

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
LABORATÓRIO DE CIRURGIA EXPERIMENTAL – LACE**

**MÚSCULO AUTÓGENO NA HEMOSTASIA TEMPORÁRIA
DO PLEXO VENOSO VERTEBRAL VENTRAL DE COELHOS
SUBMETIDOS À HEMILAMINECTOMIA TORACOLOMBAR**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Paulo de Tarso de Oliveira Leme Junior

Santa Maria, RS, Brasil 2012

MÚSCULO AUTÓGENO NA HEMOSTASIA TEMPORÁRIA DO PLEXO VENOSO VERTEBRAL VENTRAL DE COELHOS SUBMETIDOS À HEMILAMINECTOMIA TORACOLOMBAR

Paulo de Tarso de Oliveira Leme Junior

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de concentração em Cirurgia Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM-RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Medicina Veterinária.**

Orientador: Prof. Alceu Gaspar Raiser

**Santa Maria, RS, Brasil
2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
LABORATÓRIO DE CIRURGIA EXPERIMENTAL – LACE**

A Comissão Organizadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação de
Mestrado

**MÚSCULO AUTÓGENO NA HEMOSTASIA TEMPORÁRIA DO
PLEXO VENOSO VERTEBRAL VENTRAL DE COELHOS
SUBMETIDOS À HEMILAMINECTOMIA TORACOLOMBAR**

elaborada por
Paulo de Tarso de Oliveira Leme Junior

Como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina
Veterinária

Comissão Examinadora

Alceu Gaspar Raiser, Dr.
(Presidente/Orientador)

Aury Nunes Moraes, Dr. (UDESC)

Alexandre Mazzanti, Dr.
(Coorientador)

Santa Maria, 27 de Agosto de 2012.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, a minha família, ao meu orientador, aos amigos, aos colegas, aos professores, aos funcionários e aos animais.

Agradeço também a CAPES e CNPQ (Processo 300885/2008-3), a Universidade Federal de Santa Maria e ao Laboratório de Cirurgia Experimental por viabilizarem a realização do meu mestrado.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil.

MÚSCULO AUTÓGENO NA HEMOSTASIA TEMPORÁRIA DO PLEXO VENOSO VERTEBRAL VENTRAL DE COELHOS SUBMETIDOS À HEMILAMINECTOMIA TORACOLOMBAR

AUTOR: Paulo de Tarso de Oliveira Leme Junior
ORIENTADOR: Dr. Alceu Gaspar Raiser

A hemorragia é uma preocupação importante em pacientes submetidos a intervenção cirúrgica descompressiva da medula espinhal ou de estabilização na coluna vertebral. O objetivo desse experimento foi documentar a evolução pós-operatória de coelhos Nova Zelândia que sofreram hemilaminectomia (T13-L1) e receberam um segmento de músculo autógeno como agente hemostático dentro do canal vertebral. Os animais foram separados em seis grupos sendo os grupos A e B controle, C e D tratados com diminuição de 25% do canal medular e E e F tratados com diminuição de 50% do canal medular. Todos os coelhos tiveram avaliação neurológica diária até a eutanásia. Aqueles dos grupos A, C e E sofreram eutanásia aos 14 dias de pós-operatório e os demais (B, D e E) aos 28 dias. Os segmentos T11-L3 da coluna vertebral contendo a medula espinhal de todos os coelhos foram coletados e enviados para exame histopatológico. Para avaliação neurológica no pós-operatório, os animais foram classificados diariamente pela escala de Tarlov e os resultados foram comparados entre eles pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para cada tempo (dia). Não houve diferença estatística da avaliação neurológica entre os grupos estudados. O exame histopatológico demonstrou a presença do músculo transplantado no canal vertebral e a compressão da medula espinhal provocada pelo enxerto.

Palavras-chave: Hemostasia, medula espinhal, cirurgia, fibrose epidural.

ABSTRACT

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil.

Autogenous muscle as temporary hemostatic in the spinal canal in New Zealand rabbits that went through hemi laminectomy

AUTHOR: Paulo de Tarso de Oliveira Leme Junior
ADVISOR: Dr. Alceu Gaspar Raiser

The objective of this experiment was to document the postoperative evolution of New Zealand rabbits that underwent a hemi laminectomy surgery (T13-L1) and received a graft of autogenous muscle as an hemostatic agent into the spinal canal. These animals were followed for a period of 14 and 28 days with daily neurological assessments and, at the end of their follow-up period, were euthanized in order to remove the graft site to be examined microscopically. The animals were divided into 6 groups such as the control group A and B, C and D treated with 25% decrease of the medullary canal and, E and F treated with 50% decrease of the medullary canal. All groups were evaluated neurologically every day until euthanasia. Groups A, C and E were euthanized at 14 days after the surgery and groups B, D and F at 28 days. The segments T11-L3 vertebral column of all the rabbits were collected and sent for histopathological examination. In order to evaluate the neurological postoperative effect, the animals were classified daily by the Tarlov scale and the results were compared by nonparametric Kruskal-Wallis test for each time (days). There was no statistical difference among the groups. Histopathological examination showed the presence of muscle grafted in the spinal canal and the spinal cord compression caused by the graft.

Key words: Hemostasis, spinal cord surgery, epidural fibrosis.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Incisão de pele de T11 a L3 (A); processo articular T13/L1 retirado com pinça goiva (B); desgaste do tecido ósseo com broca esférica serrilhada (C); canal medular exposto (D).....6
- Figura 2 – Uso do paquímetro para medição do canal vertebral (A); da medula espinhal (B); e do enxerto de músculo autógeno (C). Músculo transplantado no assoalho do canal medular (seta preta) e compressão da medula espinhal pelo implante (seta roxa) (D).....7
- Figura 3 – Grupo D: presença de tecido de granulação moderada com feixes de fibras colágenas (seta) e neovascularização (círculo) (A); Grupo C: degeneração hialina dos músculos introduzidos com reabsorção dos mesmos por macrófagos e proliferação de tecido de granulação (círculo), formação de trabéculas ósseas (seta) (B); Grupo E: degeneração hialina do músculo com reabsorção pelos macrófagos (seta). Medula com degeneração axonal e desmielinização moderadas (círculo) (C); e Grupo F: degeneração hialina do músculo introduzido com reabsorção moderada por macrófagos (seta). Formação de quantidade moderada de tecido de granulação (círculo) (D). Coloração HE e aumento de 10X.....11
- Figura 4 – Foto das lâminas da medula espinhal de coelhos submetidos à hemilaminectomia coradas com HE e aumento de 10X. Nota-se em A, a medula espinhal do grupo controle e em B, verifica-se o músculo autógeno comprimindo a medula espinhal.....14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados do teste de Kruskal-Wallis para os três grupos, para todos os dias do experimento.....	13
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Avaliação da função motora dos membros pélvicos pela escala TARLOV.....	12
------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Ficha de avaliação diária de pós-operatório.....	19
------------------------------------------------------------	----

SUMÁRIO

i. Resumo.....	iv
ii. Abstract.....	v
iii. Lista de figuras.....	vi
iv. Lista de tabelas.....	vii
v. Lista de quadros.....	viii
vi. Lista de anexos.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	4
3.1. Animais.....	4
3.2. Distribuição dos animais.....	4
3.3. Fase pré-operatória e protocolo anestésico.....	4
3.4. Trans-operatório.....	5
3.5. Fase pós-operatória.....	7
3.6. Avaliação clínica-neurológica.....	7
3.7. Eutanásia dos animais.....	8
3.8. Análise histopatológica.....	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
5. CONCLUSÕES.....	15
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
7. ANEXOS.....	19

1. INTRODUÇÃO

A hemilaminectomia é a principal técnica utilizada para a descompressão da medula espinhal acometida por doenças como neoplasia e doença do disco intervertebral (LECOUTEUR & CHILD, 1992). Um dos problemas que o cirurgião enfrenta no trans-operatório é o sangramento de difícil controle do plexo venoso vertebral (WHEELER & SHARP 1999, SABEL & STUMMER, 2004) e o desenvolvimento da fibrose epidural no local da intervenção cirúrgica (JONES *et al.*, 2000; TOOMBS & WATERS, 2003; DA COSTA, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2008; BECKMANN *et al.*, 2010) e cujo principal fator para sua formação são os fibroblastos que migram da musculatura adjacente ao sítio cirúrgico (LAROCCA & MACNAB, 1974).

Para o controle do sangramento existem várias técnicas químicas, físicas e mecânicas que podem ser usadas, mas a maioria requer equipamentos ou materiais especiais e por vezes de alto custo (TREVOR *et al.*, 1991; PETRIE & ROSS, 1996; LEE *et al.*, 2003; SABEL & STUMMER, 2004; HERCULANO *et al.*, 2006; TAO & FAN, 2009).

A utilização do músculo autógeno aplicado diretamente no local do sangramento já é amplamente usada, em hemilaminectomias (WHEELER & SHARP 1999), mas não se sabe exatamente qual o seu comportamento em nível histopatológico no processo de cicatrização e a influência nos sinais clínicos neurológicos. Por esse motivo, muitos cirurgiões de coluna vertebral permanecem em dúvida quanto a retirada ou permanência do material antes da realização das suturas das feridas cirúrgicas.

Devido ao que foi exposto acima, este experimento visou utilizar um segmento de músculo autógeno na hemostasia do plexo venoso vertebral de coelhos submetidos a hemilaminectomia toracolombar e avaliar a influência sobre os sinais neurológicos e o comportamento histopatológico deste músculo e da medula espinhal decorridos 14 e 28 dias do procedimento cirúrgico.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A medula espinhal situa-se no canal vertebral, alojada adequadamente na porção tóraco-lombar da coluna, porém com mais espaço na porção cervical. O espaço residual é preenchido com tecido adiposo epidural. A medula espinhal estende-se desde o limite caudal da raiz do encéfalo no forame magno até a porção caudal das vértebras lombares, terminando na sexta vértebra lombar (L6) na maioria dos cães, e na sétima vértebra lombar (L7) nos gatos, com algumas variações (WHEELER & SHARP 1999).

Os distúrbios da medula espinhal em cães ou gatos são as afecções neurológicas mais frequentemente encontradas na clínica de pequenos animais. Felizmente, muitas moléstias da medula espinhal respondem ao tratamento clínico e/ou cirúrgico apropriado (LECOUTEUR & CHILD, 1992).

A laminectomia dorsal é a remoção de processos espinhosos dorsais, lâminas e porções dos pedículos para expor a face dorsal da medula espinhal e das raízes nervosas (SEIM, 2002). A técnica de hemilaminectomia oferece algumas vantagens comparadas a laminectomia dorsal (TUDURY *et al.*, 1986) sendo entre elas a menor manipulação da medula espinhal na remoção do material de disco intervertebral extrusado, a preservação da resistência e da estabilidade da coluna vertebral, menor trauma tecidual e pouca exposição da medula espinhal.

A drenagem venosa da coluna vertebral se faz via plexo venoso vertebral interno. As veias intervertebrais são frágeis e podem produzir sangramento abundante se lesionadas (WHEELER & SHARP 1999). A hemostasia durante o procedimento cirúrgico é de grande importância. Enquanto um sangramento de até um litro pode ser bem tolerado em estruturas como a cavidade abdominal, um sangramento de apenas poucos mililitros pode causar grande dano neurológico na região medular (SABEL & STUMMER, 2004).

Muitas técnicas têm sido desenvolvidas e testadas para controlar hemorragia e diminuir a fibrose epidural, entre elas estão o enxerto de gordura autógena pediculada ou não (TREVOR *et al.*, 1991; DA COSTA *et al.*, 2006), a membrana amniótica (HERCULANO *et al.*, 2006; TAO & FAN, 2009), a ADCON-L (PETRIE & ROSS, 1996), uma combinação de colágeno em tecido adesivo (TachoComb[®]) (LEE *et al.*, 2003), a gelatina suína absorvível (Surgicel fibrilar[®]) e a celulose oxidada

regenerada (Surgifoam®) (SABEL & STUMMER, 2004), e vários outros que procuram o mesmo objetivo.

Vários modelos experimentais para estudos da medula espinhal utilizam o coelho por apresentar vantagens como a fácil aquisição, baixo custo e simplicidade de manipulação. A escala de classificação desenvolvida por TARLOV (1954) foi usada como avaliação neurológica dos animais envolvidos no experimento, pois comparada a outras escalas de avaliação neurológica (BASSO *et al.*, 1995; TATOR, 1983) apresenta vantagens por ser de fácil aplicação, objetiva, dispensar treinamento prévio dos animais, mimetizar suas atividades cotidianas, não ser estressante, utilizar equipamentos simples que forneçam uma avaliação realista de diferentes graus de lesão medular, e oferecer alta confiabilidade entre diferentes avaliadores.

O critério utilizado por esse autor para a avaliação da função motora dos membros pélvicos é:

- 0** - nenhum movimento voluntário;
- 1** - perceptível movimento nas articulações;
- 2** - bons movimentos articulares, mas inabilidade para se levantar;
- 3** - habilidade para se levantar e caminhar; e
- 4** - deambulação normal.

As alterações histopatológicas causadas por protrusão de disco intervertebral são encontradas no local da protrusão e nos segmentos adjacentes. Dependendo da gravidade e do tempo de compressão pode-se observar desmielinização, degeneração axonal, tecido com aspecto de esponja, presença de macrófagos e fibrose perineural (SUMMERS *et al.*, 1995).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Animais

Foram utilizados 18 coelhos Nova Zelândia, machos, adultos, pesando em média 3kg, provenientes do Biotério Central da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Os animais foram mantidos em boxes individuais recebendo ração industrializada e água à vontade por um período de sete dias para sua adaptação e durante todo o experimento. O projeto foi aprovado pelo Comitê de ética Institucional sob número 093/2011.

3.2. Distribuição dos animais

Os coelhos foram distribuídos em seis grupos constituídos de três animais cada, escolhidos de forma aleatória. Os animais dos grupos A e B (controle) foram submetidos à hemilaminectomia dorsolateral, conforme técnica descrita por Sharp & Wheeler (2005), tiveram o sangramento controlado com o uso do músculo autógeno retirados da musculatura epaxial exposta no sitio cirúrgico (músculo multifido), mas estes enxertos foram retirados antes das suturas da ferida cirúrgica. Naqueles dos grupos C e D, foram realizadas as hemilaminectomias, e transplantado músculo autógeno suficiente para ocupar 25% da altura do canal vertebral e os planos anatômicos suturados. Os coelhos dos grupos E e F passaram pelo mesmo procedimento sendo que o músculo transplantado no seu canal vertebral ocupou 50% da sua altura.

Todos os animais tiveram sua condição clínica neurológica avaliada diariamente segundo a escala de classificação de Tarlov até o momento da eutanásia. Os pacientes dos grupos A, C e E foram submetidos à eutanásia aos 14 dias e dos grupos B, D e F aos 28 dias após o procedimento cirúrgico sendo coletado, então, o segmento da medula espinhal onde foi realizada a intervenção cirúrgica para análise microscópica e histológica.

3.3. Fase pré-operatória e protocolo anestésico

Para a realização do procedimento cirúrgico os animais permaneceram em jejum alimentar de 12 horas e hídrico de duas horas antes da intervenção. Foi

administrada cefalotina sódica¹ na dose de 30mg/kg, por via subcutânea, 30 minutos antes da realização da intervenção cirúrgica. A medicação pré-anestésica foi constituída de cloridrato de tramadol² na dose de 2mg/kg (IP). A indução e a manutenção anestésica foram feitas com halotano³ vaporizado em oxigênio a 100% através de máscara em sistema semi-aberto.

3.4. Trans-operatório

Após a realização da tricotomia da área toracolombar dorso lateral, cada animal foi posicionado em decúbito esternal e fixado com esparadrapo na mesa cirúrgica.

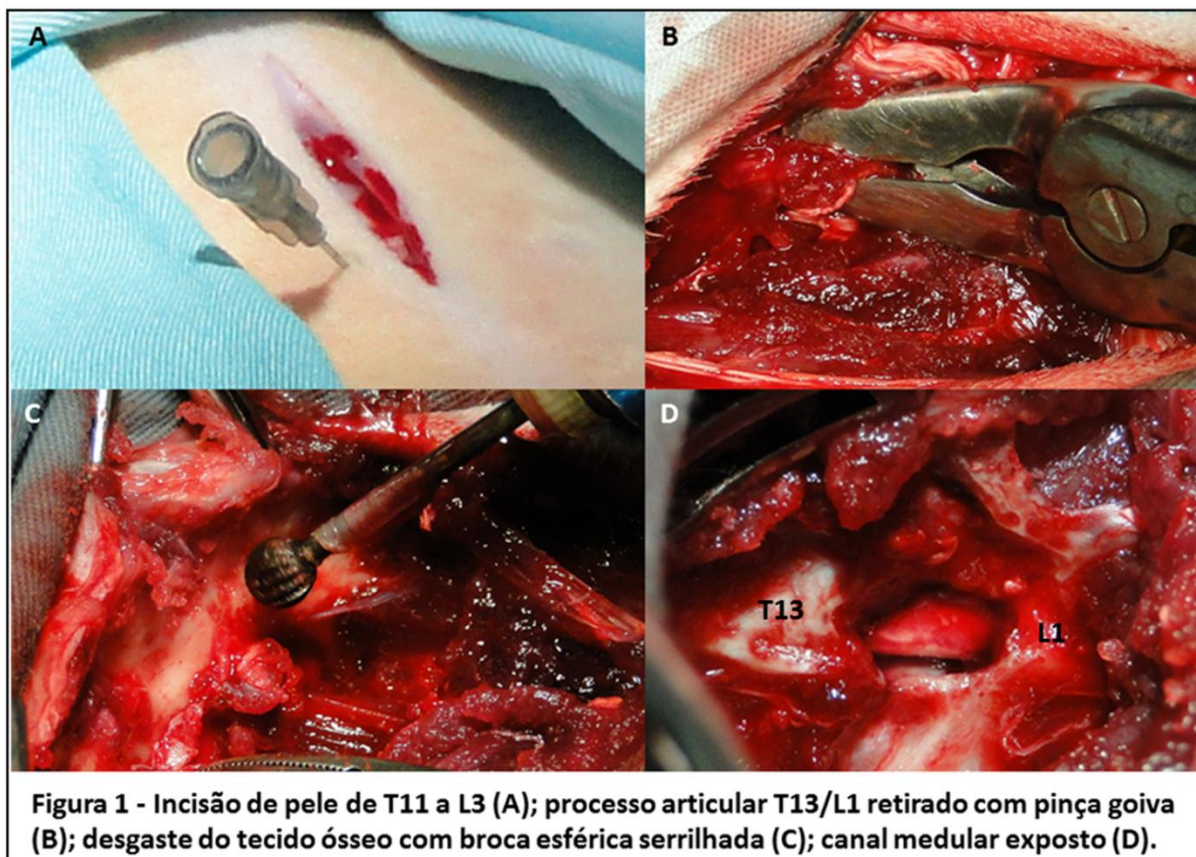
A anti-sepsia foi realizada na área tricotomizada com álcool, iodo, álcool. A seguir foi realizada uma incisão longitudinal mediana dorsal de pele e tecido subcutâneo na região de T11 a L3 (Figura 1A). O último par de costelas (T13) foi identificado por palpação e a partir dele foram localizados os processos espinhosos de T13 e L1. Os músculos epaxiais foram incisados e, com o auxílio de um elevador de periósteo, a musculatura foi rebatida dos processos espinhosos dorsais até a base dos processos transversos do lado esquerdo. Os processos articulares de T13 e L1 foram removidos com uma pinça goiva de Ruskins (Figura 1B) e após, uma fenda medindo 1/3 do comprimento de cada vértebra, foi criada com uma broca esférica sulcada (Figura 1C) acoplada a uma perfuratriz elétrica de alta rotação até a camada óssea cortical interna sendo resfriada constantemente por gotejamento de solução NaCl 0,9%. A hemilaminectomia foi completada com uma pinça Kerrison expondo a medula espinhal (Figura 1D).

Com o canal espinhal exposto e eventuais hemorragias controladas com músculo autógeno, foi transplantado um segmento do músculo multífido obtido da musculatura epaxial exposta, conforme descrito anteriormente: grupos A e B - controle; grupos C e E – com ocupação de 25% da altura do canal medular; e grupos E e F – ocupação de 50% da altura do canal medular.

¹ Keflin Neutro®, Cosmópolis, SP

² Tramal®, Guarulhos, SP

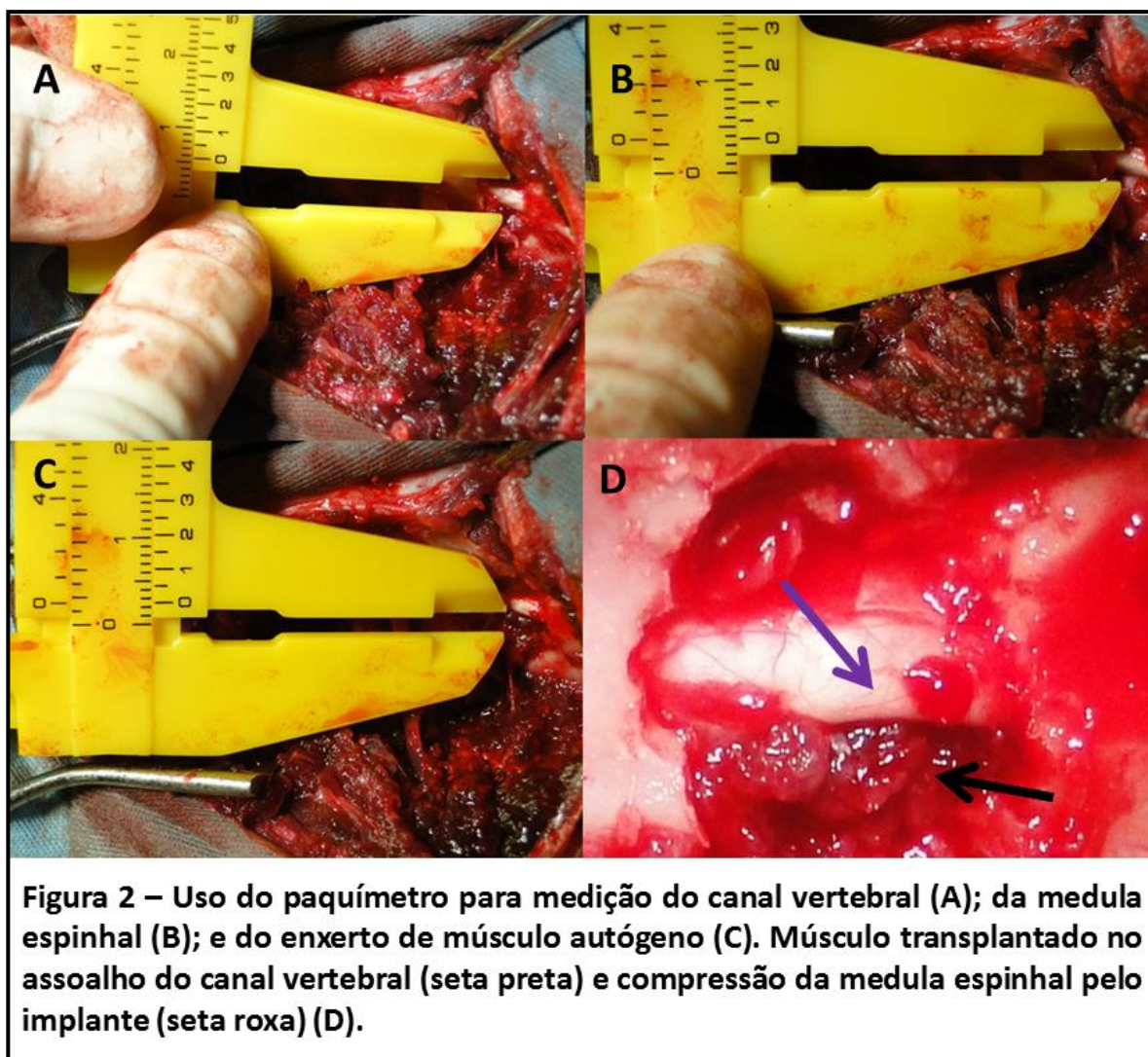
³ Halothano®, Cristália, Itapira, SP.



A altura do canal medular, da medula espinhal e do implante, após colocado, foram medidas com o paquímetro conforme ilustrado na figura 2. Para a medição da altura do canal vertebral foi medido do limite ventral ao limite dorsal da janela produzida pela cirurgia e que correspondia à face lateral da lâmina da vértebra. Para medição do implante a mensuração foi feita do limite ventral da janela até o limite ventral da medula espinhal.

A síntese da musculatura epaxial foi realizada com fio mononáilon⁴ 4-0 em um padrão de sutura contínua simples. A sutura de pele foi realizada com o mesmo fio em pontos de Wolff.

⁴ Shalon fios cirúrgicos Ltda: Av Hermógenes Coelho, 3523, Alto da Boa Vista, São Luis de Montes Betos-GO



3.5. Fase pós-operatória

Após a intervenção cirúrgica, os animais receberam meloxicam 0,1mg/kg, por via subcutânea e foram mantidos em cobertor térmico até a recuperação anestésica para então serem devolvidos as suas gaiolas originais. A analgesia foi feita com cloridrato de tramadol 2mg/kg a cada 8 horas por via subcutânea (SC) e meloxicam como antiinflamatório, na dose de 0,1mg/kg, SC, uma vez ao dia, durante três dias. Todos os animais receberam limpeza da ferida cirúrgica com solução fisiológica.

3.6. Avaliação clínica-neurológica

Foi realizada a avaliação clínica-neurológica individualmente nos animais 24 horas antes do procedimento cirúrgico e diariamente após o procedimento cirúrgico baseada na escala de classificação de Tarlov (1954). A avaliação foi feita por dois observadores de maneira cega, ou seja, sem conhecimento de que grupo estava

sendo avaliado. As avaliações foram feitas de forma isolada e os resultados foram comparados entre si.

Para a análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico STATISTICA 9,0. Para comparação do desempenho entre os três grupos, foi utilizando o teste de Kruskal-Wallis, adotando-se o nível de significância de 0,05.

3.7. Eutanásia dos animais

Os animais foram submetidos à eutanásia 14 dias após a realização do procedimento cirúrgico nos grupos A, C e E e 28 dias após nos grupos B, D e F. O procedimento foi realizado em capelas de halotano de acordo com a resolução nº 714, de 20 de junho de 2002, da legislação em vigor e seguindo os preceitos do Colégio Brasileiro de experimentação animal (COBEA) e aprovado pela CEUA da Instituição.

3.8. Análise histopatológica

Após a eutanásia foi realizada a remoção em bloco do segmento T11-L3 e encaminhado ao Laboratório de Histologia Veterinária da UDESC para análise histopatológica. A amostra foi fixada em formol a 10% por 24h. Após este período foi colocada no descalcificador a base de ácido fórmico por 48-72 horas e processada rotineiramente para inclusão em blocos de parafina. Os blocos foram cortados no micrótomo com uma espessura de 3µm e corados com hematoxilina eosina.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

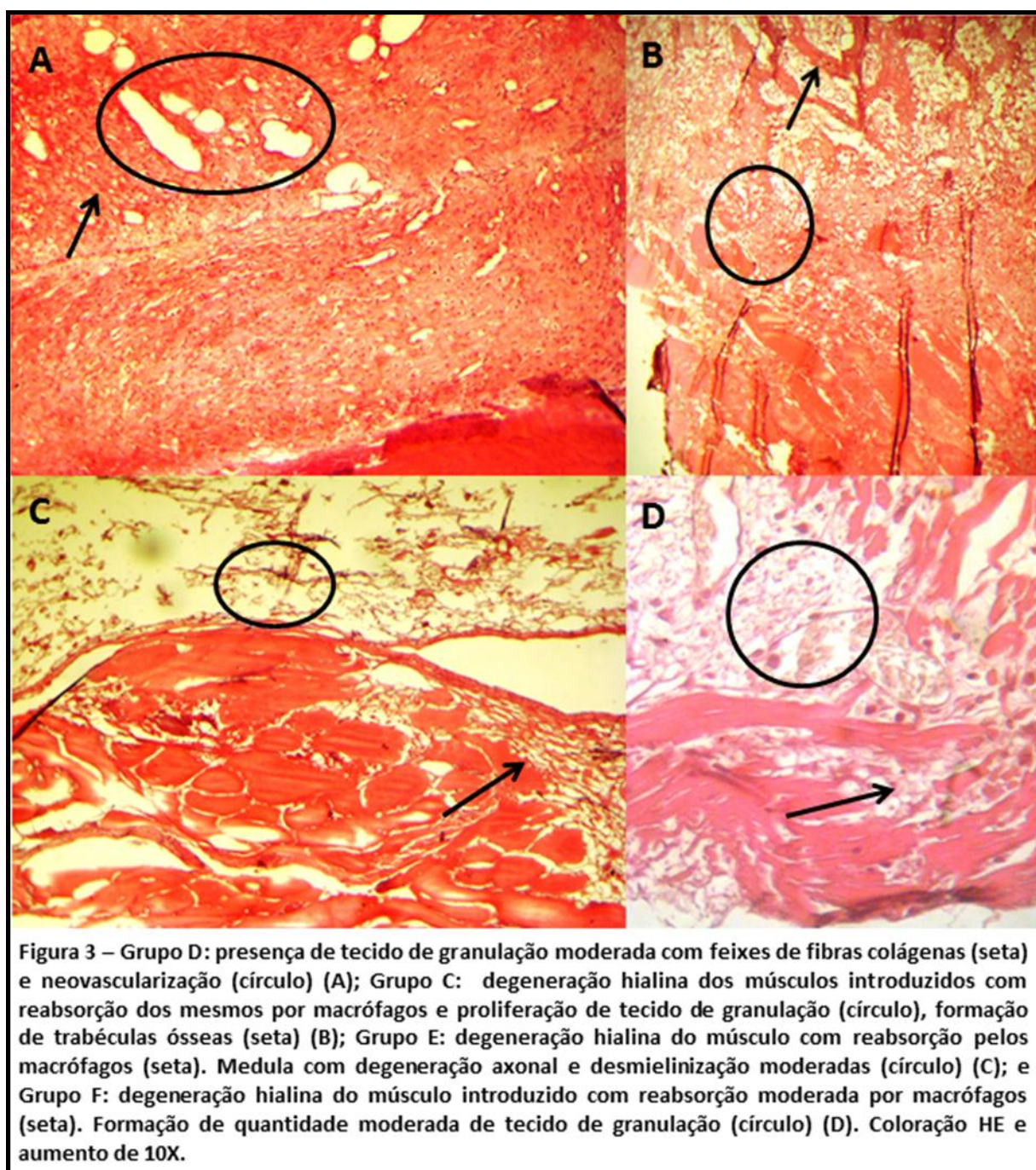
A hemilaminectomia realizada neste estudo permitiu uma boa visualização da medula espinhal em todos os animais. O plexo venoso, que se localiza no assoalho do canal vertebral, produziu uma hemorragia com as características descritas por Wheeler & Sharp (1999).

O assoalho do canal vertebral foi facilmente acessado pela técnica de hemilaminectomia descrita por Wheeler & Sharp (1999). O sangramento, que conforme citado por Sabel & Stummer (2004), pode causar importante prejuízo neurológico nesta região, foi devidamente controlado com o uso do músculo autógeno conforme proposto por este estudo. Para que a hemostasia fosse realizada desta forma, o enxerto de músculo foi colocado sobre o local de onde se originava o sangramento e pressionado por aproximadamente dois minutos contra esse local com o auxílio de uma cureta odontológica esférica. Neste momento, ocorria o contato dos instrumentos com a medula espinhal e isso pode ser a causa da degeneração axonal e desmielinização leve (axônios inchados) demonstradas nos exames histopatológicos mesmo nos grupos controle. Apesar da manipulação da medula espinhal ser citada por Wheeler & Sharp (1999), Toombs & Waters (2003) e Beckmann *et al.* (2010) como provável causa da deficiência neurológica no período pós-operatório imediato, neste estudo todos os animais dos grupos controle (A e B) apresentaram grau 4 de classificação pela escala Tarlov, demonstrando que tanto o procedimento cirúrgico de hemilaminectomia como o contato dos instrumentos cirúrgicos com a medula espinhal não causaram deficiência neurológica. O exame histopatológico destes mesmos animais demonstrou presença de tecido de granulação moderada com tecido cartilaginoso dentro do canal vertebral sem evidência de compressão medular (figura 3), corroborando com o estudo de Larroca & Macnab (1974) que citam a migração de fibroblastos como principal fator para formação da fibrose epidural.

Nos animais do grupo C, apenas um apresentou deficiência neurológica (grau 3 na escala Tarlov) durante 8 dias com posterior recuperação conforme demonstrado no quadro 1. Já nos exames histopatológicos realizados com 14 dias de pós-operatório, observou-se degeneração hialina dos músculos transplantados com reabsorção dos mesmos por macrófagos e proliferação de tecido de granulação

(figura 3). Observou-se também formação de trabéculas ósseas que devem estar relacionadas com a cicatrização da vértebra envolvida. A medula espinhal apresentou degeneração axonal e desmielinização moderadas (tecido nervoso com aspecto de esponja) na região caudal imediatamente após o ponto de contato com o músculo enxertado.

No grupo D, nenhum animal apresentou qualquer deficiência neurológica no período pós-operatório e nos exames histopatológicos observou-se, da mesma forma que naqueles do grupo C, a degeneração hialina dos enxertos de músculos com reabsorção dos mesmos por macrófagos e proliferação de tecido de granulação (figura 3). Neste grupo, agora com 28 dias de pós-operatório, a formação de trabéculas ósseas já apresentou intensa ossificação. A medula apresentou degeneração axonal e desmielinização moderadas. Nos coelhos deste grupo assim como nos do grupo F, que já tinham 28 dias de pós-operatório, a quantidade de macrófagos no tecido muscular transplantado foi maior do que nos grupos C e E, que tinham 14 dias de evolução, demonstrando uma maior reabsorção do enxerto estudado.



Nos coelhos do grupo E, um não apresentou deficiência neurológica, outro apresentou grau 2 nos primeiros dias mas recuperou-se gradualmente até a normalidade em 9 dias e um terceiro apresentou grau 2 na escala Tarlov e não se recuperou. Devido à quantidade maior de músculo transplantado no canal medular, a medula espinhal além de ter sofrido o contato anteriormente descrito, também permaneceu comprimida pelo enxerto no período pós-operatório e, no exame histopatológico, apresentou degeneração axonal e desmielinização moderadas. A medula espinhal do coelho 12 apresentou cromatólise intensa.

Entre todos os animais observados, nos grupos controle nenhum deles apresentou sinais de déficit neurológico. Apenas um do grupo C, que recebeu um enxerto que diminuiu aproximadamente 25% do canal medular, apresentou déficit com total recuperação no período pós-operatório. E dos coelhos dos grupos E e F, animais que tiveram 50% do canal medular diminuído, um do grupo E apresentou déficit com total recuperação, outro do grupo F conseguiu recuperação quase total (do grau 1 até o grau 3) e um terceiro, do grupo E, não obteve nenhum grau de recuperação (quadro 1).

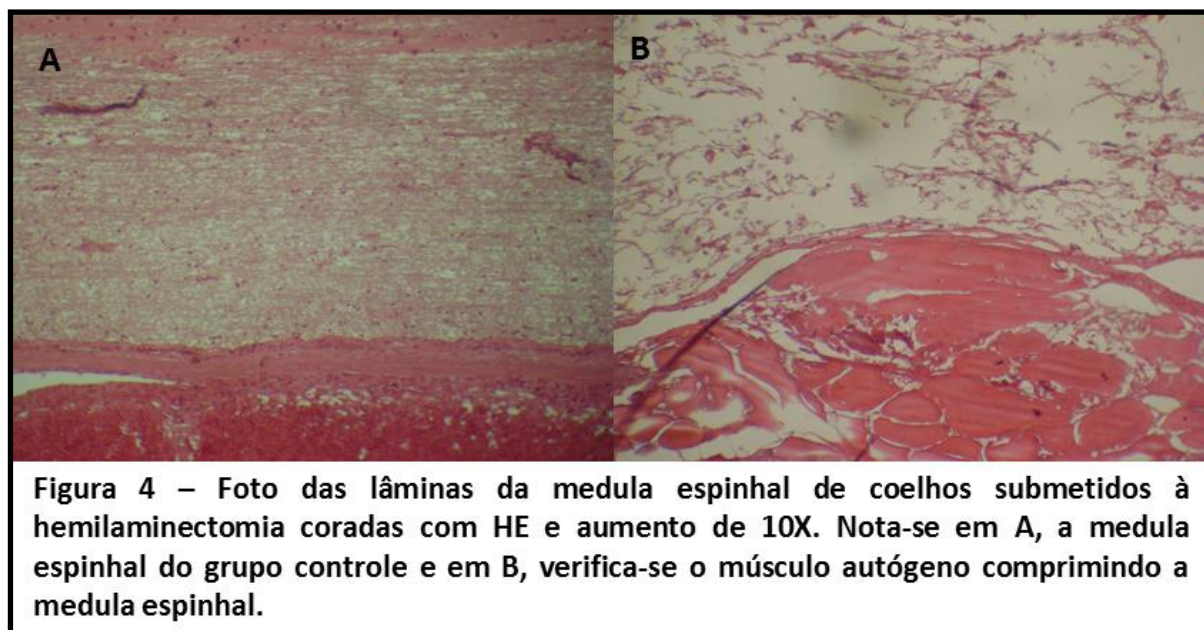
Conforme a tabela 1, pode-se observar que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos ao longo do tempo de estudo. Os grupos de dias foram formados conforme algum animal mudava de grau na sua avaliação neurológica.

Tabela 1: Resultados do teste de Kruskal-Wallis para os três grupos, para todos os dias do experimento.

Dias	Probabilidade exata do teste de Kruskal-Wallis ($p > 0,05$)
01 – 06	$p = 0,0897$
07 e 08	$p = 0,1001$
09 – 14	$p = 0,1194$
15 – 28	$p = 0,3679$

Todos os animais que apresentaram déficits eram dos grupos que receberam enxerto de músculo (D, E e F). A compressão da medula espinhal foi demonstrada pelos estudos histopatológicos, conforme ilustrado pelas figuras 3 e 4. Até 28 dias de estudo, o músculo transplantado não foi reabsorvido, portanto, esse tecido manteve-se comprimindo o tecido nervoso durante a recuperação dos animais que tiveram déficit. Na maior parte dos animais estudados (8 de 12) o segmento do músculo não provocou prejuízo na função neurológica, mesmo nos casos de maior

compressão de tecido nervoso.



A presença do músculo no canal vertebral foi comprovada pelas lâminas obtidas no exame histopatológico (figura 4). O exame macroscópico não foi realizado para não danificar as peças que seriam avaliadas microscopicamente.

5. CONCLUSÕES

O músculo autógeno usado como agente hemostático temporário tópico permanecendo no local de hemilaminectomia no período pós-operatório e desde que não ocupe mais de que 50% da altura do canal vertebral, não causa deficiência neurológica em coelhos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. B. *et al.* Outcome following lumbar disc surgery: the role of fibrosis. **Acta Neurochirurgica**, v. 150, n. 11, p. 1167-1176, Nov. 2008.

BASSO, D. M.; BEATTIE, M. S.; BRESNAHAN, J. C. A sensitive and reliable locomotor rating scale for open field testing rats. **J Neurotrauma**. V. 12, p. 1-21, 1995.

BECKMANN, D. V. *et al.* A musculatura epaxial e a fibrose epidural na compressão medular em cães submetidos à laminectomia dorsal modificada. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 30, n. 2, Rio de Janeiro, Fev. 2010.

DA COSTA, R. C. *et al.* The effects of free fat graft or cellulose membrane implants on laminectomy membrane formation in dogs. **Veterinary Journal**, Swansea, v. 171, p. 491-499, May 2006.

HERCULANO, M.A. *et al.* Estudo de membrana biológica em ratos na prevenção de fibrose pós laminectomia. **Arquivo Neuropsiquiatria**, v.64, p. 259-263, 2006.

JONES, J. C. *et al.* Association between postoperative outcome and results of magnetic resonance imaging and computed tomography in working dogs with degenerative lumbosacral stenosis. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 216, p. 1769-1774, Jun. 2000.

KRAUS, K. H. Medical management of acute spinal cord disease. In: KIRK, R. W. **Current Veterinary Therapy XIII: Small Animal Practice**. Philadelphia: Saunders, 2000. p. 186-190.

LAROCCA, H.; MACNAB, I. The laminectomy membrane. **Journal Bone and Joint Surgery**, v. 56B, n. 3, p. 545-550, 1974.

LECOUTEUR, R.A.; CHILD, O. Moléstias da Medula Espinhal In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária**. 3ª. ed. São Paulo: Manole, 1992. V.2, cap. 62, p 655.

LEE, J.Y. *et al.* Influence of TachoComb® in Comparison to Local Hemostyptic Agents on Epidural Fibrosis in a Rat Laminectomy Model. **Thieme e Journals**. v. 46, p. 106-109, 2003.

PETRIE, J.L.; ROSS, J.S. Use of ADCON®-L to inhibit postoperative peridural fibrosis and related symptoms following lumbar disc surgery: a preliminary report. **Eur Spine Journal**. v. 5, p. S10-S17, 1996.

PLATT, S. R. *et al.* Administering corticosteroids in neurologic diseases. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, Princeton, v.27, n.3, p.210-220, 2005.

SABEL, M.; STUMMER, W. The use of local agents: Surgicel and Surgifoam **Eur Spine J**. v. 13, p. S97-S101, 2004.

SEIM, III, H.B. Cirurgia da Espinha Cervical In: FOSSUM T.W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2002. Cap. 39, p. 1205.

SUMMERS, B. A., CUMMINGS, J. F., DE LAHUNTA, A. Injuries to the central nervous system. **Veterinary Neuropathology** 1ª ed. Missouri: Mosby-Year, 1995. Cap 4, p 202-204.

TAO, H.; FAN, H. Implantation of amniotic membrane to reduce postlaminectomy epidural adhesions. **Eur Spine Journal**. v. 18, p. 1202-1212, 2009.

TARLOV, I. M. Spinal cord compression studies: III. Time limits for recovery after gradual compression in dogs. **AMA Archives of Neurology & Psychiatry**, v. 71, p.588-597, 1954.

TATOR, C. H. Spine – spinal cord relationship in spinal cord trauma. **Clin Neurosurg.** V. 30, p. 479-494, 1983.

TOOMBS, J. P., WATERS, D. J. Intervertebral disc diseases. In: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery.** 3.ed. Philadelphia: Saunders, 2003. Cap. 80, p. 1193-1209.

TREVOR, P.B., *et al.* Healing characteristics of free and pedicle fat grafts after dorsal laminectomy and durotomy in dogs. **Veterinarian Surgery**, v.20, n.5, p.282-290, 1991.

TUDURY, E. A. *et al.* Comparação das abordagens dorsolateral e lateral, na região tóraco-lombar, para hemilaminectomia, durotomia e fenestração terapêutica e profilaxia dos discos intervertebrais de cães saudáveis. **Revista Centro de Ciências Rurais**, v. 16, n. 4, p. 367-390, 1986.

WHEELER, S.J.; SHARP, N.J.H. Exame do Paciente. **Diagnóstico e tratamento cirúrgico das afecções espinais do cão e do gato.** 1ª ed. São Paulo: Manole, 1999. Cap. 8, p. 96.

7. ANEXOS

Anexo 1 – Ficha de avaliação diária de pós-peratório.

Coelho _____

Cirurgia dia ____/____

Escala de Tarlov

DIA GRAU	DIA GRAU	DIA GRAU
01	11	21
02	12	22
03	13	23
04	14	24
05	15	25
06	16	26
07	17	27
08	18	28
09	19	
10	20	