JULIO DAVID SPAGNOLO

**Avaliação do implante de pericárdio homólogo no
recobrimento de anel vaginal de equino por laparoscopia.**

São Paulo

2010

JULIO DAVID SPAGNOLO

**Avaliação do implante de pericárdio homólogo no
recobrimento de anel vaginal de equino por laparoscopia.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Departamento:

Cirurgia Veterinária

Área de concentração:

Clínica Cirúrgica Veterinária

Orientador:

Prof. Dr. Luis Claudio Lopes Correia da Silva

São Paulo

2010

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo)

T.2362
FMVZ

Spagnolo, Julio David

Avaliação do implante de pericárdio homólogo no recobrimento de anel vaginal de equino por laparoscopia / Julio David Spagnolo. -- 2010.
82 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, São Paulo, 2010.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Cirúrgica Veterinária.
Área de concentração: Clínica Cirúrgica Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Luis Claudio Lopes Correia da Silva.

1. Equino. 2. Hernia inguinal. 3. Laparoscopia. I. Título.

ERRATA

SPAGNOLO, J.D. **Avaliação do implante de pericárdio homólogo no recobrimento de anel vaginal de equinos por laparoscopia:** estudo experimental. 2010. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

Página	Parágrafo	Linha	Onde se lê	Leia-se
Resumo	1º	2ª	anel vaginal de equinos por laparoscopia: estudo experimental. [Use of homologous equinos por laparoscopia.]. 2010. 83 f.	anel vaginal de equino por laparoscopia. [Use of homologous equino por laparoscopia.]. 2010. 83 f.
Abstract	1º	3º

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Implante de pericárdio homólogo no anel inguinal de eqüinos por laparoscopia", protocolo nº818/2005, utilizando 06 (seis) cavalos, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Luis Cláudio Lopes Correia da Silva, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado "ad referendum".

(We certify that the Research "Laparoscopic implant of homologous pericardium on equine inguinal ring", protocol number 818/2005, under the responsibility of Prof. Dr. Luis Claudio Lopes Correia da Silva, utilizing 06 (six) horses, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved "ad referendum", meeting).

São Paulo, 12 de dezembro de 2005

Prof.ª Dr.ª Júlia Maria Matera
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome do autor: Spagnolo, Julio David

Título: Avaliação do implante de pericárdio homólogo no recobrimento de anel vaginal de equino por laparoscopia.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Data: __/__/__

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Assinatura: _____ Julgamento: _____

DEDICATÓRIAS

À minha companheira **Ângela**, que me apoiou
incondicionalmente em todas as horas.

Minha mãe **Dalva**, que infelizmente não pode saborear mais
essa vitória comigo, sem ela jamais estaria aqui.

Meu Pai **Nelson** e meus irmãos **Carla** e **Tobias**, que me
ajudam muito e acompanham sempre.

A todos os meus **amigos** que contribuíram para a realização
deste projeto.

Agradecimentos

Ao meu orientador Prof. Dr. Luis Claudio Lopes Correia da Silva, que compartilhou seus conhecimentos, oportunizou e orientou durante esta etapa.

Aos Profs. Drs. Idécio L. Sinhorini, Raquel Y. Baccarin, Wilson R. Fernandes, que muito auxiliaram nas análises e discussão dos dados laboratoriais.

As Profas. Dras. Aline M. Ambrósio e Denise T. Fantoni, pelo grande apoio e trabalhos prestados durante as turbulentas anestésias, juntamente com as colegas de pós-graduação, Keila Kazue e Teresa Souto.

Aos Profs., Drs. André L. Do V. De Zoppa, Stefano C. F. Hagen e Carla B. Belli por compartilharem seus conhecimentos.

Aos colegas Paulo Leiria, Edivaldo Martins e todos os colegas de pós-graduação que enriqueceram as discussões e compartilharam seus conhecimentos, além das experiências relatadas.

Às pós-graduandas da Patologia, Maria Luiza e Adriana, que colaboraram com o corte dos materiais.

Aos funcionários do Laboratório de Clínica Médica Maria Luiza, Maria Helena, Marli, Claudia, Cleide e Dinha e do Laboratório de Patologia Animal, Cláudio, pelo processamento dos materiais obtidos durante o experimento.

Aos residentes do HOVET-USP 2009 (Leandro, Carolina, Patrícia e Pedro), e 2010 (Cássia, Daniel, Kaio e Mariana), que auxiliaram no cuidado dos animais na fase experimental.

Aos funcionários do HOVET-USP, Cícero, Henrique, Gervásio, José Antonio, Marquinhos, Rosendo e Osmar que auxiliaram no manejo dos animais.

Ao CNPQ, que concedeu a bolsa de estudos.

À FAPESP que financiou o projeto.

À direção e funcionários do HOVET-USP, que colaboraram para a realização do experimento.

A todos que ajudaram para a realização deste projeto.

Agradeço imensamente, a contribuição de todos durante esta etapa.

RESUMO

SPAGNOLO, J.D. **Avaliação do implante de pericárdio homólogo no recobrimento de anel vaginal de equinos por laparoscopia**: estudo experimental. [Use of homologous pericardium for laparoscopic vaginal ring closure in horses]. 2010. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

As hérnias inguino-escrotais afetam principalmente equinos machos, sendo caracterizadas como diretas ou indiretas e congênitas ou adquiridas. O emprego da laparoscopia para o fechamento do anel vaginal permite a fixação de implantes e retalhos peritoneais para recobrir a entrada do canal inguinal. As membranas biológicas empregadas como enxerto tecidual apresentam vantagens como baixo custo, fácil armazenamento, pouca reação tecidual, boa incorporação, elasticidade e resistência. Este estudo teve como objetivo avaliar a fixação e a presença do implante de pericárdio homólogo em anel vaginal de equino, realizado por sutura laparoscópica mecânica ou manual por um período de 11 semanas. Neste estudo foram utilizados seis equinos, machos inteiros, da raça Mangalarga, entre três e 12 anos, submetidos à anestesia inalatória, posicionados em Trendelenburg com elevação de 25 ° da porção pélvica. Foram criados cinco portais, sendo um na cicatriz umbilical para entrada do laparoscópio e dois portais em cada hemi-abdômem, para acesso dos instrumentais. Em cada animal fixaram-se dois implantes de pericárdio, com medidas de 4 x 5 cm. Em um dos anéis a fixação foi realizada através de sutura manual e no contralateral por sutura mecânica. Avaliou-se o tempo cirúrgico, eventuais complicações, custo, eficiência, processo inflamatório e cicatrização. O tempo necessário para a realização da sutura manual em padrão contínuo simples foi em média 4,7 vezes maior ($P > 0,05$) que na sutura mecânica, apesar do tempo de sutura manual corresponder a apenas 40% do tempo total do procedimento. Porém, a sutura manual apresentou melhor ancoragem e estabilidade do implante quando comparado com a fixação mecânica. A fixação com endogrampeador aumentou em 50 % o custo total do procedimento quando comparado à sutura manual. Na avaliação macroscópica todos os implantes foram recobertos por tecido cicatricial, apresentando coloração esbranquiçada, difícil delimitação das margens e incorporação do implante pelo peritônio parietal. Os seis implantes fixados com sutura manual permaneceram no local, com boa oclusão do anel vaginal, sendo que em dois

foi visualizada, aderência de epíplon e em outro uma sinéquia entre a cicatriz inguinal e o colón maior. Em dois dos seis implantes fixados por sutura mecânica ocorreu deiscência parcial, ocasionando migração de uma das margens e oclusão incompleta do anel vaginal. Uma aderência de epíplon foi observada no implante fixado por grampeamento. O líquido peritoneal no pós-operatório apresentou coloração avermelhada, aspecto turvo e alta celularidade, com diferença significativa ($P > 0,05$), sendo basicamente neutrófilos. Essas alterações diminuíram gradativamente até a quarta semana quando os valores apresentaram-se normais para a espécie. Na avaliação histológica os implantes fixados pelos dois tipos de sutura apresentaram alterações similares, sendo identificado tecido cicatricial em fase de remodelação com moderado infiltrado de células mononucleares, apresentando discreta neovascularização e intensa fibroplasia. O uso de pericárdio homólogo para recobrimento do anel vaginal de equino, fixado através de sutura laparoscópica, manual ou mecânica, proporcionou oclusão satisfatória do anel vaginal, com vantagem para o uso de sutura manual quanto à fixação e custo e para a sutura mecânica quanto ao tempo operatório.

Palavra-chave: Equinos. Hérnia inguinal. Laparoscopia.

ABSTRACT

SPAGNOLO, J.D. Use of homologous pericardium for laparoscopic vaginal ring closure in horses. [Avaliação do implante de pericárdio homólogo no recobrimento do anel vaginal de equinos por laparoscopia.]. 2010. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

The inguinal hernias affect mainly equine males, being classified as direct or indirect and congenital or acquired. The use of laparoscopy for vaginal ring closure allows the fixation of implants and peritoneal flaps to recover the vaginal canal. The biological membranes employed like flap tissue present advantages such as low cost, easy storage, mild reaction tissue, complete incorporation, elasticity and resistance. The aim of this study was to evaluate the homologous pericardium implanted at equine vaginal ring, carried out by mechanical or manual laparoscopic suture during and after a period of 11 weeks. Six males Mangalarga breed horses between three and 12 years old were used. They underwent general anesthesia, positioned in Trendelenburg with elevation of 25 ° of the pelvic region. Five laparoscopic portals were created, one being in the umbilical scar for the entry of the laparoscope and two in each hemi-abdomen for access of the laparoscopic instruments. On each horse two pericardium implants measuring 4 x 5 cm were attached at the vaginal ring regions. In one of the rings the fixation was carried out through manual suture and the contra lateral using mechanical suture. The surgical time, complications, costs, efficiency, inflammatory response and healing were evaluated. The time to carry out the manual suture was 4,7 times longer ($P > 0,05$) than the mechanical suture. The time for manual suture execution was 40 % of the total time spent for the surgical and anesthetic procedures. However, the manual suture presented better anchorage and stability of the implant when compared with the mechanical fixation. The fixation with intracorporeal staples increased the total cost of the procedure in 50 % when compared to the manual suture. All the implants were covered and incorporated by scar tissue presenting whitish color, without graft definition. Six implants attached by manual suture remained at the place with adequate occlusion of the vaginal ring, and in two of them epiploon adhesions was visualized and in other one a synechia was identified between the inguinal scar and the large colon. In two of six implants attached by mechanical suture, partial dehiscence

was occurred, as a result of implant migration and incomplete occlusion of the vaginal ring. An epiploon adhesion was observed in the implant attached by intracorporeal staple. The peritoneal fluid presented changes in color (reddish), aspect (turbidity) and cellularity with significant difference ($P > 0,05$), being basically neutrophils. These changes reduced gradually up to the normal values at the fourth week. In the histological evaluation of the implants attached using both types of sutures the aspects were similar presenting healing in remodeling phase with moderate mononuclear cells infiltration, mild neovascularization and intense fibroplasia. The use of homologous pericardium for equine vaginal ring covering, attached by laparoscopic suture, manual or mechanical, provided satisfactory occlusion of the vaginal ring with advantage for the manual suture relative to efficiency and cost and for the mechanical suture relative to reduced surgical time.

Key word: Equine. Inguinal hernia. Laparoscopy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Retalho de membrana de pericárdio homólogo hidratada previamente à fixação no anel vaginal de equino.....	34
Figura 2 - Animal posicionado em Trendelenburg, com elevação da porção pélvica em inclinação de 25°.....	37
Figura 3 - Região do anel vaginal esquerdo (AVE), observando passagem do ducto deferente (Dd) e plexo artério-venoso.....	37
Figura 4 - O – ótica, localizada na cicatriz umbilical. Os portais de passagem dos instrumentais estão posicionados paralelos ao prepúcio, sendo P - porta-agulhas, K - pinça de Kelly laparoscópica e E – endogrampeador.....	38
Figura 5 - Sutura manual, em padrão contínuo simples com fio de poliglecaprone 25 nº 2-0, para fixação de pericárdio homólogo em anel vaginal de equino.....	38
Figura 6 - Sutura mecânica com endogrampeador Endo hérnia, para fixação do implante de pericárdio homólogo em anel vaginal de equino, por laparoscopia.....	39
Figura 7 - Momento da realização da biopsia, para coleta de fragmento do local de fixação da membrana biológica.....	42
Figura 8 - Imagem digitalizada do líquido peritoneal no 7º dia do pós-operatório de equinos submetidos à laparoscopia para implante de pericárdio homólogo em anel vaginal (E4).....	47
Figura 9 - Imagem digitalizada de lâmina de líquido peritoneal corada pelo método de Rosenfeld, com aumento de 400x sob imersão. (A) grande número de neutrófilos observado no M 7; (B) Observação de maior número de macrófagos no M 21 (E 2).....	48
Figura 10 - Região do anel vaginal esquerdo 11 semanas após a fixação do implante de pericárdio, por laparoscopia.....	53
Figura 11 - Deiscência parcial do implante de pericárdio fixado por laparoscopia.....	53
Figura 12 - Lâmina corada com hematoxilina eosina, com aumento de 400x, onde foi observado células mononucleares, fibroblastos e fibrócitos.....	55
Figura 13 - Lâmina com aumento de 400x, observando fibroblastos, fibrócitos e células mononucleares.....	56

Figura 14 - Vesículas com presença de fio de sutura em fase de absorção. Coloração de Mallory. 400x.....	56
Figura 15 - Observação de grande quantidade de colágeno maduro tipo IV (seta dupla) e menor quantidade de colágeno jovem I (seta). Lâmina corada com Pricosírius, com aumento de 400x.....	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantificação de leucócitos no líquido peritoneal de equinos, durante o período pós-operatório do procedimento laparoscópico para fixação de implante de pericárdio homólogo em anel vaginal, São Paulo, 2010.....	48
Gráfico 2 – Contagem de leucócitos (cél/mm ³) no sangue durante o período pós-operatório de equinos submetidos a implante de pericárdio homólogo fixados por laparoscopia, São Paulo, 2010.....	49
Gráfico 3 – Valores médios do fibrinogênio plasmático g/dL durante o período pós-operatório de equinos submetidos a implante de pericárdio homólogo fixados por laparoscopia, São Paulo, 2010.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tempo necessário para realizar a fixação de retalho de pericárdio homólogo em anel vaginal de equinos, utilizando sutura laparoscópica manual ou mecânica, São Paulo, 2010.....	45
Tabela 2 - Resultados obtidos da contagem de leucócitos no sangue e líquido peritoneal, e o fibrinogênio plasmático de equinos submetidos a implante de pericárdio homólogo em anel vaginal, por laparoscopia, São Paulo, 2010.....	51
Tabela 3 - Resultado da avaliação histológica quanto ao infiltrado celular, neovascularização e fibroplasia na região dos implantes de pericárdio homólogo, fixados através de sutura manual ou mecânica em anel vaginal de equino, por laparoscopia. São Paulo, 2010.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Identificação dos anéis vaginais de equinos recobertos por pericárdio homólogo em que foi empregada a sutura mecânica ou manual após sorteio, São Paulo, 2010.....	35
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

O ₂	oxigênio
CO ₂	dióxido de carbono
TAPP	trans-abdominal pré-peritoneal
TEP	total extra- peritoneal
Kg	quilograma
ml/Kg	mililitros por quilograma
mg/kg	miligramas por quilograma
I.V.	via intravenosa
cm	centímetro
mm	milímetro
mmHg	milímetros de mercúrio
nº	número
E.D.T.A.	ácido dietilenodiaminotetracético
°C	graus Celsius
ANOVA	análise de variância
min.	minuto
Des. Pad.	desvio padrão
g/dL	grama por decilitro
céls/mm ³	células por milímetro cúbico
AST	aspartato amino-transferase
FA	fosfatase alcalina
GGT	gama-gutamil-transferase
μ	micrômetro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 ANATOMIA DA REGIÃO INGUINAL	21
2.2 HÉRNIO INGUINO-ESCROTAL	22
2.3 LAPAROSCOPIA	24
2.4 IMPLANTES	28
3 OBJETIVOS	30
4 MATERIAL E MÉTODOS	31
4.1 ANIMAIS	31
4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	31
4.3 PREPAROS DOS ANIMAIS	32
4.4 PROCEDIMENTO ANESTÉSICO	33
4.5 EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTAIS	33
4.6 PREPARO DA MEMBRANA BIOLÓGICA	34
4.7 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO	35
4.8 EXAME FÍSICO	39
4.9 COLETA DO LÍQUIDO PERITONEAL	40
4.10 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO LÍQUIDO PERITONEAL.....	40
4.11 COLETA DAS AMOSTRAS SANGUÍNEAS	40
4.12 ANÁLISE DO LEUCOGRAMA	41
4.13 ANÁLISE DO FIBRINO GÊNIO PLASMÁTICO	41

4.14 ANÁLISE DO PERFIL RENAL	41
4.15 ANÁLISE DO PERFIL HEPÁTICO	41
4.16 AVALIAÇÃO LAPAROSCÓPICA NO LOCAL DO IMPLANTE	42
4.17 AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA	43
4.18 ANÁLISE ESTATÍSTICA	44
5 RESULTADOS	45
5.1 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO	45
5.2 EXAME FÍSICO	46
5.3 AVALIAÇÃO DO LÍQUIDO PERITONEAL	46
5.4 AVALIAÇÃO DO LEUCOGRAMA	49
5.5 AVALIAÇÃO DO FIBRINOGENIO	50
5.6 AVALIAÇÃO DO PERFIL RENAL E HEPÁTICO	52
5.7 AVALIAÇÃO LAPAROSCÓPICA DO LOCAL DE IMPLANTE	52
5.8 AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA	54
6 DISCUSSÃO	58
6.1 PROCEDIMENTO LAPAROSCÓPICO	59
6.2 EXAME FÍSICO	63
6.3 ANÁLISE DO LÍQUIDO PERITONEAL	64
6.4 LEUCOGRAMA	65
6.5 AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA E DA FIXAÇÃO DO IMPLANTE	66
6.6 AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA	68
7 CONCLUSÃO	71
8 REFERÊNCIAS	72

1 INTRODUÇÃO

A ocorrência de hérnia inguinal ou inguino-escrotal é comum na espécie equina, representando um total de 1,13 para cada 1000 animais internados (SUPERLOCK; ROBERTSON, 1988). Em outro estudo, Coelho et al. (2009) observaram incidência de 2,28% do total das cirurgias gastrointestinais relatadas.

As hérnias inguino-escrotais apresentam-se na forma de dois quadros clínicos bem diferenciados, na dependência do encarceramento ou não do segmento intestinal herniado. Quando o segmento não está encarcerado, opta-se pela orquiectomia com fechamento do anel inguinal externo (VAN DER VELDEN, 1988) e ou oclusão do anel inguinal interno por laparoscopia (MARIËN, 2001; BOENING; PERRIN; ROSSIGNOL, 2007; CARON; BRAKENHOFF, 2008; WILDERJANS; OLIVIER; BOUSSAUW, 2007 e 2009).

Em animais em que há o encarceramento com estrangulamento do conteúdo herniário existe grande risco de complicações e é necessária imediata intervenção, realizando exploração da cavidade e inspeção das alças intestinais com retirada das porções comprometidas. Em animais onde não há o encarceramento, pode-se efetuar a orquiectomia com o fechamento ou não do anel inguinal externo. A oclusão do anel vaginal por laparoscopia é uma alternativa que evita a passagem dos órgãos intra-abdominais através do canal inguinal evitando a recorrência da hérnia.

As hérnias caracterizam-se como diretas, quando há passagem de estrutura intestinal por falha na musculatura, localizando-se no espaço subcutâneo, e as indiretas, que ocorrem quando há passagem de alças intestinais através do anel inguinal, sendo a mais comumente observada na espécie (VAN DER VELDEN, 1988; PERKINS; FRAZER, 1994;).

O tratamento cirúrgico convencional consiste em realizar o acesso através do saco herniário pela região inguinal, liberando o conteúdo por divulsão digital, seguido de orquiectomia e ligadura da túnica. O acesso na linha média ventral é recomendado para realizar a drenagem do conteúdo acumulado no intestino delgado e ressecção do segmento comprometido, aumentando a sobrevida e diminuindo complicações pós-operatórias (VAN DER VELDEN, 1988).

A cirurgia laparoscópica foi primeiramente utilizada como ferramenta diagnóstica nas décadas de 50 e 80, anteriormente ao desenvolvimento de novas técnicas e adaptações dos instrumentais para a realização do tratamento cirúrgico (MEGALE; FINCHER; MCENTEE, 1956; WILSON, 2001).

Várias aplicações são descritas nos equinos, como: cistorrafia (EDWARDS; DUCHARME; HACKET, 1995), nefrectomia (MARIËN, 2002), fechamento do espaço nefro-esplênico (FARSTVEDT; HENDRICKSON, 2005), ovariectomia (PALMER, 1993; RAGLE et al., 1996; BOURE; MARCOUX; LAVERTY, 1997; WALMSLEY, 1999), extirpação de testículo criptorquídico (FISCHER; VACHON, 1992 e 1998; WILSON et al., 1996; DAVIS, 1997; HENDRICKSON; WILSON, 1997; RAGLE; SHOUTHWOOD; HOWLETT., 1998; WALMSLEY, 1999) e hernioplastia incisional (WILSON, 1983; KLOHNEN; FISCHER, 2002).

Com o objetivo de evitar as hérnias inguino-escrotais, vem sendo realizado o fechamento dos anéis vaginais por laparoscopia, utilizando suturas intracorpóreas mecânicas e manuais (FISCHER, 2002; CARON; MEHER, 2009), com ou sem a fixação de implantes (FISCHER, 2002) ou aplicação de retalho peritoneal (BOENING; PERRIN; ROSSIGNOL, 2007).

As vantagens da utilização de implantes biológicos: são, baixa antigenicidade, devido a composição ser basicamente por colágeno, apresentar boa elasticidade, resistência e fácil obtenção (ALVARENGA, 1992).

Para tanto preconizou-se utilizar implantes de pericárdio homólogo na hernioplastia laparoscópica, avaliando as alterações locais e sistêmicas provocadas pela presença da membrana, além das dificuldades da técnica, eventuais complicações e efetividade da fixação desses nos anéis vaginais de equino.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta revisão serão descritos os aspectos morfológicos da região inguinal do equino, bem como a etiologia, ocorrência, sinais clínicos, possibilidades de tratamento e prevenção das hérnias inguino-escrotais.

2.1 ANATOMIA DA REGIÃO INGUINAL

A porção pélvica do equino é composta por bexiga urinária, segmentos do trato intestinal, ductos deferentes, mesórquio, anel vaginal ou anel inguinal interno, canal inguinal, anel inguinal externo, bolsa escrotal e testículos (SISSON; GROSMAN, 1975; DYCE; SACK; WENSING, 2004).

O anel inguinal interno é uma estreita fenda dilatável, recoberta pelo peritônio parietal formando o ânulo vaginal. O anel inguinal interno é composto cranialmente pelo músculo oblíquo abdominal interno, caudalmente pelo ligamento inguinal e na porção medial limitado pelo músculo reto abdominal (SISSON; GROSMAN, 1975).

O anel inguinal externo é formado pelo músculo oblíquo abdominal externo na sua porção cranial e ligamento inguinal caudalmente, formando juntamente com o anel inguinal interno, o canal inguinal (SISSON; GROSMAN, 1975).

O canal inguinal é um termo aplicado à passagem oblíqua do anel inguinal interno até o anel inguinal externo, medindo aproximadamente 10 a 17 cm de comprimento (DYCE; SACK; WENSING, 2004). É o local onde geralmente as alças intestinais sofrem o encarceramento.

No macho, o cordão espermático, a túnica vaginal, o músculo cremáster, a artéria pudenda externa, os vasos linfáticos e os nervos ilioinguinal e genitofemoral passam pelo canal inguinal em direção à bolsa escrotal (SISSON; GROSMAN, 1975).

2.2 HÉRNIA INGUINO-ESCROTAL

A definição de hérnia inguinal é a presença de conteúdo intestinal no canal inguinal e hérnia escrotal é quando o conteúdo está presente na bolsa escrotal, entretanto a terminologia hérnia inguinal geralmente refere-se a ambas afecções (STICK, 2006).

A correção das hérnias inguinais foram descritas pelo italiano Edoardo Bassini em 1884, que originalmente desenvolveu o tratamento cirúrgico. Os pacientes foram submetidos à anestesia com clorofórmio, realizando o acesso na região do anel inguinal externo, seguida de divulsão das camadas musculares até o espaço pré-peritoneal, realizando a ligadura do saco herniário e posterior aposição das camadas musculares (READ, 2009).

As hérnias inguino-escrotais nos equinos ocorrem principalmente em garanhões e machos jovens, podendo causar estrangulamento de alças intestinais, levando ao choque e morte em 25% dos casos (SCHNEIDER; MILNE; KOHN, 1982; VAN DEL VELDEN 1988).

As hérnias inguino-escrotais são classificadas em indiretas, quando o conteúdo herniário passa pelo anel inguinal interno, localizando-se no canal inguinal e ou escroto; e hérnias diretas, quando há ruptura de fáscia muscular e ou anel inguinal, permitindo a passagem do conteúdo herniário para o subcutâneo (PERKINS; FRAZER, 1994). Também podem ser caracterizadas como congênitas, quando observadas em animais jovens, sendo facilmente redutíveis e associadas a anéis inguinais internos de maior tamanho, facilitando a passagem das alças intestinais através do canal inguinal (SHUMACKER; PERKINS, 2009). As hérnias adquiridas acometem normalmente animais adultos e resultam em desconforto abdominal devido ao estrangulamento do conteúdo herniário (VAN DEL VELDEN, 1988).

Equinos castrados (WRIGHT, 1962; SCHNEIDER; MILNE; KOHN, 1982; BICKERS et al., 1998) e fêmeas (UMESTEAD; NYAC; PODMORE, 1986) podem ser acometidos, porém com menor frequência.

Os sinais clínicos geralmente incluem aumento de volume escrotal e diminuição da temperatura testicular. Quando o conteúdo está estrangulado os animais podem apresentar desconforto abdominal, desidratação, refluxo enterogástrico e choque (WHITE II, 1990).

As alças intestinais são as principais estruturas a compor as hérnias inguinais, sendo jejuno e íleo as mais comumente encontradas (SCHNEIDER; MILNE; KOHN, 1982; SCHUMACKER, 2006).

Outras estruturas como bexiga (COUSTY et al., 2009), epíplon e colón (ROBINSON; CARMALAT, 2009) são raramente observadas.

O tratamento cirúrgico é indicado quando se observa alças intestinais ultrapassando o anel inguinal interno ou presença destas na região escrotal, associada aos sinais que indicam estrangulamento do segmento herniado (SCHUMACHER, 2006).

Várias opções de tratamento são descritas na literatura. A escolha da correção baseia-se na apresentação do caso. A orquiectomia é indicada para animais com hérnia inguinal e que não apresentam estruturas encarceradas ou estranguladas (MARIËN, 2005), e quando a suspeita etiológica seja congênita (THOMASSIAN, 1990). Segundo Shoemaker (2004) este tratamento não está isento de riscos, apresentando complicações como evisceração de intestino delgado (4,8%) e epíplon (2,8%) do total de 568 animais castrados.

Neste mesmo estudo Shoemaker (2004) comparou as técnicas de orquiectomia aberta e fechada com ligadura da túnica, não observando diferença na incidência das hérnias. A técnica fechada evitou o contato do conteúdo herniário com o ambiente, mas não a recorrência.

O tratamento cirúrgico convencional consiste em realizar o acesso na região inguinal, incisando o saco herniário, seguido de liberação das estruturas por divulsão digital, avaliação da viabilidade do segmento e introdução na cavidade abdominal (AUER, 2006).

Celiotomia na linha média é indicada quando o conteúdo herniário apresenta-se alterado, objetivando a drenagem do conteúdo do intestino delgado para o ceco e o reposicionamento dos órgãos, aumentando a taxa de sobrevivência e diminuindo as complicações pós-operatórias (VAN DEL VELDEN, 1988). Ressecção e anastomose intestinal são necessárias em animais que apresentam comprometimento dos segmentos herniados.

Coelho et al. (2009) relataram correção cirúrgica de 28 casos de hérnias inguinais. Em 10 destes animais o conteúdo herniário encontrava-se estrangulado e foram submetidos à laparotomia, com enterectomia.

Rio Tinto et al. (2004) descreveram experimentalmente a oclusão de 75% do anel inguinal externo com manutenção das estruturas reprodutivas, porém a técnica não evita que as alças passem pelo anel inguinal interno possibilitando o estrangulamento do conteúdo herniário.

A redução manual fechada da hérnia por pressão digital local é uma alternativa conservadora, mas não isenta de riscos (SCHNEIDER; MILNE; KOHN, 1982; VARNER et al., 1991; WILDERJANS; OLIVIER; BOUSSAUW, 2009).

Wilderjans, Olivier e Boussauw (2009) relataram a redução de hérnias inguinais, em 33 de 40 casos, por manipulação manual fechada. Esses animais tinham poucas horas de evolução do quadro e não apresentavam comprometimento do conteúdo herniário, sendo avaliados através dos parâmetros clínicos, coleta seriada de líquido peritoneal e exame ultrassonográfico. Os animais que apresentaram desconforto abdominal foram submetidos à laparotomia exploratória e correção da lesão.

O tratamento das hérnias inguinais deve ser realizado o mais rápido possível, independente da apresentação, evitando o estrangulamento (THOMASSIAN, 1990). Intervenção de emergência deve ser realizada nos animais com quadro agudo e com risco de morte.

2.3 LAPAROSCOPIA

A visualização das cavidades internas do corpo humano tem sido preconizada há vários séculos, auxiliando no entendimento anatômico das afecções encontradas. Em 1805 Bozzini desenvolveu uma cânula, utilizando vela como fonte de iluminação, para a observação da vagina e cavidade abdominal.

A cirurgia laparoscópica requer a criação do pneumoperitônio, sendo que o alemão Kelling, em 1902, foi o primeiro cirurgião a realizar laparoscopia em animais, empregando ar filtrado para insuflação do abdômen, diminuindo os riscos de inoculação de microorganismos patogênicos durante a distensão da cavidade. A criação e manutenção do pneumoperitônio são imprescindíveis para aumentar o campo visual, facilitar a realização dos procedimentos laparoscópicos e diminuir o risco de lesão iatrogênica.

Para a insuflação da cavidade, alguns gases já foram descritos sem maiores complicações, como: ar ambiente (SILVA et al., 1997), óxido nítrico (WILSON, 1983), hélio (NEUHAUS; GUPTA; WATSON, 2001), nitrogênio (ROSING et al., 2002) e dióxido de carbono (CO₂) (FISCHER et al., 1986).

O CO₂ foi primeiramente utilizado por Zollhofer, em 1924, e hoje é amplamente difundido na cirurgia laparoscópica, apresentando menor risco de embolia pulmonar, rápida eliminação pelos pulmões (GRABOWSKI; TALAMINI, 2008), além de permitir o uso de

equipamentos elétricos para hemostasia sem o risco de combustão (FISCHER et al., 1986; DONALDSON; TROSTLE; WHITTE, 1999).

A pressão intracavitária causada pela infusão de gás acima de 15 a 20 mmHg causa alterações na microvasculatura local, hipercapnia, acidose, aumento da resistência venosa e diminuição da expansão do diafragma, reduzindo a complacência pulmonar. Segundo Grabowski e Talamini (2008), as alterações sistêmicas estão relacionadas à pressão do pneumoperitônio e não ao tipo de gás utilizado.

A posição tipo Trendelenburg é necessária para a visualização da região inguinal (SILVA et al., 1997), porém, implica em algumas alterações cardiorrespiratórias: aumento da pressão arterial, diminuição do retorno venoso, decréscimo do débito cardíaco e diminuição da expansão pulmonar pela compressão do diafragma, também ocasionada pelas vísceras (SAFRAN; ORLANDO, 1994).

Para diminuição dos efeitos deletérios ocasionados pelo pneumoperitônio, Trostle et al. (1998) utilizaram a ventilação mecânica em cavalos anestesiados e posicionados em decúbito dorsal, com aumento do volume de O₂ e dos movimentos respiratórios por minuto, compensando a hipercapnia causada pelo CO₂ na insuflação da cavidade (GRABOWSKI; TALAMINI, 2008).

Apesar destes efeitos deletérios, o pneumoperitônio parece não ter relevância clínica em pacientes saudáveis e a literatura sugere que os efeitos causados pelo pneumoperitônio e a posição tipo Trendelenburg no sistema cardiorrespiratório podem ser contornados e são superados pelos benefícios da cirurgia laparoscópica (SWENCK et al., 1999).

Silva et al. (2002) e Fischer et al. (1986) observaram elevação dos leucócitos e fibrinogênio plasmático em animais submetidos a laparoscopia, com retorno aos valores controle na primeira semana.

Aumento de leucócitos com neutrofilia foi observado após a instauração do pneumoperitônio, estando intimamente relacionado com a pressão intra-abdominal estabelecida (FISCHER et al., 1986).

A cirurgia laparoscópica foi utilizada primeiramente em equinos como ferramenta diagnóstica (FISCHER et al., 1986; HASSEL; RAGLE 1994; SHOTUHWOOD; HOWLETT, 1997; WALMSLEY, 1999). Gallupo et al. (1995) e Silva et al. (1997) relataram o acesso e o posicionamento dos órgãos abdominais, com o animal em decúbito dorsal, observando colón menor, ceco, duodeno, fígado, mesocólon, baço, estômago, flexura pélvica e região inguinal.

Nos machos, as estruturas reprodutivas como mesórquio, anel inguinal interno e ductos deferentes são bem identificáveis.

A laparoscopia foi introduzida na rotina clínico-cirúrgica devido ao melhoramento dos instrumentais e a aceitação do seu uso no tratamento de várias afecções, sendo as seguintes técnicas descritas para o equino: cistorrafia (EDWARDS; DUCHARME; HACKETT, 1995), nefrectomia (MARIËN, 2002), fechamento do espaço nefro-esplênico (FARSTVEDT; HENDRICKSON, 2005), ovariectomia (PALMER, 1993; RAGLE; SOUTHWOOD; HOWLETT, 1996; BOURE; MARCOUX; LAVERTY, 1997; WALMSLEY, 1999), extirpação de testículo criptorquídico (FISCHER; VACHON, 1992 e 1998; WILSON et al., 1996; DAVIS, 1997; HENDRICKSON; WILSON, 1997; RAGLE; SOUTHWOOD; HOWLETT, 1998; WALMSLEY, 1999), hernioplastia incisional (CARON; MEHLER, 2009), sutura de mesentério (SUTTER; HARDY, 2004), biopsia hepática (SILVA et al., 2002), biopsia renal (TABET et al., 2005), biopsia intestinal (WILSON; KLOHNEN, 1996; FISCHER, 2002; SCHAMBOURG; MARCOUX, 2006) colopexia (TROSTLE et al., 1998), adesiólise (BOURE et al., 1998) e herniorrafia inguinal (WILDERJANS; OLIVIER; BOUSSAUW, 2008 e 2009; CARON; BRAKENHOFF, 2008; MARIËN, 2001; BOENING; PERRIN; ROSSIGNOL, 2007).

A herniorrafia laparoscópica iniciou-se na década de 80, quando foi primeiramente utilizada para correção de hérnias bilaterais e recorrentes em pacientes humanos (HOFFMAN, 2010).

Tratamento laparoscópico das hérnias inguinais em equinos foi descrito inicialmente por Fischer (1995), utilizando grampos metálicos para substituição da sutura manual, com rápida execução e boa fixação do implante. No mesmo trabalho, o autor demonstrou o uso de malha sintética recoberta por retalho peritoneal dissecado para redução do anel vaginal em equinos que foram previamente submetidos à laparotomia para correção de hérnia inguinais encarceradas, sem a retirada dos testículos.

Outras técnicas laparoscópicas foram descritas para o fechamento do anel vaginal de equinos utilizando malha de polipropileno (MARIËN, 2001 e 2005), retalho peritoneal com sutura mecânica (WILDERJANS; OLIVIER; BOUSSAUW, 2009), sutura intracavitária manual em padrão interrompido simples, endogrampeador helicoidal e implante de malha pré-peritoneal (FISCHER, 1995; ROSSIGNOL; PERRIN; BOENING, 2007; CARON; BRAKENHOFF, 2008). Estes mesmos autores ocluíram o anel vaginal de potros com hérnias congênicas e equinos com hérnias adquiridas, sem recidivas, mas com algumas complicações como edema no local dos portais, dor e hidrocele. Rossignol, Perrin e Boening (2007)

relataram aderência intestinal em um animal que recebeu o implante de malha sintética de polipropileno, havendo a necessidade de retirada do implante.

Em pacientes humanos realiza-se o tratamento cirúrgico laparoscópico através de duas técnicas: Trans-Abdominal Pré-Peritoneal (TAPP), onde se realiza a fixação manual ou mecânica de uma malha sintética por acesso à cavidade abdominal, posicionando a malha no espaço retroperitoneal (MCKERMAN; LAWS, 1993; MCCORMACK et al., 2005); e a Totalmente Extra Peritoneal (TEP), onde não há penetração da cavidade abdominal e o implante é posicionado na região inguinal, através do espaço criado pela infusão de gás no espaço retro-peritoneal, diminuindo o risco de lesão de órgãos intracavitários e formação de aderências, porém, esta técnica apresenta maior dificuldade, mas com maior eficiência e menores efeitos colaterais que a TAPP, como observado por McCormack et al. (2005).

Fischer (1995) mimetizou a TAPP em equinos, colocando uma malha de polipropileno no espaço pré-peritoneal do anel vaginal na tentativa de colapsar o anel e recobrir o implante com retalho peritoneal, relatando grande dificuldade de recobrimento do implante, aumentando o risco de aderências na região, como observado por Rossignol, Perrin e Boening (2007).

Comparando a técnica aberta com a laparoscópica, em 1501 pacientes humanos com hérnia inguinal, foi observada vantagem na cirurgia laparoscópica, a qual diminui o risco de recorrência, menor tempo de hospitalização, possibilitou retorno mais rápido às atividades diárias, apresentou decréscimo de dor e diminuiu o uso de analgésicos (LIEM et al., 1997; WELLWOOD et al., 1998; ZACKS et al., 2002).

A utilização de endogrampeadores proporciona excelente hemostasia e aposição tecidual, além da rápida realização das suturas. Os grampos são compostos de titânio, material inerte ao organismo, sendo recobertos por tecido cicatricial. A forma e o tamanho devem ser adequados ao tipo de tecido em que se irá empregar (FISCHER, 2001). Na correção de hérnias, com ou sem aplicação de malhas, geralmente utiliza-se endogrampeadores do tipo endohérnia ou helicoidal para fixação dos implantes ou retalhos peritoneais, diminuindo o tempo cirúrgico, tanto em posição quadrupedal como em decúbito dorsal, ocluindo o anel vaginal de equinos que apresentaram hérnias inguinais (WILDERJANS; OLIVIER; BOUSSAUW, 2008).

A cirurgia laparoscópica oferece boa visualização e acesso as estruturas da região inguinal, permitindo o tratamento cirúrgico com diminuição dos traumas teciduais e proporcionando rápida recuperação do paciente.

2.4 IMPLANTES

Os implantes de malha sintética foram primeiramente utilizados na Segunda Guerra Mundial para reparação de feridas com grande perda tecidual.

Estas próteses eram compostas de náilon (USHER; FRIES; OCHSNER, 1959). Outros componentes a base de polipropileno, carboximetilcelulose e hialuronato foram desenvolvidos para auxiliar na reparação tecidual, com mínima reação tecidual.

As membranas biológicas são porções teciduais compostas basicamente de colágeno, proporcionando alta resistência, elasticidade e baixa antigenicidade (PIGOSSI, 1967).

Os implantes biológicos são utilizados na reparação de defeitos teciduais, onde não é possível a aposição, acelerando a cicatrização. O uso de implantes biológicos é descrito em vários órgãos como esôfago (ALVARENGA, 1982), diafragma (RANZANI, 1986), traquéia (BRUN et al., 2004), duodeno (LANTZAN, 1986), feridas cutâneas (BELLENZANI; MATERA; GIACÓIA, 1998), colón menor (BELLENZANI et al., 2004; LEIRIA et al., 2009) e substituição de colédoco (ALVARENGA, 1977).

Além de fácil obtenção, as membranas biológicas podem ser armazenadas em substratos de baixo custo, como solução alcoólica de tintura de timerosal (ALVARENGA, 1992), solução hipersaturada de açúcar (NETO et al., 2000), mel não processado (AMENDOLA, 2000), solução hipersaturada de sal (BRUN et al., 2002), solução alcalina seguida de liofilização (VULCANI; MARCOIS; PLEPIS, 2008) e glicerina concentrada a 98% (ALVARENGA, 1977).

Estes componentes possuem propriedades bactericidas, que mantêm o arcabouço do tecido (PIGOSSI, 1967), sem interferir em sua elasticidade e resistência (FUENTES-REYES; ALVARENGA; LINARES, 1998).

Peritônio (DALECK, 1992), dura-máter (PIGOSSI, 1967), centro frênico (CONTESINI; SCHOSSLER, 2003) e submucosa intestinal de suíno (SCHALLBERGER et al., 2008) são alguns tecidos descritos no reparo de lesões teciduais, causando pouca inflamação, sendo progressivamente vascularizados e incorporados pelo organismo, servindo como ponte de ligação entre as partes descontínuas, possibilitando o preenchimento da ferida.

Malhas de materiais absorvíveis, como fibrina, são menos antigênicas, apresentam menor reação local e dor quando comparadas às não absorvíveis.

A substituição completa da membrana de pericárdio por tecido cicatricial ocorre por volta de 60 dias (RANZANI et al., 1990), sendo observada inicialmente a migração de células

inflamatórias, com áreas degenerativo-necróticas, edema e tecido de granulação jovem. Estas alterações diminuem de intensidade progressivamente e o implante é substituído por tecido fibroso jovem, originando uma nova membrana composta por colágeno, vasos e infiltrado celular.

Bellenzani et al. (2004) relataram a utilização de pericárdio homólogo no reparo de intestino grosso de equinos, recobrando as lesões, sem ocorrência de aderências de outras estruturas da cavidade abdominal, o qual foi recoberto e incorporado ao organismo com oito semanas após a implantação, com presença de discreto tecido cicatricial. Sendo que na quinta semana foi observado dificuldade de diferenciação entre o implante e tecido fibroso de cicatrização.

Portanto, o uso de membrana biológica, apresenta baixo custo, fácil obtenção e poderia ser recomendada para reparo tecidual, auxiliando na cicatrização e aproximação dos tecidos, sem complicações nos equinos, sendo rapidamente incorporada pelo organismo.

3 OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo avaliar a técnica de fixação de implante de pericárdio homólogo para o recobrimento do anel vaginal de equino por meio de laparoscopia, utilizando sutura manual ou mecânica, avaliando o tempo cirúrgico, eventuais complicações, custos, eficiência, processo inflamatório e cicatrização.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, protocolado sob número 818/2005.

4.1 ANIMAIS

Foram utilizados seis animais da espécie equina, machos inteiros, hígidos, da raça Mangalarga, com média de idade 5,33 ($\pm 3,41$) anos e peso médio de 363,33 ($\pm 76,59$) kg.

Para atestar a higidez dos animais e incluí-los no experimento foi realizado exame físico, hemograma, provas de função renal e hepática, avaliação físico-química e citológica do líquido peritoneal.

Durante a fase experimental os animais foram alojados em baias de alvenaria de 14 m² da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Os equinos receberam alimentação à base de feno de coast cross (*Cynodon dactylon*), água (*ad libitum*) e ração comercial¹ para manutenção própria para a espécie, na proporção correspondente a 1% do peso vivo do animal.

4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Durante o período experimental os animais foram avaliados através de exame físico diário e submetidos à coleta de amostras sanguíneas para análise de fibrinogênio, hemograma, perfil hepático e renal, e amostras de líquido peritoneal para avaliação físico-química e citológica. As coletas foram realizadas 15 dias antes do procedimento e até 11 semanas do período pós-operatório, nos momentos descritos a seguir:

1- Royal horse, Socil

Pré-cirúrgico: 15 dias antes	M 28: 28º dia do pós-operatório
M 0: dia do procedimento	M 35: 35º dia do pós-operatório
M 1: 1º dia do pós-operatório	M 42: 42º dia do pós-operatório
M 2: 2º dia do pós-operatório	M 49: 49º dia do pós-operatório
M 3: 3º dia do pós-operatório	M 56: 56º dia do pós-operatório
M 7: 7º dia do pós-operatório	M 63: 63º dia do pós-operatório
M 14: 14º dia do pós-operatório	M 70: 70º dia do pós-operatório
M 21: 21º dia do pós-operatório	M 77: 77º dia do pós-operatório

Ao término do período de coleta de sangue e líquido peritoneal, os animais foram submetidos a um segundo procedimento laparoscópico, para avaliação macroscópica *in loco* do implante e para coleta de fragmentos para análise histológica.

4.3 PREPARO DOS ANIMAIS

Os animais foram submetidos a jejum alimentar de 24 horas e hídrico de 12 horas. Previamente ao procedimento laparoscópico foi fixado cateter na veia jugular, para fluidoterapia, administrando 2 ml/kg de solução de ringer com lactado para cada hora em que os animais permaneceram sob privação de água.

Antibioticoprofilaxia foi realizada com ampicilina sódica², na dose de 20 mg/kg I.V. administrada 30 minutos antes do procedimento. Em seguida foi administrado flunixin meglumina³ na dose de 1,1 mg/kg I.V. como anti-inflamatório e analgésico.

Previamente à sedação e indução anestésica foi realizada ampla tricotomia da região abdominal ventral, com higienização da área com água e sabão⁴, lavagem dos cascos e da cavidade oral.

2 – Ampicilina Veterinária, Univet

3 – Desflan, Ouro Fino

4- Sabaoex, Johnson Diversey

4.4 PROCEDIMENTO ANESTÉSICO

Os animais foram sedados com cloridrato de xilazina a 10%⁵, na dose de 1,0 mg/kg I.V.. Após 15 minutos foi aplicado isoladamente cloridrato de diazepam⁶ na dose de 0,05 mg/kg I.V., cloridrato de cetamina⁷ 2,0 mg/kg I.V., para decúbito do animal. Em seguida foi infundido eterglicerilguaiacol⁸ na dose de 100 mg/kg I.V., diluído em solução de ringer lactato, para intubação orotraqueal.

Em seguida os animais foram posicionados na mesa cirúrgica e mantidos em plano anestésico com isoflurano vaporizado em oxigênio a 100%.

Ao término do procedimento os animais foram levados para sala de recuperação, onde foram novamente sedados com cloridrato de xilazina na dose de 0,5 mg/kg I.V. e assistidos até permanecerem em estação.

4.5 EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTAIS

Para realização dos procedimentos laparoscópicos utilizou-se os equipamentos e instrumentais abaixo:

- Laparoscópio de 10 mm de diâmetro, 57 cm de comprimento e lente com 30°, marca Karl Storz.
- Trocarte rombo 10 mm, marca Ethicon.
- Trocarte piramidal 10 mm, com ponta retrátil, marca Asap.
- Trocarte piramidal 5 mm, com ponta retrátil, marca Asap.
- Videocâmera modelo telecan DX NTSC, marca Karls Storz..
- Fonte de luz modelo Xenon Nova, marca Karl Storz.
- Cabo de luz, com 200 cm de comprimento, marca Karl Storz.
- Insuflador de CO₂, com gás pré-aquecido, marca WISAP.
- Monitor 14 polegadas modelo PVM 14 N2E, marca Sony.
- Video impressora térmica modelo UP 2300, marca Sony.
- Porta-agulhas laparoscópico, marca Karl Storz.

5 - Sedomin, Köning

6 – Compaz, Cristália

7 – Cetamin, Syntel

8 – EGG, Tianjin Xinxin

- Pinça de Kelly laparoscópica, marca Ethicon
- Pinça Babcock, marca Wisap
- Endogrampeador laparoscópico, com grampos de titânio 4,8 mm, Endo hérnia multifire 0°, marca Ehticon
- Mesa cirúrgica, com inclinação de até 35 °, marca Equiboard.

Equipamentos e materiais adquiridos através do projeto financiado pela FAPESP nº 06/52067-8

4.6 PREPARO DA MEMBRANA BIOLÓGICA

A membrana de pericárdio homólogo foi obtida de animais que vieram a óbito ou foram submetidos a eutanásia sem causa infecto-contagiosa ou séptica no Hospital Veterinário - USP. As membranas foram preparadas conforme descrito por Alvarenga (1977) e armazenadas em glicerina concentrada a 98% por um período mínimo de 30 dias antes de sua utilização. Previamente ao procedimento os retalhos foram preparados com tamanho aproximado de 4x5 cm (Figura 1), lavados para retirada do excesso de glicerina e hidratados por 15 minutos em solução fisiológica a 0,9%, para posterior introdução na cavidade abdominal.

Figura 1 – Retalho de membrana de pericárdio homólogo hidratada previamente à fixação no anel vaginal de equino

4.7 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

O animal foi posicionado em decúbito dorsal. Foi realizada a antissepsia da região inguinal com clorexidina degermante⁹ e clorexidina hidroalcóolico¹⁰ seguida de montagem do campo operatório.

Foi realizada incisão de pele de 1,5 cm na cicatriz umbilical, seguida de incisão e divulsão da linha alba até penetrar o dígito na cavidade peritoneal. Introduziu-se trocarre rombo de 10 mm para posterior passagem da ótica laparoscópica.

Com o cabo do insuflador conectado à válvula do trocarre foi gradualmente criado o pneumoperitônio, até atingir a pressão intra-abdominal de 8 mmHg.

Realizou-se a inspeção da cavidade e em seguida a mesa cirúrgica foi inclinada, posicionando o animal em Trendelenburg com elevação da pelve em 25° (Figura 2), para visualização dos dois anéis vaginais (Figura 3). Para entrada dos instrumentais foram criados quatro portais, sendo um de 5 mm e outro de 10 mm em cada hemi-abdômen. Os trocarteres foram inseridos sob visualização direta, localizados paralelos ao prepúcio (Figura 4), com espaçamento entre eles de aproximadamente 8 cm.

O tipo de sutura, manual ou mecânica, empregada para fixar o implante no anel direito ou esquerdo foi sorteado previamente ao procedimento, sendo equitativamente distribuídos (Quadro 1).

EQUINO	IMPLANTE FIXADO COM SUTURA MECÂNICA	IMPLANTE FIXADO COM SUTURA MANUAL
E 1	Anel inguinal direito	Anel inguinal esquerdo
E 2	Anel inguinal esquerdo	Anel inguinal direito
E 3	Anel inguinal direito	Anel inguinal esquerdo
E 4	Anel inguinal esquerdo	Anel inguinal direito
E 5	Anel inguinal direito	Anel inguinal esquerdo
E 6	Anel inguinal esquerdo	Anel inguinal direito

Quadro 1 – Identificação dos anéis vaginais de equinos recobertos por pericárdio homólogo em que foi empregada sutura mecânica ou manual após sorteio, São Paulo, 2010.

9 – Rihoex 2%, Rioquímica

10.- Riohex 0,5%, Rioquímica

A membrana foi introduzida na cavidade abdominal através do trocarte de 10 mm com o auxílio de pinça tipo Babcock.

O retalho de pericárdio foi posicionado na superfície do anel vaginal, recobrando a entrada do canal inguinal, preservando as estruturas vasculares e reprodutivas que por ele transpassam.

A sutura manual foi realizada com auxílio de porta-agulhas e pinça tipo Kelly laparoscópicas. Iniciou-se a sutura no antímero caudal do anel inguinal interno, ancorando a membrana na fáscia fibrosa do músculo oblíquo abdominal interno, peritônio parietal e tecido conjuntivo do mesórquio, utilizando padrão de sutura contínuo simples (Figura 5), e fio absorvível de poliglecaprone 25 nº 2-0¹².

No anel contralateral, a fixação do retalho de mesma dimensão foi realizada por sutura mecânica (Figura 6), utilizando pinça tipo Kelly laparoscópica e endogrampeador descartável Endo Hernia multifire 0° com grampos de titânio. Primeiramente promoveu-se a fixação nos vértices e posterior contorno das bordas da membrana. Para a fixação de cada membrana foram necessários 14 a 16 grampos com 4,8 mm de tamanho.

Ao término da fixação dos retalhos de pericárdio, em ambos os anéis, a cavidade foi despressurizada e o excesso de CO₂ drenado da cavidade por compressão manual da parede abdominal.

Os trocartes foram retirados e as feridas ocluídas em dois planos, sendo a camada muscular em padrão colchoeiro em cruz, com fio inabsorvível de polipropileno número 2¹³ e pele com pontos interrompidos simples utilizando fio de náilon número 0¹⁴.

Durante os três primeiros dias do período pós-operatório os animais receberam anti-inflamatório a base de flunixin meglumina na dose de 1,1 mg/kg I.V..

As feridas foram higienizadas diariamente com solução fisiológica até a retirada dos pontos de sutura, que ocorreu no 14º dia do período pós-operatório.

Os animais foram mantidos em baias durante todo o período experimental.

12 – Caprofill, Ethicon

13 – Prolene, Ethicon

14 – Nailon, Ethicon

Figura 2 - Animal posicionado em Trendelenburg, com elevação da porção pélvica em inclinação de 25°

Figura 3 - Região do anel vaginal esquerdo (AVE), observando passagem do ducto deferente (Dd) e plexo artério-venoso

Figura 4 - O – ótica, localizada na cicatriz umbilical. Os portais de passagem dos instrumentais estão posicionados paralelos ao prepúcio, sendo P - porta-agulhas, K - pinça de Kelly laparoscópica e E – endogrampeador

Figura 5 - Sutura manual, em padrão contínuo simples com fio poliglecaprone 25 nº 2-0, para fixação de pericárdio homólogo em anel vaginal em equino

Figura 6 - Sutura mecânica com endogrampeador Endo hérnia, para fixação do implante de pericárdio homólogo em anel vaginal de equino, por laparoscopia.

4.8 EXAME FÍSICO

Os animais foram examinados duas vezes ao dia, no período da manhã e à tarde, sendo observado: frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura retal, defecação, micção, comportamento do animal e avaliação subjetiva de ruídos intestinais dos quadrantes do flanco esquerdo e direito.

4.9 COLETA DO LÍQUIDO PERITONEAL

Para a coleta do líquido peritoneal nos momentos anteriormente descritos foi realizado antissepsia com clorexidina degermente e clorexidina hidroalcoólico em região 10 cm caudal ao apêndice xifóide. Com agulha hipodérmica 40 x 12 mm foi realizada paracentese através da linha média ventral.

O líquido foi acondicionado em tubos com E.D.T.A. para contagem global e diferencial das células nucleadas e quantificação de proteína, e em tubos secos para realização da análise físico-química.

4.10 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO LÍQUIDO PERITONEAL

O líquido peritoneal foi analisado quanto a coloração, classificando-o em translúcido, amarelado, alaranjado ou avermelhado e quanto ao aspecto, em límpido, semi-turvo e turvo imediatamente após cada coleta.

Os valores de proteína total e densidade foram determinados pelo método de refratometria segundo Jain (1993).

A contagem das células nucleadas foi realizada por contador automático de células¹⁵, e a avaliação diferencial foi realizada através de microscopia ótica com aumento de 400x, em lâminas coradas pelo método de Rosenfeld.

4.11 COLETA DAS AMOSTRAS SANGUÍNEAS

Foram colhidas amostras de sangue por punção da veia jugular e acondicionadas em tubos com E.D.T.A e seco.

4.12 ANÁLISE DO LEUCOGRAMA

A contagem global das células foi realizada através de contador automático de células¹⁵, com contagem diferencial em lâmina corada com corante de Rosenfeld, analisadas por microscopia ótica, com aumento de 400 vezes.

4.13 ANÁLISE DO FIBRINOGENIO PLASMÁTICO

A quantificação do fibrinogênio foi obtida por refratometria a partir da diferença da proteína plasmática anterior e após o aquecimento por 3 minutos à temperatura de 37 °C.

4.14 ANÁLISE DO PERFIL RENAL

A determinação de valores de uréia sérica foi realizada com kit e a de creatinina pelo método de Jafee.

4.15 ANÁLISE DO PERFIL HEPÁTICO

As provas hepáticas foram realizadas através do método colorimétrico, utilizando kit comercial, sendo SASZ modificado, Diasys para determinação dos valores de AST e o ISCC, Biosystems para determinação dos valores séricos de GGT.

4.16 AVALIAÇÃO LAPAROSCÓPICA NO LOCAL DO IMPLANTE

Após a colheita de amostras sanguíneas e do líquido peritoneal por 11 semanas no período pós-operatório, os animais foram novamente submetidos a procedimento laparoscópico com o intuito de avaliar macroscopicamente o local da fixação do retalho de pericárdio, assim como coleta de fragmentos para avaliação histológica.

Durante a avaliação laparoscópica observou-se a coloração local, incorporação do implante pelo peritônio, presença e delimitação das margens das membranas, presença ou ausência de aderências e do material de sutura, deiscência total ou parcial da fixação e recobrimento adequado do anel vaginal.

Após a avaliação foram colhidos fragmentos de aproximadamente 3 x 3 cm (Figura 7), abrangendo parte do implante e de peritônio adjacente. Os fragmentos foram armazenados em solução de formol à 10% até o processamento.

Figura 7 - Momento da realização da biopsia, para coleta de fragmento do local de fixação da membrana biológica

4.17 AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA

Os fragmentos foram fixados e submetidos à inclusão em parafina, para posterior corte com micrótomo. Foram retiradas 3 amostras representativas e correspondentes a cada implante para realização das três colorações.

As lâminas foram coradas com Hematoxilina eosina, Mallory e Pricosírius e avaliadas por microscopia ótica com aumento de 400x.

Os cortes foram avaliados semiquantitativamente, por critério relativo, onde o escore variou de 4+ a 1+ em intensidade decrescente observando infiltrado celular, vasos neoformados, grau de fibroplasia.

As lâminas coradas com Pricosírius foram analisadas por microscopia ótica de polarização, com aumento de 400x, para observação subjetiva da quantidade e tipo de colágeno por campo de visualização.

4.18 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos nos momentos descritos foram confrontados através da ANOVA (Análise de Variância) para medidas pareadas, aplicando teste de Tukey, considerando significância de 5% ($p < 0,05$). Para isto foi usado um programa computacional¹⁶ e os resultados foram descritos em médias e desvio padrão da média.

5 RESULTADOS

Abaixo estão descritos os resultados obtidos dos parâmetros pré-estabelecidos pelo estudo, sendo descritos e ilustrados por figuras e tabelas.

5.1 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

Os procedimentos decorreram em tempos variados (Tabela 1), sendo o tempo médio necessário para fixação dos retalhos com sutura manual de 67,83 min. ($\pm 15,30$) e nos retalhos de pericárdio fixados por sutura mecânica de 14,16 min. ($\pm 2,13$). A sutura mecânica foi significativamente mais rápida para $P < 0,05$ que a sutura manual, porém, o custo é 50% maior considerando o custo total do procedimento.

Tabela 1 – Tempo necessário para realizar a fixação de retalho de pericárdio homólogo em anel vaginal de equinos, utilizando sutura laparoscópica manual e mecânica - São Paulo - 2010

Animais	Sutura Manual	Sutura Mecânica
E 1	55	15
E 2	60	15
E 3	75	15
E 4	90	14
E 5	50	16
E 6	77	10
MÉDIA	67,83	14,16
DES. PAD.	15,30	2,13

O decúbito dorsal e a posição do Trendelenburg permitiram boa visualização da região inguinal e facilitou a execução das suturas. O posicionamento dos portais paralelos ao prepúcio possibilitou a realização das suturas mecânica e manual.

5.2 EXAME FÍSICO

Nas primeiras 24 horas os animais se apresentaram apáticos, com elevação das frequências cardíaca e respiratória, e diminuição do apetite. Dois animais E 1 e E 4 demonstraram desconforto abdominal, apresentando-se inquietos, com melhora após administração de analgésicos. Esses dois animais foram tratados com cimetidina na dose de 6,6 mg/kg I.V. por 48 horas e omeprazol 4 mg/kg V.O. a cada 24 horas, por um período de 15 dias e não apresentaram sinais de desconforto até o término da avaliação.

Foi observado edema de subcutâneo localizado nas feridas cirúrgicas em dois animais (4 e 5), com resolução no 10º dia do pós-operatório.

5.3 AVALIAÇÃO DO LÍQUIDO PERITONEAL

O líquido peritoneal foi avaliado através de análise físico-química e citológica, descrevendo os resultados em gráficos e tabelas.

O líquido peritoneal apresentou-se alterado nas primeiras quatro semanas do pós-operatório, com pico no segundo dia do período pós-operatório, diminuindo gradativamente com normalização no 28º dia do período pós-operatório.

Nos momentos M 1, M 2, e M 3, o líquido peritoneal apresentou-se de coloração avermelhada, colhido com facilidade, por vezes em jato, com alta turbidez (+++).

No sétimo dia (M 7), o líquido apresentou coloração alaranjada e aspecto turvo (++) (Figura 8).

As alterações diminuíram gradativamente de intensidade e no M 14 observou-se coloração amarelo-palha e aspecto pouco turvo (+), com retorno aos valores normais no M 28 do período pós-operatório em todos os equinos.

Os valores de pH e proteína total elevaram-se significativamente em M 1, M 2 e M 3 ($P > 0,05$), retornando aos valores normais no M 14 e mantendo-se assim até o término da avaliação.

O líquido peritoneal apresentou altas contagens de leucócitos na primeira e segunda semana no período pós-operatório (Gráfico 1), com maior aumento em dois animais (E1 e E2). Foi observado diferença significativa ($P > 0,05$) no M 1 até o M7 em todos os animais. A contagem celular reduziu acentuadamente na primeira semana, retornando aos valores observados no início do experimento no M 28 do período pós-operatório.

Na avaliação citológica do líquido peritoneal observou-se predomínio absoluto de neutrófilos do M 1 até o M 7, com média de 85% de neutrófilos e 22% de macrófagos, sendo os 3% restantes composto por linfócitos, eosinófilos e células gigantes (Figura 9).

Houve diferença significativa na contagem de leucócitos em M 1, M 2, M 3 e M 7, para $P > 0,05$.

No M 14 foi observado redução na contagem dos leucócitos e aumento no percentual de macrófagos, retornando aos valores normais em M 28.

Figura 8 – Imagem digitalizada do líquido peritoneal no 7º dia do pós-operatório de equinos submetidos a laparoscopia para implante de pericárdio homólogo em anel vaginal (E 4)

Gráfico 1 – Quantificação de leucócitos no líquido peritoneal de equinos, durante o período pós-operatório do procedimento laparoscópico para fixação de implante de pericárdio homólogo em anel vaginal - São Paulo - 2010

Figura 9 – Imagem digitalizada de lâmina de líquido peritoneal corada pelo método de Rosenfeld, com aumento de 400x sob imersão. (A) grande número de neutrófilos observado no M 7; (B) Observação de maior número de macrófagos no M 21 (E 2)

Durante as colheitas das amostras do líquido peritoneal por paracentese ocorreu enterocentese acidental em dois momentos em animais diferentes. Um dos animais não manifestou nenhuma alteração clínica (E 3) e o segundo (E 5) apresentou formação de lojas no tecido subcutâneo, com drenagem de líquido serosanguinolento pelo local, sem comunicação com a cavidade abdominal, observado pelo exame ultrassonográfico.

5.4 AVALIAÇÃO DO LEUCOGRAMA

No leucograma foi observado leve neutropenia nos primeiros 3 dias do período pós-operatório e leucocitose com neutrofilia nos momentos M 7 e M 14, com diferença significativa ($P > 0,05$) quando comparados com o momento controle (Gráfico 2), normalizando no M 28.

Os valores de linfócitos mantiveram-se normais durante todo o período do experimento. Alguns eosinófilos e monócitos também foram visualizados. Em todos os animais houve retorno aos valores normais em M 28.

Gráfico 2 – Contagem de leucócitos (cél/mm³) no sangue durante o período pós-operatório de equinos submetidos a implante de pericárdio homólogo por laparoscopia - São Paulo - 2010

5.5 AVALIAÇÃO DO FIBRINO GÊNIO PLASMÁTICO

Os valores de fibrinogênio plasmático elevaram-se no período do pós-operatório inicial, ficando acima dos valores de referência até o M 7, com diferença significativa ($P > 0,05$) no M 2 quando comparado com o momento controle.

Os valores correspondentes aos momentos M 14 até o M 77 oscilaram entre 0,2 a 0,4 g/dL, permanecendo dentro dos valores considerados normais para espécie . Os dados obtidos durante o período avaliado encontram-se no gráfico 3 e na tabela 2.

Gráfico 3 – Valores médios do fibrinogênio plasmático g/dL durante o período pós-operatório de equinos submetidos a implante de pericárdio homólogo fixados por laparoscopia - São Paulo - 2010

Tabela 2 - Resultados obtidos da contagem de leucócitos no sangue e líquido peritoneal e de fibrinogênio plasmático de equinos submetidos a implante de pericárdio homólogo em anel vaginal, por laparoscopia - São Paulo - 2010

Momentos	Leucócitos Céls/mm ³	Líquido peritoneal céls/mm ³	Fibrinogênio g/dL
Controle	10516,67 a ± 2920,559	950 a ± 234,52	0,33 a ± 0,10
M 0	9316,667 a ± 2582,57	1066,667 a ± 838,25	0,4 a 0
M 1	9683,33 a ± 2986,24	162500 b ± 27665	0,5 a ± 0,16
M 2	9616,667 a ± 2552,18	114091,7 c ± 42161,05	0,55 b ± 0,17
M 3	9550 a ± 2265,17	72533,33 d ± 36392,12	0,5 a ± 0,10
M 7	14133,33 b ± 2171,32	39266,67 e ± 20413,49	0,5 a ± 0,10
M 14	14216,67 c ± 1638,8	5283,33 a ± 1438,63	0,36 a ± 0,08
M 21	11600 a ± 1157,58	3566,667 a ± 852,44	0,4 a 0
M 28	10333,33 a ± 1074,554	2350 a ± 909,39	0,36 a ± 0,08
M 35	10000 a ± 1589,969	1550 a ± 766,15	0,36 a ± 0,08
M 42	10466,67 a ± 1675,311	1083,33 a ± 495,64	0,33 a ± 0,10
M 49	10450 a ± 1539,805	2250 a ± 2182,43	0,36 a ± 0,08
M 56	10450 a ± 1539,805	1266,66 a ± 700,47	0,3 a ± 0,10
M 63	9533,333 a ± 1050,079	1100 a ± 562,13	0,33 a ± 0,10
M 70	9850 a ± 2013,703	1083,33 a ± 470,81	0,36 a ± 0,08
M 77	8750 a ± 1839,293	2380 a ± 3410,80	0,26 a ± 0,10

*As letras a,b,c,d,e acompanham as médias e representam diferenças significativas entre os momentos.

5.6 AVALIAÇÃO DO PERFIL RENAL E HEPÁTICO

Os valores séricos das enzimas (AST e GGT), uréia e creatinina não apresentaram diferenças significativas e não ultrapassaram os valores normais de referência para a espécie durante o período avaliado.

5.7 AVALIAÇÃO LAPAROSCÓPICA DO LOCAL DE IMPLANTE

Na avaliação macroscópica do local não foi possível definir a presença ou não do implante, identificando-se apenas área de cicatrização com coloração esbranquiçada, com áreas de maior vascularização. Não foi observada presença de exsudato, áreas enegrecidas ou alterações que caracterizassem processo inflamatório ativo ou rejeição do implante.

Três animais apresentaram aderências, sendo dois (E 5 e E 6) entre o epíplon e o retalho fixado através de sutura manual e no E 4 observou-se uma sinéquia entre a borda caudal do anel e o cólon maior e no anel contralateral, fixado por sutura mecânica, aderência de epíplon.

O material de sutura foi observado em apenas um animal (E 1), onde os grampos metálicos apresentavam-se visíveis (Figura 10). Nos outros os grampos foram observados durante a retirada dos fragmentos, apresentando-se completamente recobertos pelo tecido cicatricial. Não foi visualizado fio de sutura em nenhum implante fixado por sutura manual.

Na avaliação da eficácia das suturas, os seis implantes suturados em padrão contínuo simples mantiveram-se aderidos e foram incorporados ao local previamente fixado (Figura 11), recobrindo o anel vaginal.

Nos anéis contralaterais, onde a fixação dos implantes foi através de sutura mecânica, quatro destes permaneceram no local da fixação e dois migraram parcialmente. Um foi localizado aderido ao mesórquio (E 2) e o outro migrou parcialmente permanecendo lateral ao anel vaginal (E 1) (Figura 10), não ocorrendo o recobrimento adequado do anel vaginal nesses dois casos.

Figura 10 – Deiscência parcial do implante de pericárdio fixado por laparoscopia

Figura 11 - Região do anel vaginal esquerdo 11 semanas após a fixação do implante de pericárdio, por laparoscopia

5.8 AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA

Na avaliação histológica das amostras do tecido cicatricial coletado da região dos anéis vaginais dos equinos submetidos previamente a fixação da membrana de pericárdio, foi observado alterações em graus variados.

No lado onde o implante foi fixado por sutura manual observou-se grau mínimo (+) de fibroplasia e neovascularização nos animais E 1, E 2, E 3 e E 4, intensa (4+) no E 5 e discreta (2+) no E 6. Quanto ao infiltrado celular observou-se mínimo (1+) infiltrado celular nos animais E 1, E 2, E 3, moderado (3+) no E 4, intenso (4+) no E 5 e discreto (2+) no E 6 (Tabela 3).

No lado contralateral onde o implante foi fixado por sutura mecânica foi observado discreta (2+) fibroplasia nos animais E 1, E 2 e E 4, e moderada (3+) nos animais E 3, E 5 e E 6. Observou-se grau moderado (3+) no que se refere à neovascularização nos animais E 1, E 3, E 5 e E 6 e discreto (2+) nos animais E 2 e E 4.

Quanto ao infiltrado celular observou-se intenso (4+) no E 1, discreto (2+) no E 2 e E 4, mínimo (1+) no E 3 e moderado(3+) no E 5 e E 6.

Tabela 3 - Resultado da avaliação histológica quanto ao infiltrado celular, neovascularização e fibroplasia na região dos implantes de pericárdio homólogo, fixados através de sutura manual ou mecânica em anel vaginal de equino, por laparoscopia - São Paulo - 2010

Animais	Tipo de sutura	Infiltrado celular	Neovascularização	Fibroplasia
Animal 1	Manual	1 +	1+	1+
	Mecânica	4+	3+	2+
Animal 2	Manual	1+	1+	1+
	Mecânica	2+	2+	2+
Animal 3	Manual	1+	1+	1+
	Mecânica	1+	3+	3+
Animal 4	Manual	3+	1+	1+
	Mecânica	2+	2+	2+
Animal 5	Manual	4+	4+	4+
	Mecânica	3+	3+	3+
Animal 6	Manual	2+	2+	2+
	Mecânica	3+	3+	3+

A grande maioria do infiltrado celular foi composto de células mononucleares, localizadas na periferia dos vasos neoformados.

Foi observada grande quantidade de fibroblastos e fibrócitos circundados por colágeno, preenchendo a maior parte dos campos analisados (Figura 12).

Nos dois grupos não foi observada a presença da membrana biológica e apenas um animal (E 5) foi observado vesículas com resíduos de fio de sutura (Figura 13) em fase de absorção, no anel onde o implante foi fixado por sutura manual.

A análise do tipo de colágeno realizada através da coloração de Pricosírius demonstrou homogeneidade entre os grupos de sutura, apresentando grande quantidade de colágeno maduro (tipo IV) em forma de feixes (Figura 14).

Foi observada presença de pequena quantidade de colágeno jovem (tipo I), identificado pela coloração esverdeada (Figura 15), localizado em áreas aleatórias distribuídas por todo o perímetro das lâminas, considerado pouco representativo quando comparado à totalidade do tecido cicatricial e entremeando-se aos enovelados do colágeno maduro.

Em menores proporções que o colágeno jovem, foram visualizadas pequenas áreas com colágeno em fase de transição, supostamente tipos II e III, em todas as lâminas.

Na avaliação histopatológica observou-se um processo cicatricial em fase de remodelação, com presença de infiltrado celular adjacente aos vasos neoformados e intensa fibroplasia composta basicamente por colágeno tipo IV.

Figura 12 – Lâmina corada com hematoxilina eosina, com aumento de 400x, onde foi observado células mononucleares, fibroblastos e fibrócitos

Figura 13 - Lâmina com aumento de 400x, observando fibroblastos, fibrócitos e células mononucleares

Figura 14 – Vesículas com presença de fio de sutura em fase de absorção. Coloração de Mallory. 400x

Figura 15 - Observação de grande quantidade de colágeno maduro tipo IV (seta dupla) e menor quantidade de colágeno jovem I (seta). Lâmina corada com Pricocírius, com aumento de 400x

6 DISCUSSÃO

Há uma ampla variedade de tratamentos para hérnias inguino-escrotais, dependendo da apresentação do caso clínico, sendo a oclusão parcial ou total da entrada do canal inguinal uma alternativa mais recentemente estudada para animais que apresentam aumento do anel vaginal ou recorrência de hérnia inguinal (ROSSIGNOL; PERRIN; BOENING, 2007; WILDERJANS; OLIVIER; BOUSSAUW, 2008; CARON; BRAKENHOFF, 2008).

A orquiectomia fechada é a opção cirúrgica mais amplamente empregada em casos de hérnia encarcerada ou recorrente, a qual visa o tamponamento do canal inguinal através da ligadura da túnica. Esse procedimento não evita a passagem das estruturas para o canal inguinal, pois não oclui o anel vaginal, mas impede o contato das vísceras com o ambiente externo (SHOEMAKER et al., 2004). Os mesmos autores relataram o risco de evisceração após a orquiectomia de animais que já apresentavam a afecção, observando uma taxa de 4,8% de incidência das hérnias inguino-escrotais causadas pela apresentação de alças intestinais e epíplon. Esses animais foram submetidos à imediata correção cirúrgica com 72,2% de sobrevida. Nesse contexto, o recobrimento do anel vaginal, internamente, permite vislumbrar uma possibilidade de tratamento com menor risco de complicações pós-operatórias, algumas vezes fatais. A preservação da função reprodutiva deve ser discutida com o proprietário, já que esta característica pode ser herdada pelos descendentes, e nesses casos a orquiectomia pode ser considerada como primeira opção, e subsequente oclusão do canal inguinal por laparoscopia, diferentemente de quando há necessidade de preservação do cordão espermático e ducto deferente.

A oclusão do anel vaginal pela técnica aberta através do acesso inguinal é dificultosa devido à profundidade do anel vaginal, havendo o risco de lesão de vasos e outras estruturas que transcorrem pelo e próximo ao anel vaginal, reforçando o conceito de ser mais viável e simples o procedimento realizado internamente, no caso por laparoscopia, técnica essa que tem sido mais empregada para herniorrafia em humanos.

O fechamento do anel inguinal externo descrito por Spurlock e Robertson (1988) e Schumaker (2006), preservando as estruturas reprodutivas, evita a passagem das alças intestinais até o subcutâneo, mas não impede o encarceramento dos segmentos no canal inguinal. Rio Tinto et al. (2004) realizaram a mesma técnica com manutenção dos órgãos

reprodutivos dos garanhões apresentando degeneração testicular, aderências entre a túnica vaginal e parietal do escroto, podendo comprometer o suprimento vascular e a termorregulação dos testículos, o que corrobora com nossa proposta de investimento em técnicas laparoscópicas para o fechamento do anel vaginal.

O acesso cirúrgico através da região inguinal é recomendado na cirurgia aberta para avaliar a viabilidade do conteúdo herniário. Este acesso cirúrgico aumenta o risco de complicações pós-operatórias, ocasionando dor, edema local, hematomas, demora no retorno a função e infecção da ferida cirúrgica (FISCHER, 2001), sendo a cirurgia laparoscópica uma alternativa na reparação das hérnias redutíveis ou que não se apresentam encarceradas.

O uso da cirurgia laparoscópica no tratamento de hérnias inguino-escrotais é amplamente utilizado na medicina humana e as técnicas mais comuns são as técnicas TAPP e TEP, com resultados semelhantes entre si, não diferindo no tempo trans-operatório, complicações pós-operatórias, recorrência da hérnia, custo de internação, tempo de convalescência e retorno às atividades (McCORMACK et al., 2005), com a possibilidade de tratamento de hérnias bilaterais com menor trauma (DEDEMADI et al., 2010). O conceito de hereditariedade em medicina veterinária, nem sempre bem esclarecido ou comprovado, leva à decisão pela orquiectomia pelo acesso inguinal ou escrotal, não se considerando aí o desenvolvimento de tratamento alternativo para garanhões. Além disso, mesmo com a castração estes animais estão expostos ao risco de evisceração como descrito por Shoemaker (2004) ou mesmo a recorrência da hérnia, incluindo encarceramento e óbito.

Nesse enfoque, o recobrimento do anel vaginal com suturas intracorpóreas laparoscópicas aproximando as bordas do anel ou com a fixação de implantes ou retalhos peritoneais tem sido eficaz e não foi relatado o comprometimento da função reprodutiva (FISCHER, 1995; MARIEN, 2001; ROSSIGNOL; PERRIN; BOENING, 2007; CARON; BRAKENHOFF, 2008; WILDERJANS; OLIVIER; BOUSSAUW, 2008 e 2009).

6.1 PROCEDIMENTO LAPAROSCÓPICO

A cirurgia laparoscópica causa menor trauma tecidual (LIEM et al., 1997; WELLWOOD et al., 1998; SWENCK et al., 1999; ZACKS et al., 2002) e proporciona boa visualização e acesso cirúrgico à região inguinal, principalmente quando os animais são posicionados em decúbito dorsal do tipo Trendelenburg (FISCHER, 1995; SILVA et al.,

1997), o que pôde ser bem observado neste estudo, até mesmo com angulação inferior à citada na literatura, talvez em decorrência do jejum efetivo ao qual os animais foram submetidos.

Fischer (2001) relatou a instauração do pneumoperitônio com agulha de Veress para introdução do primeiro trocarte, seguido de visualização direta para inserção dos dois trocartes adicionais empregados para acesso dos instrumentais. Diferentemente, nesse estudo realizamos a incisão na linha alba e perfuração digital do peritônio na altura da cicatriz umbilical, seguido de introdução da cânula com obturador rombo e posteriormente da ótica, para só então iniciar o pneumoperitônio, que possibilitou visão adequada para introdução dos trocartes adicionais.

Uma vez que o acesso foi bilateral, na técnica que descrevemos empregou-se cinco portais, sendo um na cicatriz umbilical de posicionamento da ótica laparoscópica, empregado para visualização de ambos os anéis vaginais, e quatro posicionados paralelos ao prepúcio, que permitiram a triangulação e a realização das suturas nos anéis vaginais direito e esquerdo, sendo abordados frontalmente pelos instrumentais.

O acesso por divulsão romba através da cicatriz umbilical, descrito por Hasson (1999), foi seguro, reduzindo o risco da lesão iatrogênica, não havendo hemorragia durante os procedimentos ou punção de órgãos intracavitários, que são as principais críticas à cirurgia laparoscópica.

O posicionamento dos trocartes na forma empregada pode dificultar as manobras de sutura devido à angulação da ótica laparoscópica, particularmente se os portais dos instrumentais são introduzidos muito próximos, diminuindo o espaço para manipulação intra e extra-corpóreo, aumentando o tempo de procedimento e o grau de dificuldade da técnica. Estas dificuldades podem ser contornáveis com o treinamento e o ganho de experiência para escolha do melhor ponto de criação dos portais em cada animal.

Outros autores (CARON; BRAKENHOFF, 2008) empregaram portais ipsilaterais ao anel em que se realizou a sutura, relatando melhora na movimentação motora para realização do nó, quando comparado com um portal em cada hemi-abdômen (FISCHER, 1995).

O pneumoperitônio realizado com dióxido de carbono aquecido, utilizando pressão intracavitária de 8 mmHg, e o esvaziamento das alças intestinais promovido pelo jejum alimentar de 24 horas e hídrico de 12 horas possibilitou boa visualização das estruturas inguinais e distensão suficiente para a manipulação do implante e dos instrumentais de sutura,

porém, seria dificultosa ou mesmo inviável a visualização dos anéis inguinais internos sem o posicionamento de Trendelenburg como descrito por Silva (1997).

Devido ao jejum hídrico, os animais foram reidratados previamente ao procedimento cirúrgico, evitando possíveis complicações anestésicas, como queda de pressão arterial, diminuição do débito cardíaco e perfusão inadequada dos tecidos periféricos. Apesar de não termos submetido um grupo controle para verificação da efetividade da reidratação na prevenção de complicações, consideramos uma etapa preventiva e importante.

A opção pela abertura prévia da linha alba e passagem de trocarte rombo traz confiança ao cirurgião e segurança ao procedimento durante criação do primeiro portal, sendo que após a formação do pneumoperitônio não houve dificuldade ou risco na passagem dos demais quatro trocartes.

Um portal de 10 mm foi suficiente para a introdução da membrana na cavidade abdominal e a passagem do fio de sutura agulhado com o auxílio de pinça laparoscópica.

A sutura manual exigiu maior tempo cirúrgico devido à maior dificuldade da técnica, tanto na passagem da agulha através do peritônio ou membrana como na realização dos nós, diferentemente da sutura mecânica, onde é necessário apenas o posicionamento e disparo do gatilho. A grande mobilidade e flexibilidade da membrana biológica dificultou ambas modalidades de sutura, particularmente na manual, havendo necessidade de reposicionamento a cada um dos pontos aplicados. Uma possibilidade a ser considerada é a aplicação de um grampo em cada um dos vértices, seguido de sutura manual, facilitando a técnica sem elevação excessiva de custo e garantindo a eficácia da fixação.

Caron e Brakenhoff (2008) realizaram a oclusão dos anéis vaginais em animais com hérnias inguino-escrotais e necessitaram em média de 110 minutos para execução de suturas intracorpóreas em padrão interrompido simples em ambos anéis vaginais. O número de pontos foi avaliado conforme o tamanho do anel, variando de 3 a 6 por anel vaginal. De forma simplificada, Rossignol, Perrin e Boening, (2007) realizaram a oclusão do anel vaginal em 45 minutos, com possibilidade de realização da sutura intracorpórea em 25 minutos. Esses autores fixaram o retalho peritoneal com apenas dois pontos interrompidos simples, ancorando os dois vértices do retalho no peritônio parietal e mesórquio, com boa oclusão do anel vaginal e sem complicações. Isto posto, se pode considerar que o tempo médio em nosso

estudo esteve dentro da expectativa, devendo-se considerar ainda sua redução após maior treinamento da técnica.

O tempo trans-operatório diminui conforme se ascende na curva de aprendizado, sendo que na medicina humana é citado a necessidade de realização de 50 herniorrafias para adquirir segurança, redução do tempo cirúrgico e na ocorrência de complicações pós-operatórias (VOITIK, 1998). Acreditamos que o mesmo deva ocorrer na herniorrafia laparoscópica dos equinos, apesar de não ter ocorrido redução significativa do tempo ao longo do experimento, provavelmente em decorrência do treinamento prévio, que permitiu bom aprendizado.

A ancoragem dos implantes na porção fibrosa do músculo oblíquo abdominal interno e a porção do mesóquio, ambos recobertos pelo peritônio, proporcionaram resistência suficiente para a segurança e manutenção da sutura com o fio de poliglecaprone 25 n°2-0. Este fio causa mínima reação tecidual e é completamente absorvido pelo organismo entre 90 e 120 dias (BLACKFORD et al., 2006). Como somente em um animal foi observada a presença do fio de sutura, acreditamos que a inflamação ocorrida na cavidade abdominal e no local do implante possa ter acelerado o processo de hidrólise e absorção do fio, ou seu tempo de absorção deva ser reconsiderado por novos estudos.

Caron e Brakenhoff (2008) utilizaram poligalactina 910, n° 0, para o fechamento do anel vaginal em seis potros e dois cavalos em padrão interrompido simples, facilitando a visualização e manipulação devido à característica de baixa memória do material, ocorrendo boa oclusão do anel inguinal. Ao analisarmos essa característica no fio por nós empregado, se por um lado a maior memória prejudica a manutenção de tensão e acomodação do ponto, por outro facilita a confecção de nó com porta-agulhas.

Os endogrampeadores são amplamente utilizados para realização de anastomoses e desvios intestinais em cirurgia laparoscópica humana, e os grampeadores (TA 90; GIA 50 e 80; ILA 100) também são descritos nas cirurgias gastrointestinais dos equinos, facilitando as entero-anastomoses (BLACKFORD; BLACKFORD, 2006; WHITE, 1990). Durante o experimento a sutura mecânica realizada com grampeador Endo Hernia multifire 0° foi de fácil aplicação, auxiliou no posicionamento da membrana e rapidamente executou-se a fixação do implante.

A desvantagem do uso deste material foi o aumento do custo, sendo necessária a aplicação de 14 a 16 grampos para a fixação de cada implante, encarecendo o procedimento

total em torno de 50 % quando comparado à sutura manual, apesar de diminuir o tempo anestésico.

Como as feridas dos portais são localizadas na porção ventral dos equinos, consideramos necessária a oclusão das fâscias externas do músculo reto abdominal, evitando desta forma os seromas subcutâneos e a possibilidade de complicações das feridas cirúrgicas.

6.2 EXAME FÍSICO

Durante a avaliação física foram observadas alterações nos parâmetros clínicos dos animais, como elevação das frequências cardíaca e respiratória, assim como apatia nas primeiras 24 horas. Tais alterações podem ser atribuídas ao longo procedimento cirúrgico, a aplicação de sutura peritoneal e ao pneumoperitônio residual, que pode levar até 72 horas para ser totalmente absorvido, causando irritação principalmente na porção sensorial do centro frênico do diafragma, ocasionada pela interação do CO₂ com o líquido peritoneal ocorrendo a conversão em ácido carbônico (DRAPER et al., 1997; GRABOWSKI; TALAMINI, 2008;).

Dois animais apresentaram desconforto abdominal no primeiro dia (E 1) e segundo dia (E 5) do pós-operatório, controlado no momento da aplicação de flunixin meglumine como já previsto nos primeiros três dias do pós-operatório. Outra possibilidade é a injúria ocasionada pela sutura nos ramos dos nervos genitofemoral ou ilioinguinal, sendo a causa de dor crônica as principais complicações da herniorrafia em pacientes humanos (SMEDS; LOFSTROM; ERIKSSON, 2010), o que não nos parece pertinente para explicar os quadros de desconforto observados, já que a dor não foi persistente, mas tal possibilidade deve ser levada em consideração, principalmente quando a herniorrafia exige dissecação das estruturas locais (FISCHER, 1995; ROSSIGNOL; PERRIN; BOENING, 2007; CARON; BRAKENHOFF, 2008).

O não fechamento da camada muscular nas feridas cirúrgicas permitiu que o líquido peritoneal extravazasse para o tecido subcutâneo, formando seromas em dois animais, isso porque a reparação do defeito peritoneal ocorre em 36 a 48 horas (PALMA; FOZ FILHO, 2005). Não foi observado seroma nos animais em que se realizou a sutura da fâscia externa do músculo reto abdominal.

Hidrocele foi observada em dois animais, a qual foi atribuída à longa manipulação do mesórquio no momento da sutura do implante, podendo causar diminuição da drenagem linfática pela inflamação local. Caron e Brakenhoff (2008) também observaram estas complicações e tiveram resolução em aproximadamente 4 dias sem graves consequências, já que a hidrocele geralmente não interfere na fertilidade dos garanhões (Auer, 2006).

6.3 ANÁLISE DO LÍQUIDO PERITONEAL

As alterações observadas no líquido peritoneal foram mais intensas que as observadas por outros autores em procedimentos laparoscópicos (FISCHER, 1986), assim como as citadas em pacientes humanos (LATIMER, 2000; MCCORMACK et al., 2005).

Foi observada inflamação prolongada, estendendo-se até os primeiros 14 dias do período pós-operatório, com migração inicial de neutrófilos e tardia de células mononucleares.

A coloração avermelhada e alta turbidez está relacionada à elevada celularidade e concentração protéica do líquido peritoneal, causada pelo procedimento cirúrgico e principalmente pelo pneumoperitônio (FISCHER, 1986).

O pico de elevação de células leucocitárias no líquido peritoneal ocorreu em média no 1º e 2º dia do pós-operatório, o que corrobora com o observado em laparotomias exploratórias por Lopes et al. (1999), diferente do que foi relatado por outros estudos, ou seja, 4º dia (SANTSCHI; GRINDEN; TATE, 1988) e 5º dia (BLACKFORD et al., 1986).

Após 15 dias o líquido peritoneal apresentou coloração amarelada, ainda turvo, com diminuição da proteína e da contagem de leucócitos totais, principalmente neutrófilos, com aumento na porcentagem dos macrófagos, como observado nas laparotomias por Lopes et al. (1999).

Na terceira semana os neutrófilos apresentaram-se em apoptose e fagocitados por macrófagos e células gigantes, o que pode ser compatível com a retirada de restos celulares e

materiais estranhos ao organismo, já em fase de resolução da inflamação intracavitária. A partir da quarta semana o líquido encontrava-se normal à avaliação macroscópica, físico-química e citológica.

A grande elevação da quantidade e celularidade no líquido peritoneal é devido ao aumento na permeabilidade do peritônio e liberação local de substâncias quimiotáticas, mecanismo que pode ser desencadeado pelo tempo de cirurgia, trauma cirúrgico, pneumoperitônio (LATIMER, 2003; LOPES et al., 1999) e acidose ocasionada pelo CO₂ infundido na cavidade peritoneal (VOLZ, 1996).

A ocorrência de coleta de líquido peritoneal improdutivo também foi relatada por Blackford et al., (1986); Lopes et al., (1999) no pós-operatório imediato de laparotomia exploratória. Esses autores não encontraram explicação para este fato.

As enterocenteses ocorridas neste experimento totalizaram 2,08%, abaixo do percentual relatado de 4,21% (LOPES et al., 1999) e 3,21% (WILSON e SIEX, 1991). Devido às alterações do líquido peritoneal ocasionadas pelo procedimento laparoscópico não foi possível a observação das alterações que poderiam ser atribuídas às enterocenteses.

6.4 LEUCOGRAMA

Na avaliação do leucograma foi observada leve leucopenia com neutropenia na primeira semana do período pós-operatório, uma vez que ocorreu sequestro destas células para a cavidade peritoneal. Em resposta a esta demanda houve leucocitose com neutrofilia posterior, liberando neutrófilos dos compartimentos medulares, com pico aos 7 e 14 dias do período pós-operatório, se observando a normalização em M 21.

A elevação do fibrinogênio reforça a observação de ocorrência de inflamação ocasionada pelas microlesões no peritônio pela infusão do gás, que apesar da pressão ser estabelecida abaixo dos índices recomendados, também podem causar danos pela conversão do CO₂, o que aumenta a inflamação do peritônio. Hipotetizamos que a sutura também pode

ser uma das causas da elevação destes parâmetros, sendo que o material empregado na sutura mecânica é inerte e o fio de sutura é pouco reativo. Fato que não podemos comprovar, já que utilizamos os mesmos animais nos mesmos momentos para realização da avaliação das suturas.

6.5 AVALIAÇÃO MACROSCÓPICA E DA FIXAÇÃO DO IMPLANTE

As suturas intracorpóreas vêm sendo utilizadas em diversos procedimentos, porém o grau de dificuldade para execução e a longa curva de aprendizado podem comprometer a eficácia da sutura e prolongar o procedimento cirúrgico, aumentando o risco de complicações pós-operatórias.

Durante a avaliação do local de implante observou-se, para ambas as modalidades de sutura, a ausência de pericárdio homólogo, que deve ter completamente incorporado ao organismo, com impossibilidade de diferenciação entre o retalho e o peritônio parietal, encontrando-se apenas tecido cicatricial de coloração levemente esbranquiçada, como descrito por Bellenzani et al., (2004), que observou a integração completa do retalho de pericárdio homólogo implantado em colón menor de equino com oito semanas do período pós-operatório.

Nos dois tipos de fixação observou-se aderências de epíplon. Nenhuma das aderências apresentou significado clínico no período acompanhado pelo experimento. Estas aderências justificam-se devido à predisposição do omento em aderir-se a locais onde existe alteração tecidual. Essas aderências podem ser parcialmente atribuídas pela presença de fio de sutura, já que três das quatro aderências foram observadas nos implantes fixados por sutura manual.

Duas das seis membranas fixadas com endogrampeador apresentaram deiscência parcial da fixação, o que pode ser atribuído ao tamanho do grampo, havendo pouca penetração no tecido adjacente ao anel vaginal, permitindo a migração da membrana durante esforços ou tensões excessivas (ROSSIGNOL; PERRIN; BOENING, 2007), o que pode ter ocorrido já na recuperação anestésica, já que os animais permaneceram estabulados e não

foram submetidos a esforços após a realização do procedimento. O uso somente de grampos de titânio para a oclusão do anel vaginal pode ser insuficiente devido à pressão abdominal exercida durante exercícios intensos ou no momento da cópula (FISCHER et al., 1995; FISCHER, 2002).

Wilderjans, Olivier e Boussaw (2007) descreveram a utilização de grampos de titânio de mesmo tamanho com a aplicação em 28 equinos adultos em posição quadrupedal, sem complicações e com apenas uma recorrência da hérnia. Para a realização destes procedimentos, com os animais em estação, recomenda-se a utilização do endogrampeador descartável Endo Universal 65° com grampos de titânio, que possibilita correta angulação para a realização dos disparos com o animal em estação.

O uso de implantes proporciona maior segurança na oclusão da entrada do canal inguinal, diminuindo a tensão e o risco de deiscência parcial ou total das suturas. Em animais adultos onde o anel inguinal interno apresenta-se aumentado de tamanho ou rompido recomenda-se a utilização de implantes para a oclusão do anel.

Mesmo em animais onde as hérnias são indiretas, a utilização de implante evita maior tensão da musculatura local, evitando dor crônica e claudicação, como relatado por Mariën (2001). Wilderjans, Olivier e Boussauw (2009), empregaram retalho peritoneal para recobrimento do anel vaginal, sem interferência na dinâmica funcional da região inguinal, com rápida cicatrização.

As malhas sintéticas para reforço ou preenchimento da parede abdominal são preconizadas desde a segunda guerra mundial (USHER; FRIER; OCHSNER, 1959), com boa incorporação e poucas complicações (DEDEMADI et al., 2010). Malha de polipropileno e retalho peritoneal são técnicas descritas para oclusão do anel vaginal em equinos (ROSSIGNOL; PERRIN; BOENING, 2007; WILDERJANS; OLIVIER; BOUSSAUW, 2008; CARON; BRAKENHOFF, 2008). Porém, o uso de malhas sintéticas está associado a aderências e infertilidade em humanos e aderências em equinos, podendo causar orquite isquêmica, reação imunológica ao implante e trauma do cordão espermático no momento da divulsão do espaço pré-peritoneal para implantação da malha (ROSSIGNOL; PERRIN; BOENING, 2007).

O mesmo foi relatado por Mariën (2001 e 2005), que implantou a malha de polipropileno no canal inguinal, fixando-a com grampos de titânio, com o intuito de provocar injúria, inflamação e fibrose local, obliterando o canal inguinal com intuito de evitar recorrência de hérnia.

A utilização do pericárdio homólogo como implante na região do anel vaginal ocorreu proporcionando boa cicatrização e recobrimento da região, sem comprometimento das estruturas adjacentes. O pericárdio equino já tem sido utilizado em cirurgias reparadoras, sendo pouco reativo, atuando como excelente material de reconstituição, sendo progressivamente vascularizado e integrado ao local fixado (RANZANI et al., 1990).

A fácil obtenção e praticidade para imersão em solução de glicerina a 98% permite a conservação por longos períodos, existindo relatos do uso de pericárdio equino conservado em glicerina a 98% após 11 anos (BRUN et al., 2002).

A lavagem e imersão por 15 minutos em solução fisiológica a 0,9% foi suficiente para a retirada do excesso de glicerina e reidratação da membrana, para posterior implantação.

As duas técnicas de sutura apresentaram alterações similares nos parâmetros macroscópicos, sendo que a vantagem da técnica manual foi a ausência de deiscência da sutura e da migração do implante, além de proporcionar baixo custo, com a desvantagem de prolongar o tempo cirúrgico e aumentar o grau de dificuldade para execução.

6.6 AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA

Todos os implantes levaram a boa cicatrização, sem rejeição, pouca reação inflamatória local, indicando boa incorporação do implante pelo organismo, e apresentando-se em fase avançada de reparação, o que corrobora com Bellenzani et al. (2004), que utilizou pericárdio homólogo para recobrimento de lesões induzidas em colón menor.

Na avaliação histológica realizada com as colorações Hematoxilina eosina, Mallory e Pricosírius, observou-se tecido cicatricial em fase de remodelação, apresentando fibroblastos

e colágeno jovem em menor proporção, e maior quantidade de fibrócitos e grandes enovelados de colágeno maduro.

Estas características condizem com um tecido cicatricial estável, mas em constante remodelação devido à síntese de colágeno jovem realizada pela presença de fibroblastos ativos.

Alguns implantes apresentaram aumento de infiltrado celular, sendo principalmente localizados na periferia dos vasos neoformados. Não foi observada a presença da membrana, o que vai ao encontro da afirmação de Ranzani et al. (1990), de que o pericárdio equino é incorporado pelo organismo em aproximadamente 60 dias após a implantação.

As células mononucleares visualizadas no local foram associadas, em outros estudos, com aumento da neovascularização na reparação tecidual, e com a principal função de fagocitar restos celulares e estruturas indesejáveis para a cicatrização tecidual (THEORET, 2006).

Os macrófagos sintetizam elastase, collagenase e ativador de plasminogênio; recrutam células mesenquimais e são indutores da angiogênese e fibroplasia, acelerando o processo cicatricial (THEORET, 2006).

Em todos os implantes houve formação de membrana neofibrosa, assumindo a forma do material implantado, composta por menor quantidade de fibroblastos, com síntese de pequena quantidade de colágeno imaturo, e maior quantidade de fibrócitos, apresentando morfologia alongada com grandes áreas de colágeno maduro, atuando como uma extensão da membrana peritoneal, caracterizado por remodelação tecidual, o qual ocorre por vários meses após a lesão, com posterior contração e estabilização da cicatriz.

Não foram observadas áreas de necrose, tecido de granulação ou elevada concentração de células inflamatórias nos materiais coletados, sendo que esta fase cicatricial deve ocorrer na segunda e terceira semanas (RANZANI et al., 1990), predispondo a aderências e deiscência das suturas, período em que provavelmente ocorreu a deiscência parcial na sutura mecânica.

Um dos animais (E 1) apresentou maior quantidade de infiltrado celular no local que ocorreu a deiscência, porém, em um dos animais de sutura manual (E 5) ocorreu intensa inflamação e manutenção do implante no local previamente fixado.

Houve grande similaridade no tecido cicatricial encontrado nos locais de fixação dos implantes pelos dois tipos de suturas, apresentando-se em fase de remodelação para posterior retração.

Mais estudos são necessários para avaliação da oclusão do anel vaginal com membrana biológica, analisando outras formas de fixação para diferentes apresentações de hérnias inguinais, observando as consequências provocadas nas estruturas reprodutivas envolvidas.

7 CONCLUSÃO

O implante de pericárdio homólogo em anel vaginal de equino possibilitou a oclusão da entrada do canal inguinal, sem comprometer as estruturas circunvizinhas, com a possibilidade de manutenção dos órgãos reprodutivos. Os melhores resultados foram obtidos na fixação realizada por sutura manual, na qual todos os implantes permaneceram no local previamente fixado, apresentando menor custo, porém com maior tempo cirúrgico. A ausência de complicações pós-operatórias, resolução em curto período do processo inflamatório e boa cicatrização, com incorporação da membrana biológica, aliados à eficiência da técnica, nos permite indicar o uso da mesma em casos onde há necessidade de oclusão do anel vaginal de equinos.

8 REFERÊNCIAS

ALVARENGA, J. Possibilidades e limitações da utilização de membranas biológicas preservadas em cirurgia. In: DALECK, C. R. **Tópicos em cirurgia de cães e gatos**. Jaboticabal: FUNEP-UNESP, 1992. p. 33-42.

ALVARENGA, J. **Substituição de segmento de colédoco de cão por preparado de pericárdio homólogo conservado em glicerina: estudo experimental**. 1977. 102. f. Tese (Livre-Docência) — Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1977.

AMENDOLA, G.F. et al. Traqueoplastia em coelhos com centro frênico canino conservado em mel. **Ciência Animal Brasileira**, v.1, p. 111, 2000.

AUER, J. A.: Testis. In: AUER, J.A., STICK, J.A. **Equine surgery**, 3. ed, , St. Louis: Saunders, 2006. p. 775–810

BELLENZANI, M. C. R.; BACCARIN, R. Y. A.; CARRARA, C. H.; MANZAN, R. N. Evaluation of the healing of surgically created small colon serosal lesion in horses, treated by homologus pericardium implantation: an experimental study. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 24, n. 12, p. 535-539, 2004.

BELLENZANI, M. C. R.; MATERA, J. M.; GIACÓIA, M. R. Homologous pericardium as a biological dressing for treatment of distal limb wounds in horses: an experimental study, **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 13, n. 4, p. 238-241, 1998.

BICKERS, R. J.; LEWIS, R. D.; HAYS, T.; NOBLE, J. K. Acquired inguinal hernia in a gelding, **Equine Practice**, v. 20, n. 10, p. 28-29, 1998.

BLACKFORD, J. T.; SCHNEITER, H. L.; VAN STEENHOUSE, J. L.; Equine peritoneal analysis following celiotomy. In: EQUINE COLIC SYMPOSIUM, 2., 1986, Athens. **Proceedings ...** Athens, 1986, p. 130-133.

BLACKFORD, J. T.; BLACKFORD, L. W.; DISEGLI, J.; BHONER, M. Biomaterials, surgical implants, and instruments. In: AUER, J.A., STICK, J.A. **Equine surgery**, 3. ed, , St. Louis: Saunders, p. 96-109.

BLACKFORD, L. W.; BLACKFORD, J.T. Suture materials and patterns. AUER, J.A.. STICK, J. A. In: AUER, J.A., STICK, J.A. **Equine surgery**, 3. ed, , St. Louis: Saunders, 2006. p. 187-202.

BOENING, J. K.; PERRIN, R.; ROSSIGNOL, F. Laparoscopy hernioplasty in recumbent horses using transposition of a peritoneal flap, **Veterinary Surgery**, v. 36, n. 6, p. 557-562, 2007.

BOURE, L.; MARCOUX, M.; LAVERTY, S. Paralumbar fossa laparoscopic ovariectomy in horses with use of endoloop ligatures, **Veterinary Surgery**. v. 26, n 6, p. 478-483, 1997.

BOURE, L.; MARCOUX, M.; LAVOIE, J. P.; LAVERTY, S. Use of laparoscopic equipment to divide abdominal adhesions in a filly, **Journal American Veterinary medical Association**, v. 212, n. 6, p. 845-847, 1998.

BRUM, M. V.; PIGATTO, J. A. T.; DRIEMEIER, D.; OLIVEIRA, L.; BECK, C. A. C.; AGUIAR, E. V.; FREIRE, C. D.; GAIGA, L. H. Traqueoplastia em cães com pericárdio equino conservado em glicerina por um período de 11 anos, **Revista da FZVA**, Uruguaiiana, v. 9, n. 1, p. 133-142, 2002.

BRUN, M. V.; PIPI, N. L.; DRIEMER, D.; CONTESINI, E. A.; BECK, C. A. C.; CUNHA, O.; LEMOS PINTO FILHO, S. T.; ROEHSIG, C.; STEDILE, R.; SILVA, T. F. Solução hipersaturada de sal como conservante de pericárdio canino utilizado na reparação do músculo reto abdominal de ratos Wistar, **Ciência Rural**, v. 32, n. 1, p. 147-153, 2004.

CARON, J. P.; MEHLER, S. J. Laparoscopic mesh incisional hernioplasty in five horses, **Veterinary Surgery**, v. 38, n. 3, p. 318-325, 2009.

CARON, J. P.; BRAKENHOFF, J. Intracorporeal suture closure of the internal inguinal and vaginal rings in foals and horses, **Veterinary Surgery**, v. 37, n. 2, p. 126-131, 2008.

COELHO, C. S.; SILVA, L. C. L. C.; SPAGNOLO, J. D.; FERNANDES, W. R.; FANTONI, D. T.; BACCARIN, R. Y. A.; ZOPPA, A. L. V. Retrospective study of inguinal hernia in horses: 28 cases. Retrospective study of inguinal hernia in horses: 28 cases. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF THE WORLD EQUINE VETERINARY ASSOCIATION, 11., 2009. Guarujá. **Proceedings...** Guarujá: WEVA, Brasil, 2009.

CONTESINI, E. A.; SCHOSSLER, J. E. W. Hernioplastia abdominal com implante de centro frênico heterólogo em felino: relato de caso. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 6, n. 2, p. 145-148, 2003.

COUSTY, M.; TRICAUD, C.; PICANDET, V.; GEFFROY, O. Inguinal rupture with herniation of the urinary bladder through the scrotal fascia in a Shetland pony foal. **Equine Veterinary Education**, v. 21, n. 1, p. 1-4, 2009.

DALECK, C. R.; DALECK, C. L. M; PADILHA-FILHO, J. G. Reparação de hérnia perineal em cães com peritônio de bovino conservado em glicerina. **Ciência Rural**, v.22, n. 2, p.179-183, 1992.

DAVIS, E. W. Laparoscopic cryptorchidectomy in standing horses. **Veterinary Surgery**, v. 26, n. 4, p.326-331, 1997.

DEDEMADI, G.; SGOURAKIS, G.; RADTKE, A.; DOUNAVIS, A.; GOCKEL, I.; FOUZAS, I.; KARALIOTAS, C.; ANAGNOSOU, E. Laparsocopic versus open mesh repair for recurrent inguinal hernia: meta-analysis of outcomes, **The American Journal of Surgery**, v.200, n. 2, p. 291–297, 2010.

DONALDSON, L. L.; TROSTLE, S. S.; WHITE, N. A. Cardiopulmonary changes associated with abdominal insufflation of carbon dioxide in mechanically ventilated, dorsally recumbent, halothane anaesthetised horses, **Equine Veterinary Journal**, v. 30, n. 2, p. 144-151, 1998.

DRAPER, K.; JEFSON, R.; JONGEWARD, JR. R. ; MCLEOD, M. Duration of postlaparoscopic pneumoperitoneum, **Surgical Endoscopic**, v. 11, p. 809-811, 1997.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3. ed. Elsevier, 2004.

EDWARDS, R. B.; DUCHARME, N. G.; AND HACKETT, R. P. Laparoscopic repair of a bladder rupture in a foal, **Veterinary Surgery**, v. 24, n. 1, p. 60-63, 1995.

FARSTVEDT, E.; HENDRICKSON, D. Laparoscopic closure of the nephrosplenic space for prevention of recurrent nephrosplenic entrapment of the ascending colon, **Veterinary Surgery**, v. 34, n. 6, p. 642-645, 2005.

FISCHER JR., A. T.; KENT LOUYD, K. C.; CARLSON, G. P.; MADIGAN, J. E. Diagnostic laparoscopic in the horse, **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 189, n. 3, p. 289-292, 1986.

FISCHER JR., A. T.; VACHON, A. M. Laparoscopic cryptorchidectomy in horses. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 201, n. 11, p. 1705-1708, 1992.

FISCHER JR., A. T.; Laparoscopic inguinal herniorrhaphy. In: **Equine diagnostic and surgical laparocopy**. Philadelphia: W.B.Saunders, 2002.

FUENTES-REYES, E. E.; ALVARENGA, J.; LINARES, R. Análise da resistência à tração do pericárdio equino. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA, 3., 1998, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBCAV, 1998.

GALLUPO, L. D.; SNYDER, J. R.; PASCOE, J.R. Laparoscopic anatomy of the equine abdomen, **American Journal Veterinary Research**, v. 56, n. 4, p. 518-531, 1995.

GRABOWSKI, J. E.; TALAMINI, M. A. Physiological effects of pneumoperitoneum. **Journal Gastrointestinal Surgical**, 2008. Disponível em:<10.1007/s11605-008-0662-0>. Acesso em: 25 de jun. de 2009.

HASSON, H. Open laparoscopy as a method of access in laparoscopic surgery, **Gynaecological Endoscopy**, v. 8,n. 12, p. 352-362, 1999.

HOFFMAN, A. The combined laparoscopic approach for the treatment of incarcerated inguinal hernia, **Surgical Endoscopic**, v. 24, n. 8, p. 1815-1818, 2010.

HÜNNING, P. S.; RIGON, G. M.; BEHEREGARAY, W. K.; PRESSER, D.; MUCCILLO, M.; PIGATTO, J. A. T. Reparação de perfuração ocular em um cão usando pericárdio homólogo preservado em glicerina, **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, n. 2, p. 195-199, 2009.

IVENS, P. S.; PIERCY, R. J.; ELIASHAR, E. Inguinal herniation of the large colon in a cob gelding four weeks after castration, **Veterinary Record**, v. 165, n. 13, p. 380-381, 2009.

KLOHNEN, A.; WILSON D. G. Laparoscopic repair of scrotal hernia in two foals. **Veterinary Surgery**, v. 25, n. 5, p. 414-416, 1996.

LANTZMAN, M. **Utilização de pericárdio eqüino conservado em glicerina na reparação cirúrgica do duodeno de cães (Canis familiaris): estudo experimental**. 1986. p. 60 f. Dissertação (Mestrado) — Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986.

LEIRIA, P. A. T.; MARTINS, P. H.; DERCOLI, T. E.; RODRIGUES, N. N.; FURINI, T. F.; BERLINGIERI, M. A. Use of homologous pericardium conserved in glycerin 98% in focal injuries intestinal in two horse. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF THE WORLD

EQUINE VETERINARY ASSOCIATION, 11., 2009. Guarujá. **Proceedings...** Guarujá: WEVA, Brasil, 2009.

LIEM, M. S.; VAN DER GRAAF, Y.; VAN STEEBSEL, C. J.; BOELHOUWER, R. U.; CLEVERS, G. J.; MEIJER, W. S.; STASSEN, L. P. S.; VENTE, J. P.; WEIDEMA, W. F.; SHRIJVERS, A.J.P.; VAN VROONHOVEN, T. J.M.V. Comparison of conventional anterior surgery and laparoscopic surgery for inguinal-hernia repair. **The New England Journal of Medicine**, v. 336, n. 22, p. 1541-1547, 1997.

LOPES, M. A. F.; DEARO, A.C.O.; BIONDO, A.W.; GODIN, L. F. P. ; IAMAGUTI, P.; THOMASSIAN, A.; KOHAYAGAWA, A. Exame do líquido peritoneal e hemograma de equinos submetidos à laparotomia e infusão intra-abdominal de carboximetilcelulose, **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 79-85, 1999.

MCCORMACK, K.; WAKE, B.; PEREZ, J.; FRASER, C.; COOK, J.; MCINTOSH, E. Laparoscopic surgery for inguinal hernia repair: systematic review of effectiveness and economic evaluation, **Health Technology Assessment**, v. 9, n. 14, p. 3-4 2005.

MARIËN, T. Standing laparoscopic herniorrhaphy in stallions using cylindrical polypropylene mesh prosthesis, **Equine Veterinary Education**, v. 33, n. 1, p. 91-99, 2001.

MARIËN, T. Laparoscopic nephrectomy in the Standing. In: **EQUINE DIAGNOSTIC E SURGICAL LAPAROSCOPY**, 1ed. Philadelphia:2002. P. 273-281

MEGALE, F.; FINCHER, M.G.; MCENTEE, K. Peritoneoscopy in the cow: visualization of the ovaries, oviducts and uterine horns, **Cornell Veterinary**, v.46, n. 1, p.109-112, 1956.

NETO, J. M. C. Ação antimicrobiana da glicerina a 98% e da solução aquosa de iodo povidona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA, 4., 2000, Goiânia,. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia: CBCA, 2000.

NEUHAS, S. J.; GUPTA, A.; WATSON, D. I. Helium and other alternative insufflations gas for laparoscopy: a review, **Surgical Endoscopy**, v. 15, n. 6, p. 553-560, 2001.

PALMA, M. L. M.; FOZ FILHO, R. P. P. Aderências intra-abdominais em equinos, **Revista de Educação Continuada CRMV-SP**, v. 8, n. 2, p. 123-134, 2005.

PALMER, S. E. Standing laparoscopic laser technique for ovariectomy in five mares, **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 2, p. 279-284, 1993.

PERKINS, N. R.; FRAZER, G. S. Reproductive emergencies in the stallion. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 10, n.3, p. 671-683, 1994.

PIGOSSI, N. **A glicerina na conservação de dura-máter: estudo experimental**. 1967, 81 p. Tese (Livre-Docência) — Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1967.

RANZANI, J. J. T.; GANDOLFI, W.; FRANCO, M.; CASTRO, G. B.; NICOLETTI, J. L. M. Implante de pericárdio de equino preservado em glicerina em solução de continuidade do diafragma do cão, **Brazilian Journal Research Animal Science**, v. 27, n. 1, p. 63-70, 1990.

RAGLE, C. A.; SOUTHWOOD, L. L.; HOPPER, S. A.; BUOTE, P. L. Laparoscopic ovariectomy in two horses with granulosa cell tumors, **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 209, n. 6, p. 1121-1124, 1996.

RAGLE, C. A.; SOUTHWOOD, L. L.; HOWLETT, M. R. Ventral abdominal approach for laparoscopic cryptorchidectomy in horses. **Veterinary Surgery**, v. 27, n. 2, p. 138-142, 1998.

READ, R. C. Herniology: past, present, and future, **Hernia**, n.13, p. 577-580, 2009. Disponível em <10020-009-0582-2> acessado em 25 jan, 2010.

RIO TINTO, J. J. M.; ALVES, G. E. S.; SANTOS, R. L.; FALEIROS, R. R.; MARQUES JUNIOR, A. P.; MELO, G. M. Fechamento parcial do anel inguinal externo em equinos: avaliação pós-operatória e influência na morfologia testicular. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 6, p. 715-722, 2005.

ROBINSON, E.; CARMALT, J. L. Inguinal herniation of the ascending colon in a 6-month-old standardbred colt. **Veterinary Surgery**, v. 38, n. 8, p. 1012–1013, 2009.

ROSIN, D.; BRASESCO, O.; VARELA, J.; SABER, A.A.; YOU, S.; ROSENTHAL, R.J. Low-pressure laparoscopy may ameliorate intracranial hypertension and renal hypoperfusion. **J Laparoendosc Adv Surg Tech A**, v.12, p. 15–19 , 2002. doi:10.1089/109264202753486876.

ROSSIGNOL, F.; PERIN, R.; BOENING, K. J. Laparoscopic Hernioplasty in Recumbent Horses Using Transposition of a Peritoneal Flap. **Veterinary Surgery**, v. 36, n. 6, p. 557-562, 2007.

SAFRAN, D. B.; ORLANDO, R. Physiologic effects of pneumoperitoneum, **American journal Surgery**, v. 167, n. 2, p. 281-286, 1994.

SANTSHI, E. M.; GRINDEM, C. B.; TATE, L. P. Peritoneal fluid analysis in ponies after abdominal surgery, **Veterinary Surgery**, v.17, n. 1, p. 6-9, 1988.

SCHALLBERGER, S. P.; STANLEY, B. J.; HAUPTAN, J. G.; STEFICEK, B. A. Effect porcine small intestinal submucosa on acute full-thickness wounds dog, **Veterinary Surgery**, v. 37, n. 6, p. 515–524, 2008.

SCHAMBOURG, M. M.; MARCOUS, M. Laparoscopic intestinal exploration and full-thickness intestinal biopsy in standing horses: a pilot study, **Veterinary Surgery**, v. 35, n. 7, p. 689-696, 2006.

SCHWENK, W.; BOHM, B.; WITT, C; JUNGHANS, T.; GRUNDEL, K.; MULLER, J. M. Pulmonary function following laparoscopic or conventional colorectal resection: a randomized controlled evaluation, **Archives of Surgery**, v. 134, n 1, p. 134-136, 1999.

SCHNEIDER, R. K.; MILNE, D. W.; KOHN, C. W. Acquired inguinal hernia in the horse: a review of 27 cases, **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 180, n. 3, p. 317-320, 1982.

SCOTT, A.; KHAN, K. M.; ROBERTS, C. R.; COOK, J. L.; DURONIO, V. What do we mean by the term inflammation? A contemporary basic science update for sports medicine, **British Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 3, p. 372-380, 2004.

SHOEMAKER, R.; BAILEY, J.; JANZEN, J.; WILSON, D. G. Routine castration in 568 draught colts: incidence of evisceration and omental herniation, **Equine veterinary journal**, v. 36, n. 4, p. 336-340, 2004.

SILVA, L. C. L. C.; GANDOLFI, W.; ALVARENGA, J.; FANTONI, D. T. Estudo laparoscópico dos órgãos abdominais do equino por abordagem mediana ventral, **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 34, n. 5, p. 211-217, 1997.

SILVA, L. C. L. C.; STOPIGLIA, A. J.; FANTONI, D. T. Técnica de biopsia hepática em equino por laparoscopia, **Ciência Rural**, v.32, n. 3 p. 459-465. 2002.

SMEDS, S.; LÖFSTRÖM, L.; ERIKSSON, O. Influence of nerve identification and resection of nerves “at risk” on postoperative pain in à open inguinal hernia repair. **Hernia**, v. 14, n. 3, p. 265-270, 2010.

SPURLOCK, G. H.; ROBERTSON, J. T: Congenital inguinal hernias associated with a rent in the common vaginal tunic in five foals, **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 193, n. 9, p. 1087–1088, 1988.

STICK, J.A. Abdominal hernias. In: AUER, J.A., STICK, J.A. **Equine surgery**, 3. ed, St. Louis: Saunders, 2006. p. 491-499.

SUTTER, W. W.; HARDY, J. Laparoscopic repair of a small intestinal mesenteric rent in a broodmare, **Veterinary Surgery**, v. 33, n. 1, p. 92-95, 2004.

TABET, A. F.; SILVA, L. C. L. C.; SHINHORINI, I. L.; ZOPPA, A. L. V. Comparação entre duas técnicas de biópsia renal guiada por laparoscópica em equinos, **Brazilian Journal Veterinary Reserch Animal Science**, v. 42, n. 2, p. 150-156, 2005.

THEORET, C. L. Wound repair. In: AUER, J.A., STICK, J.A. **Equine surgery**, 3. ed., St. Louis: Saunders, 2006. p. 44–62

THOMASSIAN, A. **Enfermidade dos cavalos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 1990.

TROSTLE, S. S.; WHITE, N. A.; DONALDSON, L.; FREEMAN, L. J.; HENDRICKSON, D. A. Laparoscopic colopexy in horses. **Veterinary Surgery**, v. 27, p. 56-63, 1998.

UMESTEAD, J. A.; NYACK, B.; PADMORE, C. L. Inguinal ring herniation in a female Shetland pony, **Education Practice Veterinary**, v. 8, p. 164-165, 1986.

USHER, F. C.; FRIES, J. G.; OCHSNER, J. L. Marlex mesh, a new plastic mesh for replacing tissue defects. II. Clinical studies. **American Medical Assn Archives of Surgery**, v. 78, n. 1, p. 138–145, 1959.

VAN DER VELDEN, M. A. Ruptured inguinal hernia in new-born colt foals: a review of 14 cases, **Equine Veterinary Journal**, v. 20, n. 3, p. 178-181, 1988.

VAN DER VELDEN, M. A. Surgical treatment of acquired inguinal hernia in the horse: A review of 51 cases, **Equine Veterinary Journal**, v. 20, n. 3, p. 173-177, 1988.

VARNER, D. D.; SCHUMACHER, J.; COLAHAN, P. T.; MAYHEW, I. G.; MERRIT, A. M. Diseases of the reproductive system. In: **Equine medicine and surgery**. 4 ed. Goleta: American Veterinary Publications, 1991, p. 911- 914.

VULCANI, V. A. S.; MARCOIS, D. G.; PLEPIS, A. M. G. Membranas biológicas preservadas em solução alcalina seguida de liofilização, glicerina a 98% e por liofilização para implantação em equinos, **Ciência Rural**, v. 38, n. 5, p. 1319-1334, 2008.

VOITK, A. J. The learning curve in laparoscopic inguinal hernia repair for the community general surgeon. **Canadian Journal Surgical**, v. 41, n. 6, p. 446-450, 1998.

WALMSLEY, J. P. Review of equine laparoscopy and analysis of 158 laparoscopies in the horse, **Equine Veterinary Journal**, v. 31, n. 6, p. 456-464, 1999.

WELLWOOD, J.; SCULPHER, M. J.; STOKER, D.; NICHOLLS, G. J.; GEDDES, C.; WHITEHEAD, A. Randomised controlled trial of laparoscopic versus open mesh repair for inguinal hernia: outcome and cost, **British Medical Journal**, v. 317, n. 7151, p. 103–110, 1998.

WHITE II, N. **The equine acute abdomen**, 1 ed. Pennsylvania:Lea & Febiger, 1990.

WILDERJANS, H.; OLIVIER, S.; BOUSSAUW, B. Strangulated hernias in 63 horses: results of manual closed non-surgical reduction followed by a delayed laparoscopic closure of the vaginal ring. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF THE WORLD EQUINE VETERINARY ASSOCIATION, 10., 2008, **Moscou. Proceedings ...** Moscou:WEVA, 2008

WILDERJANS, H.; OLIVIER, S.; BOUSSAUW, B. Standing laparoscopic approach in the horse for internal inguinal ring reduction using flap peritoneal. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF THE WORLD EQUINE VETERINARY ASSOCIATION, 11., 2009, **Guarujá. Proceedings ...** Guarujá:WEVA, 2009.

WILSON, D. G.; HENDRICKSON, D. A.; COOLEY, J.; DEGRAVE-MADIGAN, E. Laparoscopic methods for castration of equids, **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 209, n.1, p. 112-114, 1996.

WILSON, G. L. Indications and results of exploratory laparotomy in the horse. In: **Recent advances in laparoscopy and thoracoscopy**. Ithaca: International Veterinary Information Service, 2001, v. 18.

ZACKS. S. L.; SANDLER, R. S.; RUTLEDGE, R.; BROWN, R. S.; A population based cohort study comparing laparoscopic cholecystectomy and open cholecystectomy, **American Journal Gastroenterology**, v. 97, n. 2, p. 334-340, 2002.