXA DE MORTALIDADE**

A taxa de mortalidade associada à hérnia diafragmática é variável, porém, em um estudo recente com felinos, a taxa de mortalidade foi de 17,6%. Em outro estudo incluindo cães e gatos submetidos à reparação do diafragma em casos de hérnias crônicas, a taxa de mortalidade foi de 16%. Essas taxas representam um avanço considerável na medicina veterinária. Estudos retrospectivos publicados em 1971 e 1980 mostraram uma taxa de mortalidade total de 34,6% e 48,2%, respectivamente. Entretanto, estes estudos incluíram animais que morreram antes da cirurgia, dessa forma, estes índices não podem ser comparados com os de estudos recentes, os quais excluíram mortes pré-cirúrgicas (RICCO *et al.*, 2007).

## **4. TRATAMENTO**

### **4.1. TRATAMENTO AMBULATORIAL**

Em animais dispnéicos, o oxigênio deve ser fornecido por meio de máscara facial, insuflação nasal ou tenda de oxigênio.

O animal deve ser posicionado em decúbito esternal com os membros torácicos elevados para facilitar a ventilação. Caso haja um derrame pleural moderado ou intenso, deve-se realizar uma toracocentese. Nos animais encontrados em choque administra-se fluidoterapia e antibiótico (RICCO *et al.*, 2007; FOSSUM, 2002).

### **4.2. TRATAMENTO CIRÚRGICO**

Em decorrência da alteração presente nas rupturas diafragmáticas ser de natureza anatômica, o tratamento cirúrgico é o único indicado (RAISER, 1993; HAGE e IWASAKI, 2001). Entretanto, é fundamental que o paciente esteja estável antes de ser submetido à intervenção cirúrgica. A cirurgia apenas será realizada em caráter emergencial quando existir sério comprometimento cardiorrespiratório representando risco de vida (JOHNSON, 1993; RAISER, 1993), tornando o

prognóstico reservado (AL-NAKEEB, 1971; DOWNS e BJORLING, 1987; WILSON, *et al.*, 1991; JOHNSON, 1993).

A correção cirúrgica de hérnia diafragmática, na maioria das vezes, ocorre por aproximação das bordas das feridas mediante suturas (SPEIRS e REYNOLDS, 1976).

As abordagens cirúrgicas mais utilizadas são a laparotomia pela linha média e a toracotomia intercostal. A escolha será determinada pela capacidade de localizar o lado da ruptura e a sua cronicidade com relação às aderências torácicas (JOHNSON, 1993).

O tratamento cirúrgico é mais arriscado quando for realizado em menos de 24 horas ou um ano após a lesão. Deve-se retardar o reparo cirúrgico de uma hérnia diafragmática até que o paciente fique estabilizado, porém se o estômago estiver herniado no interior da cavidade torácica, a cirurgia deve ser realizada em base emergencial (FOSSUM, 2002). Nesse período de retardo cirúrgico, podem ocorrer aderências, fibrose e retração do tecido. Segundo JOHNSON (1993), a formação de aderências maduras com maiores níveis de tecido fibrovascular organizado inicia-se a partir da segunda semana após o traumatismo. Nesses casos, a correção cirúrgica pode ser dificultada, principalmente quando houver perda de tecido, evolução crônica, ou quando a lesão no músculo diafragma for extensa em decorrência de processos infecciosos, traumatismo ou neoplasia (SPEIRS e REYNOLDS, 1976), ou onde a lesão não pode ser ocluída por primeira intenção, pois tende a ocasionar aumento da tensão na linha de sutura e conseqüente deiscência da ferida (JOHNSON, 1998), necessitando de procedimentos cirúrgicos mais apropriados, tal como a utilização de implantes biológicos ou sintéticos (EURIDES *et al.*, 1994).

## **5. MANEJO PRÉ-OPERATÓRIO**

Em animais com herniação hepática, deve-se administrar antibióticos profiláticos antes da indução anestésica devido a liberação maciça de toxinas na circulação nos

casos de estrangulamento hepático ou comprometimento vascular (FOSSUM, 2002).

## **6. MANEJO ANESTÉSICO**

Para realizar a anestesia, preconiza-se a estabilização do paciente e o uso de uma terapia apropriada, se necessário. A medicação pré-anestésica é útil e a indução deve ser rápida para facilitar a intubação e minimizar o estresse do animal (RICCO *et al.*, 2007).

A indução com máscara não é recomendada, e nos pacientes sem comprometimento cardíaco pode-se utilizar a indução intravenosa com agentes de curta-duração como o propofol, tiopental e ketamina-diazepam. Nos pacientes com alteração cardiovascular, pode-se utilizar etomidato e combinações neuroleptoanalgésicas (benzodiazepínicos e opióides).

Para a manutenção da anestesia utiliza-se isoflurano ou sevoflurano.

Drogas como a metilprednisolona têm efeitos benéficos ao evitar edema pulmonar por reexpansão.

A ventilação controlada é obrigatória e deve ser feita com pressão positiva intermitente, contudo, pressões inspiratórias altas devem ser evitadas devido ao risco de edema pulmonar por reexpansão. Os pulmões devem ser expandidos lentamente após a cirurgia.

A monitoração do paciente durante a cirurgia deve incluir eletrocardiografia, mensuração da pressão sangüínea e temperatura corpórea, capnografia e oximetria de pulso para permitir uma monitoração cardiovascular adequada e assegurar a ventilação e oxigenação do paciente (RICCO *et al.*, 2007).

## **7. PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS**

Em rupturas diafragmáticas de pequena extensão, opta-se pela incisão abdominal na linha média ventral e reposição dos órgãos na cavidade abdominal.

Em hérnias crônicas, debrida-se a borda do defeito antes do fechamento. O defeito pode ser fechado com um padrão de sutura contínua simples utilizando-se fio de sutura não-absorvível (como o polipropileno).

Pode-se incorporar uma costela na sutura, como força adicional, quando houver avulsão do diafragma pelas costelas.

O ar deve ser removido da cavidade pleural após o fechamento da ruptura, e uma sonda torácica pode ser colocada para evitar quadros de pneumotórax ou derrames contínuos (FOSSUM, 2002).

Nos casos onde o defeito diafragmático é congênito (ausência tecidual), crônico (perda tecidual), por ruptura ampla do diafragma, ou ainda por retração muscular e fibrose, a correção do defeito é dificultada, pois a aproximação por primeira intenção pode ocasionar tensão na linha de sutura e conseqüente deiscência da ferida. Nestes casos deve-se recorrer a outros procedimentos cirúrgicos convenientes.

Várias técnicas cirúrgicas tem sido criadas como alternativas de reparação de grandes defeitos diafragmáticos, sendo indicada a utilização de implantes biológicos ou sintéticos (EURIDES *et al.*, 1994).

### **7.1. ACESSO AO DIAFRAGMA**

Os fatores que influenciam a escolha de determinada abordagem ao músculo diafragma são a possibilidade de localizar o lado herniado, o tempo decorrido desde o início da sintomatologia e as possíveis aderências (JOHNSON, 1998).

Várias alternativas de acesso ao músculo diafragma foram propostas, como a via tóraco-abdominal praticada por PUNCH e SLATTER (1985), 7º espaço intercostal esquerdo utilizado por GALLO *et al.* (1982), LATTERI *et al.* (1966) e PINTO *et al.* (2003), 8º espaço intercostal empregado por RAISER (1994) e BARREIROS *et al.* (1996), 9º espaço intercostal esquerdo por DALECK *et al.* (1988), 10º espaço intercostal direito por MAZZANTI *et al.* (2001), laparotomia mediana por LIN (1972), SWEET e WATERS (1991), RANZANI *et al.* (1990), FARIA *et al.* (1999), e FOSSUM

(2002), e paracostal utilizado por EURIDES *et al.* (1994). Já, para a reparação de defeitos diafragmáticos com dimensões superiores à 10 cm, e com envolvimento do centro tendinoso, o acesso ao 10º espaço intercostal poderá limitar a visualização e aplicação da técnica cirúrgica, pois, essa posição dificulta uma visão da cúpula diafragmática, sendo indicados outros acessos, fato notado por OLIVEIRA *et al.* (1998) e MAZZANTI (2001).

Em trabalho de revisão, REMEDIOS e FERGUSON (1996) consideraram ainda limitado o acesso toracoscópico na medicina veterinária. Os estudos iniciais restringiram-se à exploração diagnóstica da cavidade (McCARTHY e McDERMID, 1990). Porém, ultimamente a toracoscopia vem ganhando terreno também na Medicina Veterinária, sendo utilizada experimentalmente na biópsias pulmonares, lobectomias (GARCÍA *et al.*, 1998) e pericardiectomias (WALSH *et al.*, 1999) em cães.

O acesso toracoscópico mostrou-se efetivo no diagnóstico de hérnias diafragmáticas em cães, porém seu êxito está condicionado à sua utilização no hemitórax correspondente à ruptura.

O acesso videotoracoscópico é viável para a realização das manobras de reposicionamento das estruturas abdominais e síntese diafragmática em hérnias diafragmáticas com até uma semana de existência em cães clinicamente estáveis, nos demais casos, seu uso é contra-indicado (BECK *et al.*, 2004).

O uso da laparoscopia e da toracoscopia possibilitou a avaliação de implantes de forma pouco invasiva (ZIMMERMANN *et al.*, 2007).

## **7.2. IMPLANTES BIOLÓGICOS**

O tecido biológico, sempre que possível, deve ser o escolhido por apresentar vantagens quando comparado a outros materiais, principalmente a de permitir que o implante seja incorporado ao organismo receptor (DALECK *et al.*, 1988) ou servir de suporte temporário para o processo cicatricial caracterizado basicamente pela formação de tecido conjuntivo fibroso (HUTSON e AZMY, 1985).

Enxertos autólogos são bastante satisfatórios, como exemplo, o uso de retalho pediculado do músculo grande dorsal para reparo de defeito diafragmático (OLIVEIRA *et al.*, 2000), entretanto agridem a área doadora (ZIMMERMANN *et al.*, 2007).

Os implantes homólogos constituem uma alternativa atraente na cirurgia, mas as desvantagens são o risco de reações imunológicas e o potencial de transmissão de doenças infecciosas (PACCOLA *et al.*, 2000).

Atualmente encontram-se diversos trabalhos que fazem uso de materiais biológicos, tal como, o implante com pericárdio bovino conservado em açúcar, que promoveu a restauração do defeito no diafragma sem causar evidências de infecção ou rejeição (MAZZANTI *et al.*, 2003). Contudo, algumas desvantagens dessas técnicas são: necessidade de doador; meio conservante; conservação por 30 dias antes da utilização; possuir banco de implantes (ZIMMERMANN *et al.*, 2007).

Vários materiais foram testados para o reparo de grandes defeitos diafragmáticos, e segundo LALLY *et al.* (1993), WALLACE e RODEN (1995) e RAMADWAR *et al.* (1997), malhas absorvíveis foram substituídas por uma membrana fibrosa fina que se rompeu, enquanto materiais sintéticos não absorvíveis provocaram deformidade da caixa torácica com o crescimento corporal, necessitando de posterior substituição por retalhos musculares pediculados.

Com a finalidade de reconstituir o diafragma de cão, LATTERI *et al.* (1966) empregaram dura-máter homóloga e verificaram que o implante permitiu a restauração do diafragma, servindo como suporte temporário para a proliferação de tecido conjuntivo sem demonstrar intensa reação inflamatória.

GALLO *et al.* (1982), testaram pericárdio de bovino e suíno conservado em solução de glutaraldeído e verificaram boa vedação do defeito sendo histologicamente observada presença de uma camada de tecido conjuntivo sobre o implante.

RODGERS *et al.* (1981), que utilizaram dura-máter humana esterilizada em solução de betapropiolactona a 1% e conservada em solução salina-plasma, verificaram reconstituição do diafragma mediante a formação de fibras colágenas na área de implantação.

Os autores indicaram o seu uso para reparação do diafragma, pois é bem tolerado pelo tecido receptor e mantém resistência por prolongado período de tempo.

DALECK *et al.* (1988), implantaram um segmento de peritônio bovino conservado em glicerina e detectaram, após 60 dias, sua substituição por tecido conjuntivo fibroso.

RANZANI *et al.* (1990) estudaram em cão o uso de pericárdio de equino conservado em glicerina a 98%. Após celiotomia mediana pré-umbilical, o hemidiafragma esquerdo foi acessado e reparado com implante, sendo observada, após 60 dias, restauração do diafragma com diminuição progressiva do implante. MATSUMOTO *et al.* (1996) empregaram pericárdio homólogo de cão conservado em compostos de polipoxy (Denacol). Os autores notaram na área de implantação boa oclusão do defeito e infiltração por tecido conjuntivo, fibroblastos e células inflamatórias (macrófagos e linfócitos).

MAZZANTI *et al.* (2001) avaliaram a cicatrização de um segmento muscular homólogo conservado em solução supersaturada de açúcar a 300% para correção de grandes defeitos de diafragma em cão. Decorridos 120 dias de pós-operatório, os autores observaram substituição do segmento muscular conservado por uma fina camada de tecido conjuntivo fibroso quase transparente com completa união das bordas do defeito diafragmático, sem apresentar evidências de infecção e de rejeição na área de implantação, e preservação da silhueta diafragmática.

OLIVEIRA *et al.* (2000), constataram que o retalho pediculado do músculo grande dorsal, mantendo-se seu pedículo secundário dorso-caudal, é uma opção para a correção de grandes defeitos diafragmáticos em cães, uma vez que o grande dorsal possui duas fontes de suprimento sanguíneo: a artéria toracodorsal, na sua inserção, que é o pedículo dominante e o pedículo secundário dorso-caudal, que compreende as artérias intercostais (PAVLETIC *et al.*, 1987; NICOLL *et al.*, 1996; PHILIBERT & FOWLER, 1996). Foram verificados uma reação inflamatória e crescimento de tecido conjuntivo, caracterizando a resposta cicatricial do diafragma com o enxerto, apresentando boa consolidação da sutura.

SCHAIRER & KEELEY (1957), fizeram uso experimental de enxerto homólogo de fáscia lata no reparo de defeitos diafragmáticos em cães. Foi verificada uma reação

inflamatória com presença de fibrina e infiltração celular no local do enxerto por curto período de tempo, observando-se oclusão total do defeito provocado.

Já FARIA *et al.* (2000), empregaram para correção de defeito no diafragma de cães, transposição do músculo reto do abdome. Os autores verificaram uma perfeita integração tecidual entre o músculo reto do abdome e diafragma, com total oclusão do defeito diafragmático e formação de tecido de granulação. No entanto, apresenta limitação quanto a sua largura, não podendo ser usado em defeitos largos. Quanto ao comprimento, é um músculo longo o suficiente para corrigir defeitos dorso-craniais do diafragma através da cavidade abdominal.

Outros estudos empregaram para reparação de defeito diafragmático de cães, enxerto autólogo do músculo transverso do abdome associado ao peritônio (EURIDES *et al.*, 1994).

Foi verificado macroscopicamente uma boa integração peritônio-muscular com a porção músculo-tendinosa do diafragma. Também se constatou a formação de fibras colágenas e de tecido fibroso, demonstrando ser uma técnica eficiente para reconstituição de defeitos diafragmáticos.

PINTO *et al.* (2003), mostraram que o retalho autólogo de pericárdio pode ser utilizado para reparação de defeito diafragmático de felino doméstico, uma vez que suporta a diferença de pressão do diafragma e é substituído por tecido fibrovascular, sem proliferação exagerada.

### **7.3. IMPLANTES SINTÉTICOS**

Outra alternativa para o reparo de defeitos diafragmáticos é o uso de implantes de malhas sintéticas, porém seu custo é alto.

As características principais de um material sintético para uso como reforço em defeitos herniários são: não favorecer rejeição ou reação de corpo estranho e não produzir reação de hipersensibilidade; não ser modificado fisicamente quando em contato com os tecidos; não produzir carcinogênese nem complicações; ser quimicamente inerte; facilmente manipulável; ser esterilizável; ser resistente ou participar da formação de tecido resistente (ZIMMERMANN *et al.*, 2007).

Há interesses no estudo da membrana de látex natural por esta apresentar propriedades indutoras da neovascularização e por auxiliar na reparação tecidual mais rápida (ZIMMERMANN *et al.*, 2007).

Obteve-se sucesso ao ser aplicada na herniorrafia perineal em um cão, permitindo fechamento do defeito no anel herniário, deixando uma base tecidual após sua remoção (PAULO *et al.*, 2005), contudo, não foram encontrados, na literatura revisada, trabalhos que cite a utilização da membrana de látex como substituto parcial de diafragma em nenhuma espécie. RABELO *et al.* (2005), citaram o uso desse material na correção de hérnias umbilicais de bovinos. Essas pesquisas, além daquelas com reconstrução da membrana timpânica (OLIVEIRA *et al.*, 2003) e de úlceras isquêmicas em seres humanos (FRADE, 2003), e das relacionadas à reparação esofágica e da parede abdominal de cães (MRUÉ, 2000), indicam que a membrana induz a formação de uma matriz fibrovascular capaz de substituir o tecido original onde for implantada, sugerindo que a membrana de látex seja uma alternativa para corrigir defeitos no diafragma canino.

#### **7.4. CONSERVAÇÃO DO IMPLANTE**

Várias soluções podem ser utilizadas na conservação de material biológico como a betapropiolactona, o líquido de Hamks (LATTERI *et al.*, 1966), o glutaraldeído (GALLO *et al.*, 1982), a glicerina a 98% (PIGOSSI *et al.*, 1971; DALECK *et al.*, 1988; RANZANI *et al.*, 1990) e, mais recentemente, solução supersaturada de açúcar a 300% (MAZZANTI *et al.*, 2001).

O açúcar comum ou sacarose de cana-de-açúcar vem sendo utilizado na rotina médica para tratamento de feridas infectadas (WEISS *et al.*, 1984; RAISER e BADKE, 1987). Na forma granulada apresenta efeito cicatrizante (PRATA *et al.*, 1988), além do poder antimicrobiano sobre alguns tipos de bactérias freqüentemente isoladas de feridas cirúrgicas (COSTA NETO *et al.*, 1997). Acredita-se que a hiperosmolaridade ocasionada pelo açúcar torne o meio inadequado para o crescimento e sobrevivência bacteriana e também pelo seu alto poder higroscópico que contribui para a redução do edema (WEISS *et al.*, 1984). Com

base nessas propriedades, quando em forma sólida, despertou-se o interesse em estudar o açúcar em forma de solução supersaturada para fins de conservação de membrana biológica.

Em temperatura ambiente, e por um período não inferior a 30 dias, a solução supersaturada de açúcar a 300% conserva a estrutura do segmento muscular, e não induz reações de rejeição pelo tecido receptor, quando utilizado como homoiimplante (MAZZANTI *et al.*, 2001).

## 7.5. MATERIAIS E TÉCNICAS DE SUTURA

Para a síntese do músculo diafragma, deve-se utilizar um material de sutura não-absorvível (por exemplo, o polipropileno), ou absorvível (por exemplo, polidioxanona ou poligliconato), segundo FOSSUM (2002).

RAISER (1994) recomendou iniciar a sutura a partir da porção de mais difícil acesso para o mais fácil com pontos de Wolff superpostos por sutura de Kirschner. WOUK *et al.* (1980) aproximaram as bordas do orifício hemiário, com fio de catagute cromado em um grupo e seda em outro, comparando a evolução cicatricial.

O ponto de Wolff com sobreposição de bordas pode ser empregado pela sua característica de ponto pneumostático, segundo o relato de NELSON (1986), o que permite boa vedação do defeito, suportando o restabelecimento da pressão intratorácica, durante a toracocentese para remoção do pneumotórax residual, fato também encontrado por BARREIROS *et al.* (1996) e OLIVEIRA (1998).

Outros tipos de sutura, no entanto, podem ser empregadas como o ponto simples separado, utilizado por LATTERI *et al.* (1966), LIN (1972), GALLO *et al.* (1982) e EURIDES *et al.* (1994) ou ponto simples contínuo, empregado por RANZANI *et al.* (1990). O fio poliglactina 910 se mostrou resistente e de fácil manuseio, além de suportar o gradiente de pressão sobre o diafragma, fato observado por MAZZANTI (2001). Utiliza-se também o fio de sutura, poliamida 3-0, devido ao fato de ser um material não absorvível, sintético, monofilamentar, resistente e caracterizado por induzir mínima reação tecidual (FOSSUM, 2002), estando de acordo com

MAZZANTI *et al.* (2003) e com (RAISER, 1994) que utilizaram esse mesmo fio de sutura, para corrigir defeito no diafragma de cão.

## 8. PÓS OPERATÓRIO

Na maioria dos estudos sobre a reparação do diafragma com material sintético ou biológico, o período máximo de pós-operatório estabelecido variou entre 30 e 60 dias (DALECK *et al.*, 1988; RANZANI *et al.*, 1990; EURIDES *et al.*, 1994). Isto pode omitir informações importantes sobre o processo cicatricial que ocorreu após essa fase. Segundo RANZANI *et al.* (1990), as características definitivas do processo cicatricial ocorrem com 30 dias de pós-operatório, ao contrário do verificado por MAZZANTI *et al.* (2001) que, ao empregarem músculo diafragma conservado em solução supersaturada de açúcar a 300% na reparação de defeitos no diafragma de cão, obtiveram diferentes resultados entre os animais do grupo de 30 dias, de 75 e de 120 dias.

A avaliação pós-operatória realizada por MAZZANTI *et al.* (2003) durante nove meses permitiu concluir, de forma segura, que as alterações ocorridas no tecido receptor, após a implantação do segmento de pericárdio heterógeno, são definitivas. Na maioria das vezes os resultados apresentados em estudos de reparação do diafragma foram obtidos em períodos curtos nos quais o processo cicatricial se caracterizou pela proliferação de tecido conjuntivo fibroso (DALECK *et al.*, 1988; RANZANI *et al.*, 1990; EURIDES *et al.*, 1994).

GALLO *et al.* (1982), MATSUMOTO *et al.* (1996) e MAZZANTI *et al.* (2001) observaram que a ferida diafragmática cicatrizou mediante a formação de tecido fibroso que se tornava, no decorrer do processo de reparação, de espessura mais fina e aspecto semitransparente, colocando em dúvida a resistência dessa cicatriz. Na pesquisa realizada por MAZZANTI *et al.* (2003), o tecido cicatricial apresentou as mesmas características citadas e, durante a tração manual, manteve adequada sustentação da região. Apesar de não terem sido feitos testes específicos sobre a

resistência da membrana fibrosa formada, verificou-se que a área reparada encontrava-se com sustentação adequada durante a tração manual.

Uma analgesia pós-operatória adequada consiste no uso de anestesia local (ZIMMERMANN *et al.*, 2007). GLOWASKI (2002) afirma que essa modalidade promove maior conforto e cooperação do paciente durante procedimentos dolorosos e indica o uso de bloqueio intercostal após toracotomias. Segundo esse autor, a bupivacaina, que promove analgesia de seis horas, se associada a epinefrina como vasoconstritor, tem efeito prolongado, diminuindo a dose necessária.

### **8.1. ADERÊNCIAS**

A formação de aderências entre o implante e os órgãos abdominais e torácicos ocorre pelo sangramento observado nas bordas do defeito diafragmático, ocasionando o extravasamento de fibrinogênio e conseqüente formação de fibrina e, também, pela presença do implante que induz uma reação inflamatória do tipo fibroproliferativa, culminando com a formação de aderência fibrosa. (MAZZANTI *et al.*, 2003).

Esses achados corroboram com os observados por DEL CARLO *et al.* (1997), no estudo de aderências peritoniais provocadas experimentalmente em cães.

Diversos tipos de aderências foram verificadas ao serem utilizados implantes para reparar o defeito muscular nas hérnias diafragmáticas. EURIDES *et al.* (1994) relataram que, no local onde foi removido o segmento de peritônio para ser implantado no músculo diafragma, encontraram aderências com o omento maior e no local do enxerto, com o fígado e vesícula biliar, pulmão e pericárdio. Já BARREIROS *et al.* (1996), implantando segmentos do músculo grande dorsal, relataram leves aderências entre lobos hepáticos e/ou pulmonares. Já o fígado aderido ao enxerto foi observado no diafragma dos cães implantados com peritônio bovino (DALECK *et al.*, 1988), enquanto ROSENKRANTZ e COTTON (1964) observaram aderências do fígado, estômago, baço e pulmão ao utilizar malhas sintéticas absorvíveis ou não absorvíveis para reparar as rupturas diafragmáticas.

OLIVEIRA *et al.* (2000) constataram aderências, quando utilizaram retalho pediculado do músculo grande dorsal, tanto com o fígado e o omento, quanto com o pulmão, no tórax; a reação foi atribuída ao fio de seda utilizado na rafia, além da manipulação e da ausência de uma superfície serosa.

MAZZANTI *et al.* (2003), verificaram aderências da área de implantação de pericárdio bovino conservado em solução supersaturada de açúcar, com estruturas abdominais, como o fígado (71%) e o omento maior (28%), e torácicas, como os pulmões (71%) e a pleura parietal (57%) coincidindo com os achados de Matsumoto *et al.* (1996), que empregaram pericárdio canino, e de MAZZANTI *et al.* (2001), os quais utilizaram músculo diafragma homólogo para reparo de defeito diafragmático de cão. Esses autores verificaram também que o fígado e os pulmões foram as estruturas mais acometidas, graças à proximidade anatômica desses órgãos com a região da ferida diafragmática reparada. As aderências foram desfeitas manualmente, ao contrário do que foi observado por MAZZANTI *et al.* (2001), cujas aderências encontravam-se firmes, com intensa formação de tecido conjuntivo fibroso. Essa diferença de resposta pode ser atribuída ao tipo de implante utilizado, visto que a solução de conservação foi a mesma.

O mesmo não ocorre com o implante de membrana de látex, pois é o tecido de granulação que se adere com facilidade aos tecidos vizinhos. Este resultado está de acordo com SOUSA (2005), que não observou incorporação de biomembranas de látex aos tecidos vizinhos nem indução de fibrose na correção de inguinoplastias. Para PINHO *et al.* (2004), a membrana de látex, quando usada na reparação conjuntival de coelho, não se aderiu ao tecido subjacente, permanecendo presa pelos pontos de sutura, permitindo epitelização (ZIMMERMANN *et al.*, 2007).

## **9. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na classificação das hérnias diafragmáticas, a traumática é a forma mais prevalente em pequenos animais. A alteração, que se caracteriza por uma falha anatômica, tem na correção cirúrgica o tratamento recomendado.

Segundo BARREIROS *et al.* (1996), a cicatrização do diafragma depende da extensão da lesão e da sutura utilizada para aproximar as bordas da ferida.

Na correção de ferida diafragmática, quando há ausência ou perda tecidual (JOHNSON, 1998) ou em casos de evolução crônica, recomenda-se a utilização de implantes biológicos ou sintéticos, pois a aproximação por primeira intenção pode ocasionar tensão na linha de sutura e conseqüente deiscência da ferida (EURIDES *et al.*, 1994).

Os vários tipos de implantes e enxertos testados para reparar os defeitos no músculo diafragma obtiveram bons resultados e baixas taxas de mortalidade sugerindo uma nova alternativa no reparo de defeitos diafragmáticos. A busca de novas alternativas ou até mesmo o aperfeiçoamento de técnicas já existentes mostram a preocupação dos cirurgiões com a reconstituição de um músculo que é vital (OLIVEIRA *et al.*, 2000).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **AL-NAKEEB, S .M.** Canine and feline traumatic diaphragmatic hérnias. Journal of the American Veterinary Medical Association, v.159, n.11, p.1422, 1971.
2. **BARREIROS, L.J., RODASKI, S., SUSKO, I., et al.** Uso experimental do músculo grande dorsal autólogo na reparação dos grandes defeitos diafragmáticos no cão. Revista Setor Ciências Agrárias, v.15, n.1, p.141-150,1996.
3. **BECK, C.A.C.; PIPPI, N.L.; BRUN, M.V. et al.** Toracosopia nas hérnias diafragmáticas: estudo experimental em cães. Ciência Rural, v.34, p.1857-1863, 2004
4. **BIANCHI, A., DOIG, C.M., COHEN, S.J.** The reverse *Latissimus dorsi* flap for congenital diaphragmatic hérnia repair. Journal of Pediatric Surgery, v.18, n.5, p.560-563,1983.
5. **BOUDRIEAU, R.J.**, Hérnia diafragmática traumática. In: BOJRAB, M.J. *Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais*. 3 ed. São Paulo: Roca, 1996. cap.17,p.293-295.

6. **COSTA NETO, A.A.C., PAES, J.L.L., CARVALHO, R.G., et al.** Concentração bactericida do açúcar em culturas de *Escherichia coli*. Revista Colégio Brasileiro Cirurgia, v.24, n.3, p.151-154, 1997.
7. **DALECK, C.R., ALESSI, A.C., COSTA NETO, J.M., et al.** Substituição de um retalho diafragmático de cão por peritônio de bovino conservado em glicerina: estudo experimental. Ars. Veterinária, v.4, n.1, p.53-61,1988.
8. **DEL CARLO, R.J., GALVÃO, S.R., TINTO, J.J.R., et al.** Estudo macroscópico das aderências peritoneais provocadas experimentalmente em cães. Ciência Rural, v.27, n.2, p.273-278, 1997.
9. **DOWNS, M.C.; BJORLING, D.E.** Traumatic diaphragmatic hernias. A review of 1674 cases. Veterinary Surgery, v.6, n.1, p.87, 1987.
10. **DRUMOND, K.O.; SILVA, L. S.; CARVALHO, C. J. S. et al.** Hérnia diafragmática congênita em cão – relato de caso. Setor de Patologia Animal da Universidade Federal do Piauí-UFPI, 2007. Disponível em:<  
<http://www.spmv.org.br/conbravet2007/dados/trabalhos/caesegatos/163.doc.>>. Acesso em: 14 de Maio de 2009.
11. **EURIDES, D., NIGRO, A.J.T., GOLDENBERG, S., et al.** Reparo de defeito provocado no diafragma de cães com segmento livre peritônio-muscular: estudo experimental. Acta Cirúrgica Brasileira, v.9, n.3, p.131-135,1994.
12. **FARIA, R.X., PIPPI, N.L., OLIVEIRA, L.O., GUIMARÃES, L.D., et al.** Transposição do músculo reto do abdome para correção de defeito iatrogênico no diafragma de cães. Ciência Rural, v. 30, n. 4, 2000.
13. **FARROW, C.S.** Radiographic diagnosis of diaphragmatic hernias. Modern Veterinary Practice, v.64, n.12, p.979-982, 1983.
14. **FOSSUM, T.W.; HEDLUND, C.S.; HULSE, D.A. et al.** Cirurgia do sistema respiratório inferior: cavidade pleural e diafragma. In: *Cirurgia de pequenos animais*. 2ª ed., São Paulo: Roca, 2002.
15. **FRADE, C.A.M.** Úlcera de perna: caracterização clínica e perfil imunohistopatológico da cicatrização na presença da biomembrana de látex natural da seringueira. 2003. 164f. Tese de Doutorado – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
16. **GALLO, J.I., ARTIÑANO, E., VAL, F., et al.** Glutaraldehydepreserved heterologous pericardium for the repair of diaphragmatic defects. Journal Thoracic Cardiovascular Surgery, v.83, n.6, p.905-908, 1982.

17. **GARCÍA, F. et al.** Examination of the thoracic cavity and lung lobectomy by means of thoracoscopy in dogs. *Can. Vet. J.*, v.39, p.285-291, 1998.
18. **HAGE, M. C. N. S.; IWASAKI, M.** Contribuição ao estudo radiográfico das rupturas diafragmáticas em cães e gatos. *Clínica Veterinária*, São Paulo, n. 35, p. 36-50, 2001.
19. **HUTSON, J. M.; AZMY, A. F.** Preserved dura and pericardium for closure of large abdominal wall and diaphragmatic defects in children. *Annals Royal Coll Surgeons Engl.*, v. 67, p. 107-108, 1985.
20. **JOHNSON, K.A.** Hérnia diafragmática, pericárdica e hiatal. in: SLATTER, D. *Manual de cirurgia de pequenos animais*. 2ed., São Paulo: Manole, 1998,. cap.37. p.559-577.
21. **LALLY, K.P., CHEU, H.W., VAZQUEZ, W.D.** Prosthetic diaphragm reconstruction in the growing animal. *Journal of Pediatric Surgery*, v.28, n.1, p.45-47, 1993.
22. **LEVINE, H.S.** Diaphragmatic hernia. *Veterinary Clinics of North América: Small Animal Practice*, v.17, n.2, p.411- 430,1987.
23. **LIN, A.C.** Closure of diaphragmatic defect by gut segment transplantation in dogs. *Memoirs College Agriculture*, v.13, n.1, p.190-195, 1972.
24. **LUDWIG, L.L.** Surgical emergencies of the respiratory system. *Vet. Clin. N. Am.: Small Anim. Pract.*, v.30, p.531-553, 2000.
25. **MATSUMOTO, H., OGUCHI, Y., MIYAKE, Y., et al.** The use of epoxy patch grafts for the repair of experimentally-created diaphragmatic defects in dogs. *Journal Veterinary Medicine Science*, v.58, n.7, p.685-687,1996.
26. **MAZZANTI, A.; RAISER, A.G.; PIPPI, N.L. et al.** Hernioplastia diafragmática em um cão com pericárdio bovino conservado em solução supersaturada de açúcar. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.55, p.677-684, 2003.
27. **MAZZANTI, A.; PIPPI, N.L.; RAISER, A.G. et al.** Músculo diafragma homólogo conservado em solução supersaturada de açúcar para reparação de grande defeito no diafragma de cão. *Ciência Rural*, v.31, p.277-283, 2001.
28. **MCCARTHY, T.C.; MCDERMID, S.L.** Thoracoscopy. *Vet Clin North Amer: Small Anim Pract*, Philadelphia, v.20, n.5, p.1341-1352, 1990.
29. **MRUÉ, F.** Neoformação tecidual induzida por biomembrana de látex natural com polilisina. Aplicabilidade em neoformação esofágica e da parede abdominal. Estudo experimental em cães.

2000. 112f. Tese de Doutorado –. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

30. **NICOLL, S.A., FOWLER, J.D., REMEDIOS, A.M., et al.** Development of a free *Latissimus dorsi* muscle flap in cats. *Veterinary Surgery*, v.25, n.1, p.40-48, 1996.

31. **OLIVEIRA, O.L.; PIPPI, N.L.; GRAÇA, D.L. et al.** Retalho pediculado do músculo grande dorsal para reparo de defeito diafragmático experimental em cães. *Revista Ciência. Rural*, v.30, p.1005-1009, 2000.

32. **PACCOLA, C.A.J.; KFURI JUNIOR, M.; CUNHA, P.S.A. et al.** Reconstrução do ligamento cruzado anterior com ligamento patelar. Análise comparativa do ligamento autólogo versus homólogo. *Acta Ortop. Bras.*, v.8, p.202-208, 2000.

33. **PARK, R.D.** The Diaphragm. In: THRALL, D.E. *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. 3rd. Ed. Philadelphia: W.B.Saunders, p.294-308, 1998.

34. **PAULO, N. M., et al.** Biomembrana de látex natural (*Hevea brasiliensis*) com polilisina a 0,1% para herniorrafia perineal em um cão. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 33, p. 79-82, 2005.

35. **PAVLETIC, M.M., KOSTOLICH, M., KOBLIK, P., et al.** A comparison of the *Cutaneous trunci* myocutaneous flap and *latissimus dorsi* myocutaneous flap in the dog. *Veterinary Surgery*, v.16, n.4, p.283-293, 1987.

36. **PHILIBERT, D., FOWLER, J.D.** Use of muscle flaps in reconstructive surgery. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. American Journal of Veterinary Research*, v.49, n.6, p.878-884, 1988.

37. **PINTO FILHO, S.T.L., BRONDANL, J.T., GRAÇA, D.L., et al.** Restauração do diafragma de felino com enxerto autólogo de pericárdio. *Acta Cirúrgica Brasileira - Vol 18 (5) 2003 - 477*

38. **PRATA, M.B.; HADDAD, C.M.; GOLDENBERG, S. et al.** Uso tópico do açúcar em ferida cutânea. Estudo experimental em rato. *Acta Cirúrgica Brasileira*, v.3, p.43-48, 1988.

39. **RABELO, R. E., et al.** Emprego do compósito látex, poliamida e polilisina a 0,1% na correção cirúrgica de hérnias umbilicais recidivantes em bovinos leiteiros. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 33, n. 2, p. 169-175, 2005.

40. **RAISER, A.G.** Heniorrafia diafragmática em cães e gatos. Relato de 22 casos e proposição de técnica para corrigir rupturas freno-costais. *Brilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. v.31, n.3/4, p.245-251,1994.

41. **RAMADWAR, R.H., CARACHI, R., YOUNG, D.G.** Collagen-coated vicryl mesh is not a suitable material for repair of diaphragmatic defects. *Journal of Pediatric Surgery*, v.32, n.12, p.1708-1710, 1997.
42. **RANZANI, J. J. T., et al.** Implante de pericardio de equino em glicerina em solução de continuidade do diafragma de cão. *Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science*, v. 27, n.1, p. 65-73, 1990.
43. **REMEDIOS, A.M.; FERGUSON, J.** Minimally invasive surgery: laparoscopy and thoracoscopy in small animals. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.*, Toronto, v.18, n.11, p.1191-1199, 1996.
44. **RICCO, C.H., GRAHAM, L.** Undiagnosed diaphragmatic hernia – the importance of preanesthetic evaluation. *Can. Vet. J.* 2007 Jun; 48(6): 615-8.
45. **RODGERS, B.M., MAHER, J.W., TALBERT, J.L.** The use of preserved human dura for closure of abdominal wall and diaphragmatic defects. *Annals Surgery*, v.193, n.5, p.606-611, 1981.
46. **SILVA, E. B.** Palatoplastia com biomembrana natural de látex com polilisina 0,1% em cães com defeito palatino experimentalmente induzido. 2006. 37f. Dissertação de Mestrado em Cirurgia Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.
47. **STICKLE, R.L.** Positive-contrast celiography (peritoneography) for the diagnosis of diaphragmatic hernia in dogs and cats. *Journal American Veterinary medical Association*, v.185, n.3, p.295-298, 1984.
48. **SOUSA, H.L.** Avaliação morfológica da utilização da prótese de látex na inguinoplastia videolaparoscópica. Estudo experimental em cães. 2005. 69f. Tese de Doutorado - Faculdade de Medicina de Ribeirão.
49. **SPEIRS, V.C., REYNOLDS, W.T.** Successful repair of a diaphragmatic hernia in a foal. *Equine Veterinary Journal*, v.8, n.01, p.170-172, 1976.
50. **SULLIVAN, M.; REID, J.** Management of 60 cases of diaphragmatic rupture. *J. Small Anim. Pract.*, v.31, p.425-430, 1990.
51. **SUTER, S.F.; LORD, P.F.** Thoracic Radiography: a text atlas of thoracic diseases of dog and cat. Switzerland: Peter F. Suter, 1984.p.179-204:Abnormality of the diaphragm.
52. **SWEET, D.C.; WATERS, D.J.** Role of surgery in the management of dogs with pathologic conditions of the thorax - part II. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.*, v.13, p.1671-1677, 1991.

53. **WALLACE, C.A., RODEN, J.S.** Reverse, innervated *Latissimus dorsi* flap reconstruction of congenital diaphragmatic absence. *Plastic and Reconstructive Surgery*, v.96, n.4, p.761-769, 1995.
54. **WALSH, P.J. et al.** Thoracoscopic versus open partial pericardectomy in dogs: comparison of postoperative pain and morbidity. *Vet Surg, Philadelphia*, v.28, p.472-479, 1999.
55. **WILSON, G.P. et al.** A review of 116 diaphragmatic hernias in dogs and cats. *J. Amer. Vet. Méd. Assoc.*, v.159, n.9, p.1142-1145, 1971.
56. **WOUK, A.F.P.F., PIPPI, N.L., SANTOS, M.N., dos, et al.** Resposta do tecido diafragmático às suturas com seda e catego cromado em cães. *Revista Centro de Ciências Rurais*, v.10, n.3, p.219-223, 1980.
57. **ZIMMERMANN, M.; RAISER, A.G.; BARBOSA, A.L.T. et al.** Teste de biocompatibilidade e resistência de membranas de látex em cães. *Ciência Rural*, v.37, p.1719-1723, 2007.

