

Lorena Maria Monteiro Florenço

**MIOPATIA PÓS-ANESTÉSICA EM EQUINO –
RELATO DE CASO**

View metadata, citation and similar papers at [COBE](https://www.cobc.org)

View metadata, citation and similar papers at [COBE](https://www.cobc.org)

View metadata, citation and similar papers at [COBE](https://www.cobc.org)

Curitibanos

2018



Lorena Maria Monteiro Florenço

**MIOPATIA PÓS-ANESTÉSICA EM EQUINO –
RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.
Orientador: Prof. Dr. Giuliano Moraes Figueiró

Curitibanos

2018

Ficha de identificação da obra

Florenço, Lorena Maria Monteiro
MIOPATIA PÓS-ANESTÉSICA EM EQUINO - RELATO DE CASO /
Lorena Maria Monteiro Florenço ; orientador, Giuliano
Moraes Figueiró, .
37 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,
Curitibanos, .

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Miopatia. 3. Anestesia. 4.
Decúbito. I. Figueiró, Giuliano Moraes. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina
Veterinária. III. Título.

Lorena Maria Monteiro Florenço

MIOPATIA PÓS ANESTÉSICA EM EQUINO – RELATO DE CASO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Médico Veterinário” e aprovado em sua forma final.

Local, 03 de Julho de 2018.

Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Tavela
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Giuliano Moraes Figueiró
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Dr.^a Grasiela Rossi de Bastiani
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Marcos Henrique Barreta
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus amados pais, porque sem eles esse sonho não seria possível. E à Cigana, a égua que despertou meu amor por esses seres incríveis.

AGRADECIMENTOS

É difícil agradecer todas as pessoas que de algum modo, nos momentos serenos e ou apreensivos, fizeram ou fazem parte da minha vida. Por isso, agradeço a todos com quem cruzei até aqui e, de alguma maneira, me tornaram a pessoa que sou hoje.

À minha família, o bem mais importante que tenho na vida, porque sempre me incentivou a não desistir.

Aos meus pais, J. Ricardo e Meri, palavras não seriam o suficiente para agradecer o que eles fizeram por mim durante estes cinco anos e por toda minha vida. Pelos incentivos, puxões de orelha, por cada abraço quando eu chegava de viagem, pelos investimentos, entre tantas outras coisas. Por tudo que fizeram por mim, agradeço de coração. Amo vocês.

Aos meus avós, por serem meus exemplos de força e determinação.

Ao professor Giuliano, pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

A todos os professores que acompanharam minha jornada acadêmica e foram essenciais à minha formação como profissional e pessoa.

Aos meus colegas de classe que, com certeza, serão excelentes profissionais. Desejo-lhes toda sorte do mundo nessa nova etapa.

À minha amiga, Andreia, por ter me acompanhado nessa jornada, aturado minhas crises, dividido as noites de estudos, compartilhando risadas, besteiras, conhecimentos. A você, minha amiga, muito obrigada por esses anos de convivência.

Agradeço aos meus bichos de estimação, meus cães: Meg, Xena, Amora e minha gata Jujuba, minha companheira fiel durante estes anos de estudos. E aos que infelizmente não estão mais entre nós: Pantera, Duque, Duquesa, Dona, Aila, Teka. À égua Cigana, por me despertar o amor pela espécie. Ao Fortune, que hoje tem sua história relatada nesse presente trabalho.

Agradeço também as equipes que me acolheram nesse período de estágio: UNESP Botucatu, UFPR Curitiba e Clínica Hípica, pelas oportunidades e os conhecimentos compartilhados.

Aos membros da banca, por terem aceitado o convite.

A todos que participaram direta ou indiretamente deste trabalho.

E, acima de tudo, a Deus, pelo dom da vida e de poder viver todas essas oportunidades e conhecer pessoas incríveis durante esta jornada.

A todos, o meu muito obrigada!



“Um galope é a cura para todos os males”.
Benjamin Disraeli

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo descrever um caso de miopatia pós-anestésica em um equino atendido no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná - UFPR Curitiba, permanecendo internado por um período de cinco dias, sendo eutanasiado no quinto dia. A miopatia é uma das principais complicações pós-anestésicas em equinos, que ocorre devido ao procedimento de longa duração, decúbito e mal acolchoamento da mesa cirúrgica. Os animais acometidos têm dificuldade em se manter em pé, músculos firmes palpáveis e sinais de dor intensa. Os fármacos utilizados também interferem na ocorrência da miopatia, devido a hipotensão. O tratamento de miopatia é de suporte fluido venoso e vasodilatadores para promover o fluxo sanguíneo periférico e anti-inflamatórios para auxiliar na restauração da função muscular.

Palavras-chave: Miopatia. Anestesia. Decúbito.

ABSTRACT

The present study aims to describe a case of postanesthetic myopathy in an equine treated at the Veterinary Hospital of UFPR Curitiba, staying interned for a period of five days, being euthanized on the fifth day. Myopathy is one the main postanesthetic complications in horses, due to long-term procedure, decubitus and poor cushioning of the surgical table. The affected animals have difficulty in standing, firm palpable muscles and signs of intense pain. The drugs used also interfere with the occurrence of myopathy due to hypotension. The treatment of myopathy is supportive, venous fluid and vasodilators to promote peripheral blood flow and anti-inflammatory to assist in restoring muscle function.

Keywords: Myopathy. Anesthesia. Decubitation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Animal na sala de indução/recuperação após a cirurgia.	20
Figura 2 – Animal em estação apresentando dificuldade em manter-se em estação (quarto dia após a cirurgia).	23
Figura 3 – Animal permanencia em decúbito esternal (terceiro dia após a cirurgia).....	23
Figura 4 – Urina de coloração avermelhada coletada no terceiro dia após a cirurgia.....	24
Figura 5 – Animal no quinto dia após a cirurgia (20 de abril).	25

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Dosagens bioquímicas do dia 17 de abril, primeiro dia após o procedimento.21
- Tabela 2** – Dosagens bioquímicas do dia 18 de abril, segundo dia após o procedimento.....21
- Tabela 3** – Dosagens bioquímicas do dia 19 de abril, terceiro dia após o procedimento.....22
- Tabela 4** – Dosagens bioquímicas do dia 19 de abril, terceiro dia após o procedimento.....22

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Valores de PAS, PAM e PAD no decorrer do procedimento.....	19
Gráfico 2 – Níveis sérico de AST, CK e Lactato durante os dias de internamento.....	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	MIOPATIA PÓS ANESTÉSICA.....	15
3	RELATO DE CASO	18
4	DISCUSSÃO	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32

1 INTRODUÇÃO

O que difere os equinos das demais espécies domésticas é a utilização destes em diversas atividades desportivas, sendo considerados animais atletas, com sistema locomotor composto por grandes massas musculares, estando em constante agressão por extremas e frequentes atividades físicas a que são submetidos. Esses fatores resultam em um maior número de intervenções clínico-cirúrgico-anestésicas nesses animais, gerando inúmeras consequências, dentre as quais, a miopatia pós-anestésica, que é uma das principais (ENGBRUNCH et al., 2017).

A recuperação é um período decisivo da anestesia de equinos e um dos mais difíceis de ser controlado. Pois, é nessa etapa que ficam evidentes possíveis falhas na monitoração na correção de distúrbios previamente identificados ou não e alterações consequentes de um período cirúrgico demorado (ALMEIDA; ALMEIDA, 2008).

A fase pós-cirúrgica apresenta uma série de possíveis complicações que são responsáveis por uma fração considerável da taxa de mortalidade em equinos. Sendo fatores de risco, cirurgias de longa duração e cirurgias ortopédicas. A condução adequada dos momentos pré e trans-anestésicos vão garantir o sucesso da fase de recuperação (ALMEIDA; ALMEIDA, 2008).

Entre as complicações anestésicas mais comuns na espécie equina, está a miopatia pós-anestésica, caracterizada principalmente por claudicação de um membro e fraqueza generalizada do animal. O problema tem início durante o período transanestésico, mas os sinais clínicos só são vistos durante a recuperação pós-anestésica (ENGBRUNCH et al., 2017).

A natureza da MPA é complexa, já que diversos fatores contribuem para seu surgimento, que vão desde questões do indivíduo, passando pelos protocolos anestésicos, monitoramento anestésico, até o período de recuperação. Outro ponto importante é o decúbito, que ocasiona compressão na musculatura aumentando o risco de lesão.

O presente trabalho tem como objetivo descrever um caso de miopatia pós-anestésica de um equino atendido no Hospital Veterinário da UFPR no dia 16 de abril de 2018, permanecendo internado por quatro dias.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MIOPATIA PÓS ANESTÉSICA

A miosite ou miopatia pós-anestésica (MPA) é considerada uma das principais causas de mortalidade em equinos (FRANCO, 2012). Segundo Dyson (1984) a MPA é a complicação mais comum associada à anestesia geral de equinos, com uma taxa de mortalidade de até 7%, com ocorrência de óbito em até sete dias após a indução anestésica. Apesar de os sinais clínicos serem observados na fase de recuperação pós-anestésicas, a lesão muscular ocorre durante a anestesia geral (FRANCO, 2012).

As causas da síndrome miopática pós-anestésica são complexas e ainda estão sendo investigadas, entre elas, estão pressão arterial, pressão intracompartimental intramuscular, posicionamento corpóreo e duração do procedimento anestésico (FRANCO, 2012).

A miosite prolonga o tempo da recuperação pós-anestésica, podendo levar entre 24 a 48 horas, com resolução do quadro clínico entre 3 a 10 dias (RAISIS, 2005). Os sinais clínicos mais evidentes da MPA são diferentes graus de claudicação, variando de leve ataxia à paralisia dos membros afetados (MUIR III, 1991; DUKE et al., 2006). Concomitante, há sinais de estresse e dor, resultando na ativação do sistema autônomo simpático, levando a hiperventilação, taquicardia e sialorreia (RAISIS, 2005). Dentro desse quadro, observa-se também um aumento significativo dos níveis séricos de creatina fosfoquinase (CK) e aspartato aminotransferase (AST), enzimas sinalizadoras de lesão muscular aguda do mesmo modo que potássio e lactato (GRANDY et al., 1987).

Segundo Franco (2012), a hipotensão arterial é um fator decisivo para o desenvolvimento da MPA, já que animais que foram mantidos em normotensão não apresentaram sinais de miopatia, mesmo sendo submetidos à anestesia inalatória com halotano durante quatro horas, enquanto que 100% dos animais mantidos em hipotensão apresentaram sinais variados de miopatia pós-anestésica. Já um estudo realizado por Young e Taylor (1993) não apresentou uma correlação direta entre a MPA e a hipotensão em equinos sob anestesia inalatória, contudo relatou lesões musculares com maior severidade em animais que não receberam terapia de reversão da hipotensão.

O posicionamento corpóreo do animal e o tempo de decúbito são fatores que também interferem na perfusão muscular (BRAUN et al., 2009). Alguns autores relataram que houve maior incidência de MPA em animais mantidos em decúbito lateral (JOHNSTON et al., 2004;

FRANCI; LEECE; BREARLEY, 2006; DE VRIES et al., 2009). Entretanto, outros autores não observaram uma relação direta dos diferentes posicionamentos corpóreos com o desenvolvimento de MPA em equinos sob anestesia inalatória (RICHEY et al., 1990).

O decúbito lateral favorece a ocorrência de MPA, já que predispõem o aumento da pressão intracompartimental muscular (PIM), principalmente dos músculos que ficam em contato com a mesa cirúrgica, reduzindo assim a perfusão capilar (RAISIS, 2005). O efeito de PIM é mais pronunciado nos músculos do membro torácico, comprometendo a perfusão capilar dos músculos tríceps e extensor do carpo radial (FRANCI, 2006). Isto posto, deve-se tracionar o membro torácico cranialmente, visando minimizar a PIM, evitando, dessa forma, a hipoperfusão tecidual muscular (FRANCO, 2012)

Os músculos tríceps braquial, peitoral, quadríceps femoral, extensores do membro posterior, masseter e do flanco, podem ser afetados em decúbito lateral (YOUNG, 1993).

Para evitar hipoperfusão e hipóxia dos grupos musculares dependentes, a pressão sanguínea arterial média deve ser mantida acima de 60 mmHg (HARTSFIEL; MATTHEWS 1992). Em um estudo utilizando cateteres *wick* (cateter utilizado para verificar a pressão intramuscular), que foram colocados nos músculos tríceps braquiais de equinos anestesiados e colocados em decúbito lateral, obteve-se pressões entre 30 e 50 mmHg e até 80 mmHg. No músculo bíceps femoral mediu-se PIM aproximada de 20 mmHg (BAXTER; TURNER, 2017).

Com PIM acima de 20 mmHg, há uma significativa diminuição do fluxo sanguíneo para a musculatura esquelética, potencialmente contribuindo para a hipotensão desses músculos. O aumento entre as pressões dos compartimentos pode modificar a transmissão nervosa, já observado em humanos e cães na síndrome de compartimento (BAXTER; TURNER, 2017). Em razão disso, podem haver, concomitantemente, lesões musculares e nervosas, o que torna difícil a distinção clínica (YOUNG, 1993).

Outro fator de risco para o desenvolvimento da MPA é a duração da cirurgia/anestesia. Segundo Johnston *et al.* (2004), procedimentos com duração superior a 90 minutos predispõem a ocorrência de MPA. A anestesia está relacionada à redução do fluxo sanguíneo muscular, como consequência do efeito inotrópico negativo desencadeado pelos fármacos, independente do anestésico volátil empregado. Foi relatado em equinos mantidos sob anestesia geral com halotano ou isoflurano acentuada redução do fluxo sanguíneo muscular (WEAVER; LUNN; STADDON, 1984). O isoflurano tende a induzir maior efeito hipotensor do que o halotano, porém tem menor influência sobre o débito cardíaco, prejudicando menos o fluxo sanguíneo muscular (RAISIS *et al.*, 2000).

Segundo Hartsfiel e Matthews (1992), miopatias generalizadas envolvem músculos de membros não dependentes e podem ser observadas independentemente da duração da anestesia geral. Os músculos tornam-se rígidos mesmo antes de voltar da anestesia. O equino parece ansioso, sua e apresenta sinais de cólica. O animal pode não ser capaz de se manter em pé, dificultando o manejo da situação. Mioglobinúria, nefrose renal, choque e morte são sequelas potenciais. No entanto, é importante ressaltar que a miopatia generalizada é rara.

O tratamento de miopatia ou neuropatia é de suporte fluido venoso e vasodilatadores (acetilpromazina) para promover o fluxo sanguíneo periférico e anti-inflamatórios (fenilbutazona, flunexinameglumine, dimetilsulfoxido, etc.) para auxiliar na restauração da função. O tempo de que levará para a restauração da função está relacionada com o grau da lesão. Geralmente, na miopatia localizada melhoram nas primeiras horas ou dias (TURNER, 1998; YOUNG, 1993).

Para auxiliar o animal a ficar em estação, pode-se utilizar bandagens ou imobilizações, aliviando também o *stress* do animal. Os animais que conseguem se manter em pé possuem um prognóstico mais favorável, respondendo ao tratamento em até 72 horas (HUBBELL, et al., 1984).

3 RELATO DE CASO

No dia 16 de abril de 2018, foi realizada uma cirurgia do Programa de Doutorado no Hospital Veterinário da UFPR, em um equino macho, inteiro, três anos, Puro Sangue Inglês (PSI), pelagem castanha, pesando 440 kg.

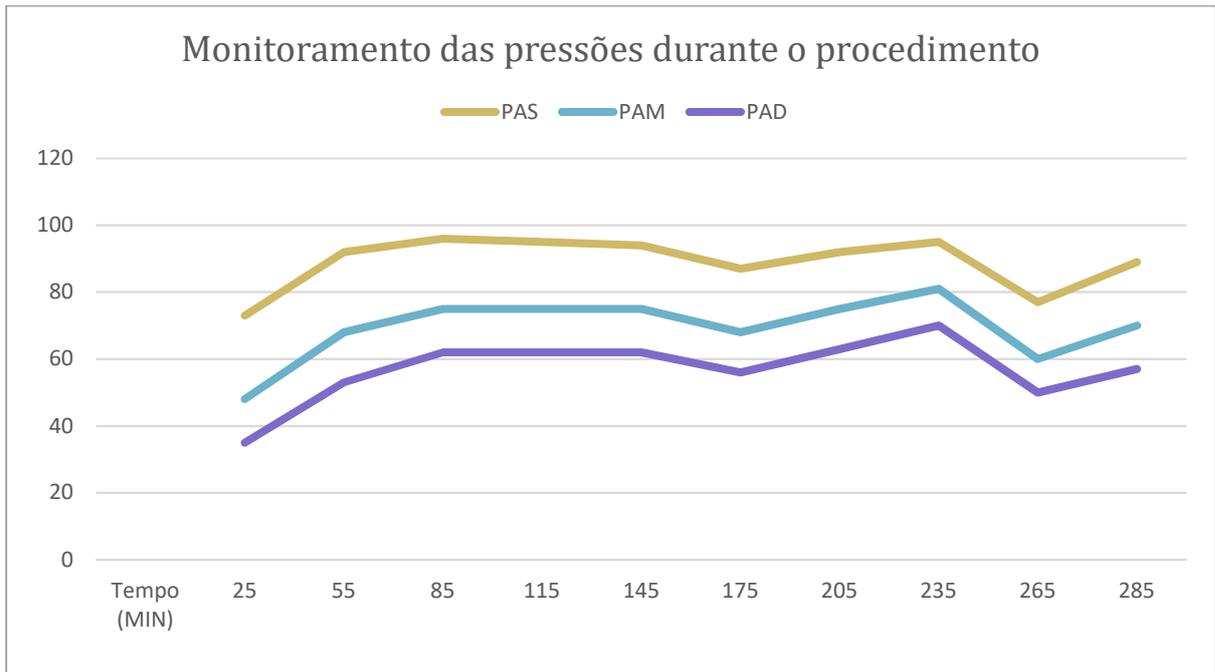
O animal chegou ao hospital em 21 de setembro de 2017, com fratura do sesamóide proximal medial do membro torácico direito (MTD). Foi cedido para o projeto de doutorado, permanecendo internado até a realização da primeira cirurgia no dia 27 de fevereiro de 2018. O animal foi submetido à anestesia geral para realização de tenotomia do tendão flexor digital profundo e artrodese metacarpofalangeana com pino intramedular. O pino intramedular acabou quebrando, sendo necessária uma nova intervenção cirúrgica para retirada e colocação de um novo pino, que foi realizada no dia 16 de abril.

O animal foi submetido à cirurgia em decúbito lateral esquerdo, recebendo o presente protocolo anestésico para realização do procedimento: xilazina (0,5 mg/kg/IV), sendo o suficiente para que o animal permitisse o manejo e ficasse menos ansioso. A indução foi realizada com EGG (éter glicerilguaicol) 5%, associado à midazolam (0,05 mg/kg/IV) e cetamina (2,2 mg/kg/IV). Na sequência, foi realizado a intubação traqueal com traqueotubo de diâmetro adequado ao porte do paciente, possibilitando manutenção anestésica inalatória com isoflurano (ISO) na concentração de 1% e propofol (0,08 mg/Kg/min a 0,12 mg/kg/min). Foi utilizada também dexmedetomidina (1ug/kg/h).

A ventilação foi na modalidade PCV (ventilação com pressão controlada) com ciclagem na pressão de 10 mmHg, frequência respiratória (FR) 5 mpm, fluxo de ar 6 L/min e a fração inspirada de oxigênio (FiO₂) a 100%.

O procedimento durou quatro horas e quinze minutos, sendo que, no decorrer do procedimento, o animal teve que ser colocado em infusão de inotrópico positivo, dobutamina (1 ug/kg/min), devido à hipotensão. A Pressão Arterial Média (PAM) chegou a 60 mmHg aos 265 minutos de anestesia, com máxima de 81 mmHg aos 235 minutos. Em média, durante o procedimento cirúrgico, a PAM foi de 70 mmHg, o mínimo aceitável.

Gráfico 1 – Valores de PAS, PAM e PAD no decorrer do procedimento.



Fonte: Autor (2018).

Ao término do procedimento cirúrgico, o cavalo foi retirado da mesa cirúrgica pela talha elétrica e colocado na sala de indução/recuperação em decúbito lateral direito. O animal permaneceu no oxigênio, sendo extubado quando apresentou reflexo de deglutição.

O animal apresentou tentativas malsucedidas para manter-se de pé durante a recuperação pós-anestésica (Figura 1). O mesmo apresentou *déficit* motor da musculatura extensora do MTE, caracterizando paralisia do nervo radial e fraqueza nos membros pélvicos. Devido ao esforço muscular, o decúbito e a anestesia, o animal acabou desenvolvendo miosite.

Figura1 – Animal na sala de indução/recuperação após a cirurgia.



Fonte: Acervo pessoal (2018).

O protocolo terapêutico instituído foi a administração de penicilina IM a cada 48 horas (três aplicações), fenilbutazona 4 mg/kg/IV SID por três dias, dexametasona 0,2 mg/kg/IV SID por dois dias, vitamina B1 200 mg/kg/IV por quatro dias, metadona 0,05 mg/kg/IM a cada seis horas por três dias, 5 ml de Vit ADE® uma aplicação IM no primeiro dia após a cirurgia, metronidazol 15 mg/kg/IV BID no segundo dia após o procedimento, Coltrax 1 mg/100 kg/IM e meloxicam 0,6 mg/kg/IV SID no quarto dia após o procedimento.

Devido à dificuldade de se levantar, no primeiro dia após a cirurgia, o animal permaneceu na sala de indução/recuperação anestésica. Foi colocado uma tala no MTE na tentativa de auxiliar o animal a permanecer em estação. No entanto, não se obteve sucesso com esse procedimento. O animal foi mantido em fluidoterapia IV com dimetilsulfóxido 10% (DMSO) (400 ml/IV por três dias), sendo 100 ml diluído em um litro de solução. Nesse período, os parâmetros fisiológicos eram aferidos a cada hora e constatou-se que as FC e FR ficavam elevadas após o animal tentar se levantar. A cada duas horas, eram realizadas massagem com DM Gel® no MTE.

Foram realizadas também coletas de sangue diárias para acompanhamento do quadro clínico (Tabelas 1, 2, 3 e 4). No dia posterior ao procedimento, os exames bioquímicos evidenciaram considerável aumento em AST, CK e lactato, permanecendo alterados nos demais dias de internamento. A ureia apresentou aumento nos primeiros dois dias, mas depois, voltou para o intervalo de referência. Já o GGT apresentou aumento apenas no segundo dia após a cirurgia. Esses dados podem ser verificados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Tabela 1– Dosagens bioquímicas do dia 17 de abril, primeiro dia após o procedimento.

BIOQUÍMICO		
	Resultados	Valores de Referência
Creatinina (mg/dL)	1,70	1,20 a 1,90
GGT (UI/L)	11,80	4,30 a 13,40
Uréia (mg/dL)	68,70	21,40 a 51,30
AST	1.480,30	226 a 366
CK (UI/L)	14.688	119 a 287
Lactato (mg/dL)	3,30	1,11 a 1,78

Fonte: Hospital Veterinário UFPR (2018).

Tabela 2 – Dosagens bioquímicas do dia 18 de abril, segundo dia após o procedimento.

BIOQUÍMICO		
	Resultados	Valores de Referência
Albumina (g/dL)	2,50	2,60 a 3,70
Cálcio (mg/dL)	11,60	11,20 a 13,60
Creatinina (mg/dL)	1,40	1,20 a 1,90
GGT (UI/L)	25,30	4,30 a 13,40
Globulina (g/dL)	6,20	2,62 a 4,00
Proteína total (g/dL)	8,70	5,20 a 7,90
Uréia (mg/dL)	70,90	21,40 a 51,30
AST	443	226 a 366
CK (UI/L)	2.381,10	119 a 287
Lactato (mg/dL)	5,50	1,11 a 1,78

Obs.: Soro moderadamente icterício

Fonte: Hospital Veterinário UFPR (2018).

Tabela 3 – Dosagens bioquímicas do dia 19 de abril, terceiro dia após o procedimento.

– Dosagens bioquímicas do dia 19 de abril, terceiro dia após o procedimento.

BIOQUÍMICO		
	Resultados	Valores de Referência
Creatinina (mg/dL)	1,40	1,20 a 1,90
GGT (UI/L)	9,70	4,30 a 13,40
Globulina (g/dL)	6,20	2,62 a 4,00
Uréia (mg/dL)	37	21,40 a 51,30
AST	9.428	226 a 366
CK (UI/L)	35.603	119 a 287
Lactato (mg/dL)	4,60	1,11 a 1,78

Fonte: Hospital Veterinário UFPR (2018).

Tabela 4 – Dosagens bioquímicas do dia 19 de abril, terceiro dia após o procedimento.

BIOQUÍMICO		
	Resultados	Valores de Referência
Albumina (g/dL)	2,50	2,60 a 3,70
Creatinina (mg/dL)	1,30	1,20 a 1,90
GGT (UI/L)	10,80	4,30 a 13,40
Globulina (g/dL)	2,90	2,62 a 4,00
Proteína total (g/dL)	5,40	5,20 a 7,90
Uréia (mg/dL)	27	21,40 a 51,30
AST	11.406,60	226 a 366
CK (UI/L)	35.024,40	119 a 287
Lactato (mg/dL)	3,10	1,11 a 1,78

Fonte: Hospital Veterinário UFPR (2018).

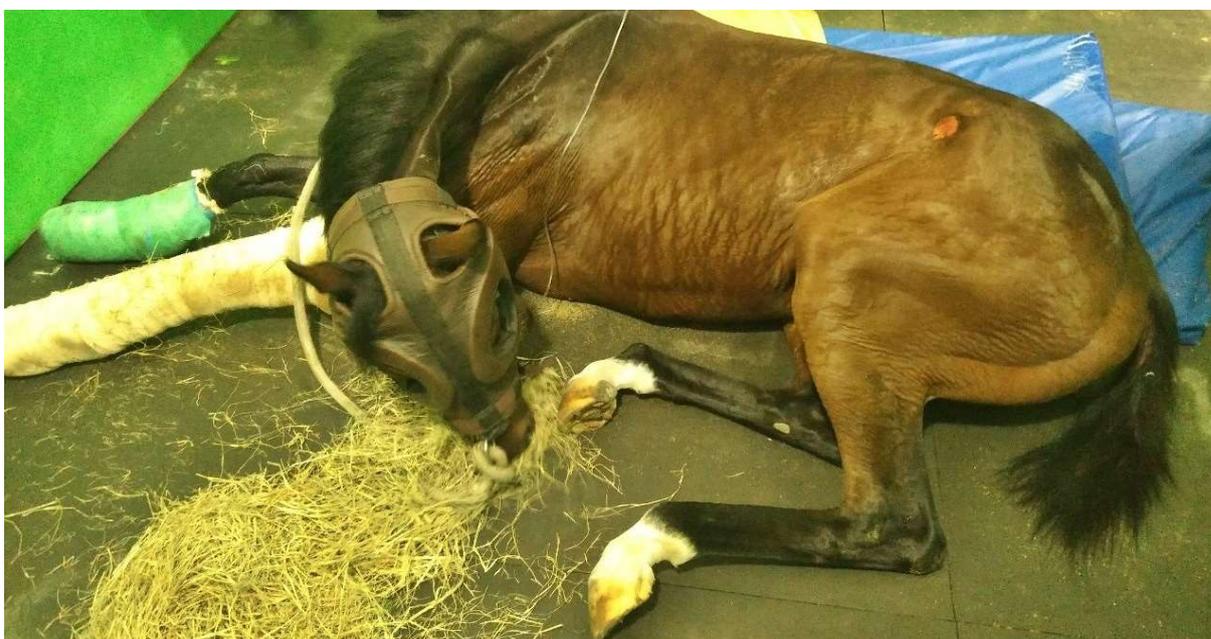
No segundo dia pós-cirúrgico, o animal foi levado até a UTI em uma baia equipada para acompanhamento dos casos críticos. Ele conseguia se levantar com dificuldade mantendo-se em estação por dois a três minutos (Figura 2). O equino demonstrava apetite se alimentando de feno durante o período de internamento (Figura 3). Já a água era dada de forma forçada com auxílio de seringa.

Figura 2 – Animal em estação apresentando dificuldade em manter-se em estação (quarto dia após a cirurgia).



Fonte: Acervo pessoal (2018).

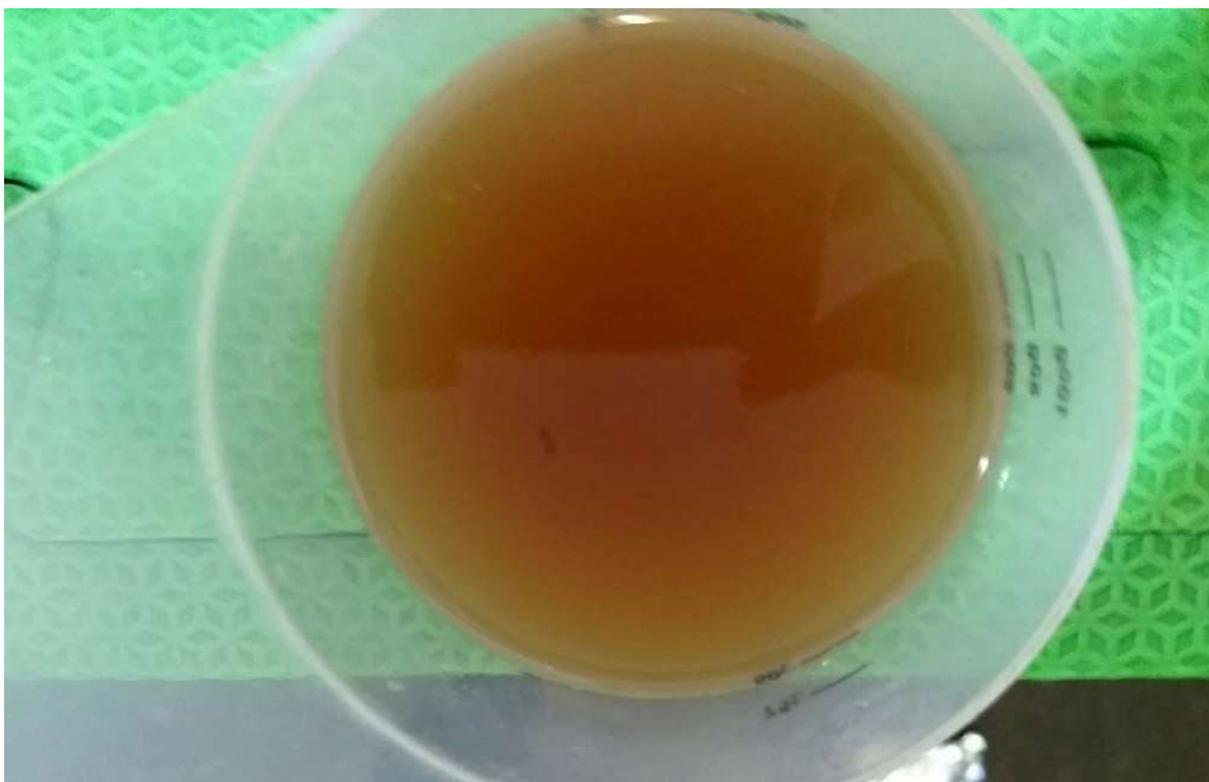
Figura 3 – Animal permanencia em decúbito esternal (terceiro dia após a cirurgia).



Fonte: Acervo pessoal (2018).

No terceiro dia após a cirurgia (19 de abril), começou a apresentar alteração na coloração da urina, que se encontrava avermelhada, conforme pode se verificar na Figura 4.

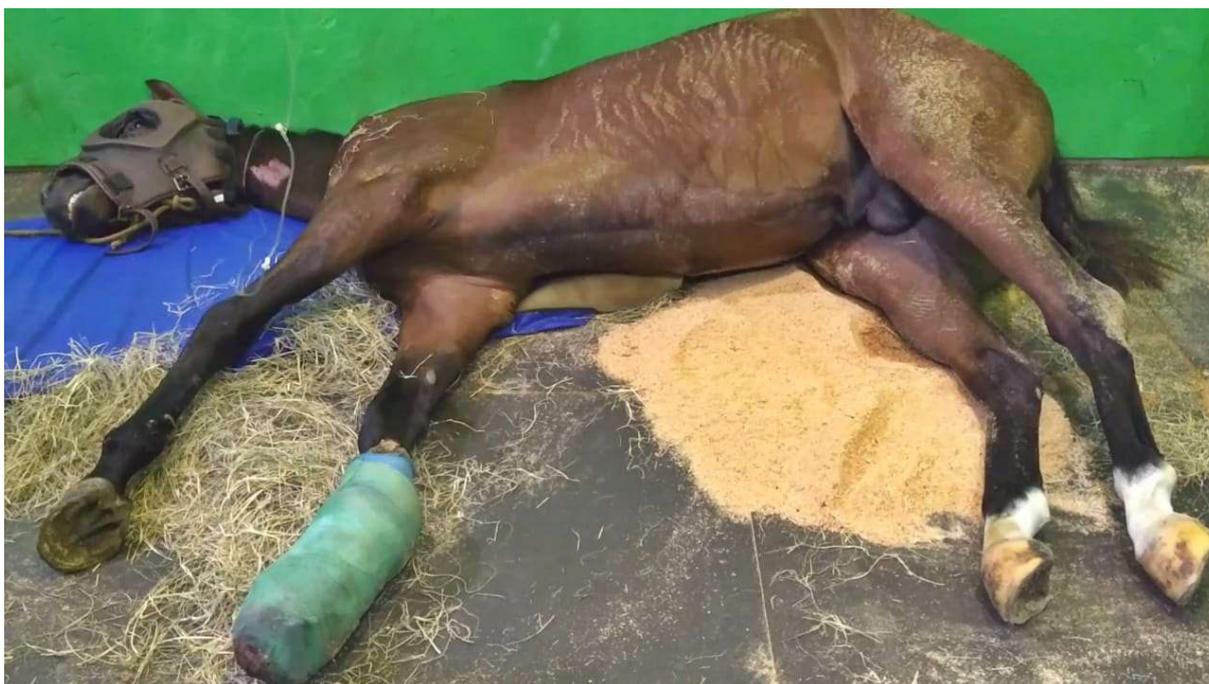
Figura 4 – Urina de coloração avermelhada coletada no terceiro dia após a cirurgia.



Fonte: Acervo pessoal (2018).

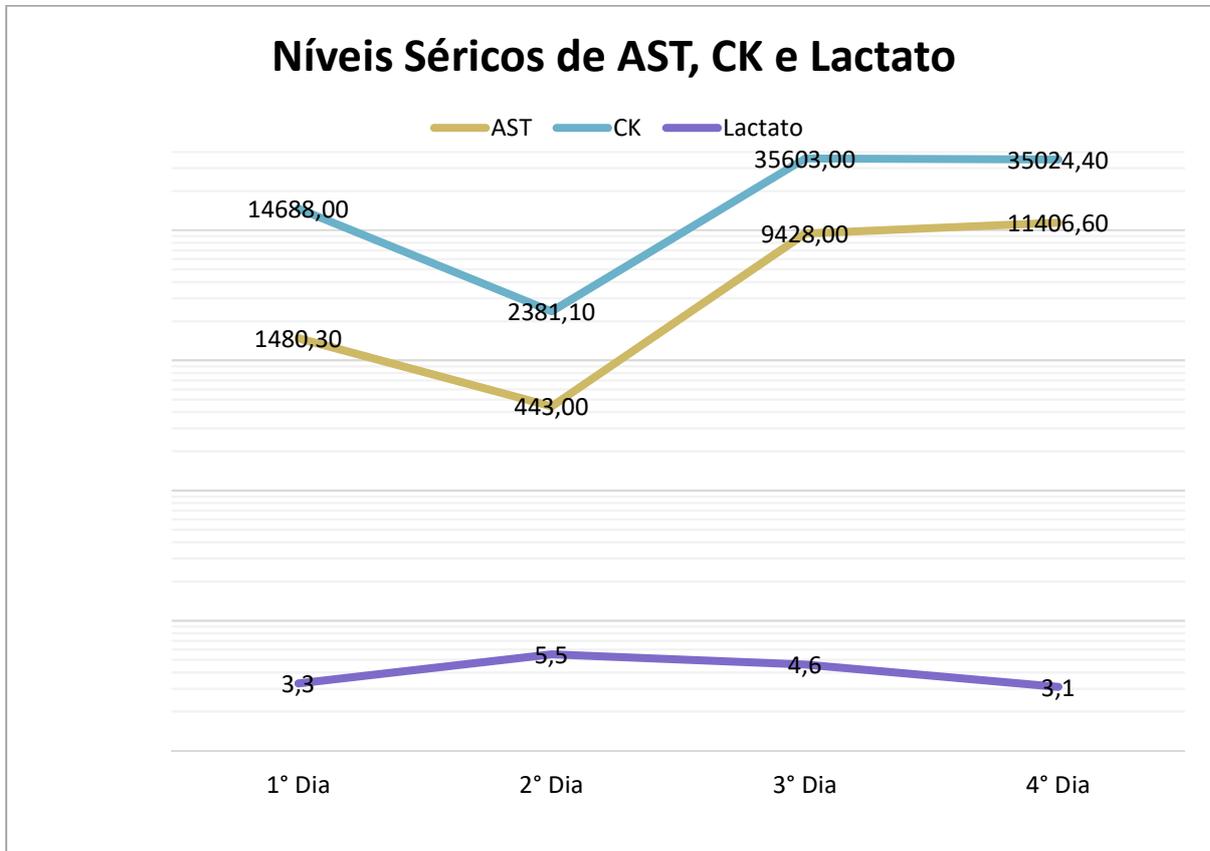
Em virtude da incapacidade de locomoção perdurar por cinco dias (Figura 5) e os níveis de CK (Gráfico 2) não diminuírem evidenciando a permanência da miosite, foi optado pela realização da eutanásia do animal no dia 21 de abril.

Figura 5 – Animal no quinto dia após a cirurgia (20 de abril).



Fonte: Acervo pessoal (2018).

Gráfico 2 – Níveis sérico de AST, CK e Lactato durante os dias de internamento.



Fonte: Autor (2018).

4 DISCUSSÃO

O decúbito, especialmente em um período longo, é algo maléfico para os equinos, já que em condições naturais não toleram períodos longos de decúbito (CANALES et al., 2009; PULZ et al., 2009).

Johnston *et al.* (2004) relatam que procedimentos cirúrgicos com duração de decúbito por mais que 90 minutos foram relacionados ao aumento do risco de desenvolvimento de miopatia pós-anestésica, sendo mais observado em decúbito lateral. Já Thomassian (2005) cita que procedimentos anestésicos que duram mais de duas horas, em condições onde o animal é colocado em decúbito dorsal, sobre superfícies duras e em anestesia profunda, são condições ideais para o surgimento da miopatia pós-anestésica.

O animal objeto deste estudo permaneceu em decúbito lateral esquerdo em mesa cirúrgica acolchoada por quatro horas e quinze minutos, o que corresponde a três vezes mais tempo de duração do que o que foi descrito por Johnston et al. (2004). A duração do procedimento foi longa devido a dificuldade da retirada do pino quebrado.

Segundo Santos Junior (2014), a bioquímica sérica, através da dosagem de enzimas na circulação, tem demonstrado notável importância para avaliar o comprometimento da musculatura esquelética, não somente nos cavalos, mas nos demais animais domésticos. A pesquisa laboratorial de enzimas ligadas ao metabolismo das células musculares, como CK, AST e LDH, tem se mostrado eficaz na avaliação da evolução clínica do tratamento de diversas miopatias (THOMASSIAN, 2005).

A creatinofosfoquinase (CK) é encontrada em condições normais livre no citoplasma, podendo estar presente no citoplasma de células musculares esqueléticas, musculatura cardíaca, musculatura lisa, cérebro e nervos. Mas, a dosagem sérica de CK é específica para lesão muscular, cardíaca ou esquelética. Já que lesões nos outros tecidos que estão presentes não elevam consideravelmente a quantidade de CK no soro sanguíneo (LINDSAY et al., 1980; RADOSTITS et al., 2002; THALL et al., 2007).

Segundo Thall et al. (2007), os maiores níveis séricos da CK ocorrem de seis a doze horas depois de uma lesão muscular, possuindo meia-vidasélica de não mais de duas horas, nos equinos. Tal afirmação diverge do ponto de vista de Radostits et al. (2002), que defendem que a meia-vidada CK seja em torno de quatro a seis horas após o evento da miopatia.

Há controvérsias sobre o tempo de declínio da CK no sangue. Podendo levar em torno de 24 a 48 horas após a resolução na lesão para que atinja os níveis normais (THALL et al.,

2007) ou mais que 72 horas (RADOSTITS et al., 2002). Contudo, sabe-se que a redução sérica envolve a resolução da lesão muscular (RADOSTITS et al., 2002).

Na presença de distúrbios musculares, os cavalos podem apresentar valores de CK maiores que 10.000 UI/L. Esses dados podem ser superiores a 100.000 UI/L nos casos de miopatia pós-anestésica (RADOSTITS et al., 2002). Duke et al. (2006) classificou animais com valores de CK e AST superiores a 1.000 UI/L com miopatia pós-anestésica. Uma elevação de três a cinco vezes o valor normal de CK corresponde a aproximadamente 20 gramas de tecido muscular necrosado (DI FILIPPO et al., 2008).

Tendo como base os valores de referência utilizados pelo laboratório de patologia clínica da UFPR, o animal apresentou uma elevação de oito a 124 vezes o valor normal de CK, permanecendo elevado pelos cinco dias de internamento. Essa situação evidenciou severa lesão muscular e, possivelmente, uma grande área de tecido muscular já necrosado.

A aspartato aminotransferase (AST) está presente em altas concentrações nos músculos cardíacos, esqueléticos e nos hepatócitos, se concentrando tanto no citoplasma quanto nas organelas das células que compõem o tecido (THALL et al., 2007)

O aumento da concentração plasmática de AST ocorre lentamente, diferente da CK, o pico de AST ocorre em torno de 24 a 36 horas após o início da miopatia. Possuindo meia-vida de aproximadamente 50 horas. Isso reflete no retorno aos seus níveis normais, podendo levar de uma a duas semanas (DI FILIPPO et al., 2008).

De acordo com o comportamento das enzimas AST e CK na corrente sanguínea, assim como a meia-vida plasmática, pode se estipular o momento do início da lesão muscular. Nos casos que apenas a CK está elevada, podemos constatar que se trata de uma lesão aguda, já que não houve tempo suficiente para aumento nos níveis de AST e o tempo para atingir o pico plasmático é maior. Já o aumento das duas enzimas indica uma lesão com pelo menos 24 horas de evolução. Quando há apenas aumento nos níveis de AST, infere-se que a lesão está em regressão, em razão de CK possuir uma meia-vida mais curta (THALL et al., 2007).

O animal analisado manteve os níveis séricos de AST e CK elevados durante todo o período de internamento, demonstrando que não estava ocorrendo regressão da lesão muscular.

Através deste estudo foi possível perceber que o pico da concentração sérica da lactato desidrogenase (LDH) ocorre de 12 a 24 horas após a injúria muscular, permanecendo elevado por vários dias (LINDSAY et al., 1980).

Por possuir atividade de caráter inespecífico, já que é encontrada na maioria dos tecidos e qualquer lesão faz com que ocorra extravasamento para a corrente sanguínea, não deve ser analisada isoladamente (THALL et al., 2007).

Apesar da agressão muscular e os distúrbios circulatórios iniciarem no momento da cirurgia, as manifestações clínicas só ocorrem quando o animal começa a tentar ficar em pé (DOBERTY et al., 2008).

Segundo Marchioni (2003), a principal causa de hipotensão em equinos durante procedimentos cirúrgicos de caráter eletivo é a redução da resistência vascular periférica promovida por anestésicos. Isso vem contribuir para o surgimento da miopatia quando se mantém por períodos prolongados (EDNER, 2005).

A perfusão tecidual insuficiente, sendo resultado de ações compressivas ou pelos efeitos anestésicos, é um efeito crucial para o aparecimento de miopatias relacionadas à anestesia. A perfusão reduzida atua o metabolismo anaeróbico que fornece energia para o tecido lesionado, levando a formação de lactato, redução do pH intracelular e lesão da membrana plasmática (EDNER, 2005; SANTOS JUNIOR, 2014; WAGNER, 2009).

De acordo com Santos Junior (2014), a pressão arterial é o produto do débito cardíaco pela resistência vascular periférica, ou seja, a pressão que se refere à força que o sangue exerce sobre a parede dos vasos sanguíneos. Quando ocorre queda drástica da pressão arterial, o organismo animal aciona um série de complexos eventos para restabelecer a homeostasia. O resultado desse evento visa aumentar o débito cardíaco e a resistência periférica total (GUYTON, 1973).

Edner (2005) avaliou os efeitos na pressão arterial em equinos anestesiados com isoflurano comparando com os resultados obtidos com o uso da anestesia total intravenosa com a associação de propofol-cetamina. O autor observou a redução na pressão arterial de ambos os grupos. No entanto, a redução da pressão arterial média pulmonar foi mais evidente com o uso do isoflurano, o que prejudica a relação entre os eventos de perfusão e ventilação.

A hipotensão é a complicação mais comum que ocorre em equinos submetidos à anestesia inalatória, por isso, há uma preocupação dos anestesistas em manter a pressão arterial média de no mínimo 70 mmHg (WAGNER, 2009).

Guedes et al. (2002) observaram que 78,3% dos casos de hipotensão inicial (com duração de 10 a 20 minutos), ocorrida entre os animais, a indução anestésica foi feita com associação de éter glicerilguaicol (EGG) em associação com cetamina. Acredita-se que a

hipotensão registrada (< 70 mmHg) teve contribuição também da xilazina utilizada como pré-anestésico, já que possui efeitos indiretos no mecanismo barorreceptor, levando a bradicardia.

Voulgaris (2009) afirma que até mesmo miopatias subclínicas poderiam ocorrer com PAM inferiores a 70 mmHg. A monitoração desta variável permite a identificação precoce da depressão cardiovascular, possibilitando uma rápida intervenção, o que se reverte de maior importância em equinos propensos a apresentarem a miopatias pós-anestésica (MARCHIONI, 2003).

A dobutamina é um inotrópico utilizado no tratamento de hipotensão na anestesia. Essa substância atua como inotrópico positivo através da ativação de receptores beta-1-adrenérgicos, embora receptores beta-2 também possam ser ativados. Seu uso está relacionado no restabelecimento cardíaco em animais anestesiados com halotano, o qual realiza redução da contratilidade miocárdica (SANTOS JUNIOR, 2014; RAISIS, 2005; IDA & IBIPIANA, 2010).

Edner (2005) afirma que doses menores que 1 µg/kg/min podem reduzir a pressão arterial, não afetando o rendimento cardíaco e de perfusão muscular. Por isto, deve-se também levar em consideração juntamente com a pressão arterial o débito cardíaco e a perfusão periférica. No entanto, doses superiores a 8 µg/kg/min promovem aumento da resistência vascular periférica, taquicardia e arritmias (SPINOSA et al., 2006). Doses de dobutamina de 1 µg/kg/min a 4 µg/kg/min, possuem poucos efeitos colaterais e alta eficiência, sendo assim um agente inotrópico de escolha (WAGNER, 2009).

Franco (2012) comparou a eficiência da dobutamina em infusão contínua (1,5 µg/kg/min.) no tratamento de hipotensão em equinos anestesiados com isoflurano. Observou que a dobutamina aumentou em 50% o valor da pressão arterial média, comparado a outros métodos (eletroacupuntura e método de Sham). Neste estudo, observou-se que o aumento da PAM se deu aos 20 minutos após o início da infusão de dobutamina. Mesmo registrando hipotensão, não foram observados neste estudo a apresentação de miopatias pós-anestésica, embora se verificasse o aumento dos níveis séricos de CK e AST.

O protocolo anestésico utilizado no procedimento inclui xilazina, EGG e cetamina, que segundo Guedes et al (2002), pode ter contribuído para a hipotensão. Mesmo utilizando infusão contínua de dobutamina na dose de 1 µg/kg/min, a PAM se manteve na maior parte do tempo no limite inferior de 70 mmHg e, por muitas vezes, abaixo deste valor, como pode ser observado no Gráfico 1 e no Apêndice A, que demonstram a monitoração dos parâmetros avaliados durante a anestesia.

O tratamento da miopatias pós-anestésica consiste em manter o cavalo calmo, conservar a circulação e promover a analgesia (EDNER, 2005). Podendo, nesses casos, ser utilizados anti-inflamatórios não esteroidais como fenilbutazona (2 a 4 mg/kg) e flunixinmeaglumine (1 a 2 mg/kg) e esteroides como a dexametasona e prednisolona (PULS et al., 2009; WAGNER, 2009).

Ayala et al. (2009) realizaram o tratamento para um equino acometido por miopatias do tríceps o seguinte protocolo: fenilbutazona na dose de 2,2 mg/kg por via intravenosa (IV), durante sete dias, em intervalos de 12 horas, associada à metilprednisolona na dose de 0,5 mg/kg durante dois dias, via IV, com intervalor de 12 horas, com o objetivo de estabilização de membranas celulares. Utilizando também o dimetil sulfóxido (DMSO) em solução de 10% administrado pela via IV, na dose de 1 g/kg, e o flunixinmeaglumine (0,25 mg/kg/IV) (dose antitoxêmica), ambos durante sete dias com intervalos de oito horas. De forma preventiva, devido ao uso prolongado de antiinflamatórios, omeprazol (1 mg/kg) por via oral, com intervalos de 24 horas. Para recuperação das injúrias nervosas utilizou-se também tiamina.

Wagner (2009) recomenda nos casos onde ocorrem as neuropatias do nervo radial, o uso de talas associado à terapia de suporte, podendo obter resultados satisfatórios dentro de alguns dias, caso a neuropatia não seja tão grave. A tala proporciona estabilização do membro e permite que o animal consiga apoiar o membro.

O protocolo instituído para o caso relatado foi o uso de antiinflamatorios, fenilbutazona (4 mg/kg/IV por três dias, com intervalos de 24 horas), dexametasona (0,2 mg/kg/IV por dois dias, com intervalos de 24 horas). Para a analgesia, utilizou-se metadona (0,05 mg/kg/IM por três dias, com intervalos de seis horas), Coltrax® (1 mg/100kg/ IM) que possui ação de relaxante muscular, auxiliando nas dores de contraturas musculares. Foram realizadas também massagens no MTE com DM Gel ®

Foi utilizado tala no MTE, já que este inicialmente também apresentou paralisia do nervo radial. Talvez pelo MTD encontrar-se engessado, a tala não teve o resultado esperado, deixando o animal mais estressado e com maior dificuldade em se levantar.

Com o decorrer do tempo, a dificuldade de se levantar foi aumentando. O animal ameaçou a iniciar uma colite, provavelmente relacionada ao uso prolongado dos antiinflamatórios. As mucosas começaram a ficar congestionadas e o animal, mesmo na fluidoterapia apresentava TPC entre 2,5 a 3 segundos. A urina no terceiro dia após a cirurgia apresentou coloração mais avermelhada (mioglobinúria) devido a lesão muscular.

O prognóstico da miopatia pós-anestésica vai depender da precocidade em que a terapia foi iniciada e da resposta do animal. Essa questão depende também da gravidade da lesão, pois quando há comprometimento localizado, a resposta é mais rápida, ocorrendo em poucos dias. Nesse caso, o prognóstico é considerado favorável. Entretanto, quando se desenvolvem quadros bilaterais ou generalizados o prognóstico é reservado. Já nessa situação, pode haver fibrose e comprometimento do desempenho do animal, mesmo que a terapia seja iniciada precocemente. Portanto, quando os animais não conseguem de nenhuma forma assumir a estação, permanecendo prostrados, a eutanásia é a medida mais cabível (EDNER, 2005; CANALES et al., 2009; PULZ et al., 2009).

Como já foi informado no capítulo anterior, após se constatar que não houve melhora do quadro clínico, que as enzimas AST e CK mantinham-se em altos níveis, que a lesão muscular progredia e que o animal objeto deste estudo de caso estava em sofrimento, optou-se pela eutanásia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido às diversas possibilidades de influências exercidas nos pacientes anestesiados, a gama de sinais clínicos e às inúmeras opções de diagnóstico, a miopatias pós-anestésica em equinos pode ser considerada uma patologia complexa.

Por isso, os fármacos utilizados na medicação pré-anestésica e na terapia de suporte devem ser analisados considerando seus efeitos nas atividades cardiovasculares. Por outro lado, tanto o tempo de decúbito quanto a hipotensão são fatores importantes no desencadeamento da miopatias pós-anestésica. Assim, a pressão arterial deve ser monitorada garantindo que permaneça acima de 70 mmHg para que aumente as possibilidades de êxito em procedimentos dessa natureza.

Após a realização deste estudo, percebe-se que mais pesquisas devem ser realizadas na determinação do limite inferior da PAM, já que neste caso, mesmo estando no limite inferior de 70 mmHg, o animal apresentou o quadro de miopatia generalizada.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Raquel de; ALMEIDA, Ricardo Miyasaka de. *Complicações anestésicas em eqüinos – revisão de literatura. Pubvet: Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.*, Brasília, v. 2, n. 27, p.1-32, 2 jul. 2008. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/material/Almeida55wf.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2018.
- AYALA, I. et al. *Postanestheticbrachialtricepsmyonecrosis in a Spanish-bredhorse. CanadianVeterinaryJournal*, v. 50, p. 189-193, 2009.
- BAXTER, Gary M.; TURNER, A. Simon. *Doenças Ósseas e Estruturas Realcionadas*. In: STASHAK, Ted S.. **Claudicação em Equinos: Segundo Adams**. 5. ed. São Paulo: Roca Ltda, 2017. Cap. 6. p. 363-415.
- BRAUN, C.; CYNTHIA, M.; RANDY, B. *Effects ofchanging body position onoxygenationand arterial bloodpressures in foalsanesthetizedwithguaifenesin, ketamine, andxylazine. VeterinaryAnaesthesiaand Analgesia*, v. 35, p. 208-219, 2008.
- CANALES, A. G.; GODOY, A. P.; Miopatias post anestésicas en equinos fina sangre de carrera. *Avances enCienciasVeterinarias*. v. 24, n. 1 y n. 2, p. 26-39, 2009.
- DE VRIES, A. et al. *Effectsofdobutamineoncardiac index and arterial bloodpressure in isoflurane-anaesthetizedhorsesunderclinicalconditions. Journal of Veterinary Pharmacology Therapeutic*, v. 32, p. 353-358, 2009.
- DI FILIPPO, P. et al. *Atividade sérica das enzimas aspartato aminotransferase, creatina quinase e lactato desidrogenase em equinos com cólica*. *Ciência Animal Brasileira*, v. 9, n.4, p. 1138-1143, 2008.
- DOBERTY, T. et al. *Manual de anestesia e analgesia em equinos*. São Paulo: Roca, 2008
- DUKE, T.; FILZEK, U.; READ, M. R.; et al. *Clinicalobservationsurrounding na increased incidente ofpostanestheticmyopathy in halothan-anaesthetisedhorses. VeterinaryAnaesthesiaand Analgesia*, v. 33, p. 122-128, 2006.
- DYSON, S. J. *Risk ofrecumbency in theanaesthetizedhorse*. *EquineVeterinary*, v. 16, n. 2, p. 77-80, 1984.
- EDNER, A. *Effectsofanaesthesiaonhaemodynamicsandmetabolism in horses: Evaluatedby Laser Doppler Flowmetry, microdialysisandmusclebiopsytechniques*. 2005. 82 f. Doctoralthesis, SwedishUniversityofAgriculturalSciences, Uppsala. 2005.
- ENGBRUCH, Aline Mota et al. *Miopatia pós anestésica em equino anêmico: relato de caso. Revista Acadêmica: Ciência Animal*, [s.l.], v. 15, p.311-312, 21 jul. 2017. Pontificia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. <http://dx.doi.org/10.7213/academica.15.s01.2017.155>.
- FRANCI, P.; LEECE, E. A.; BREARLEY, J. C. *Post anaestheticmyopathy/neuropathy in horsesundergoingmagneticresonanceimagingcomparedtohorsesundergoingsurgery. EquineVeterinaryJournal*, v. 38, p. 497-501, 2006.
- FRANCO, Elisabeth Cunha. *Tratamento convencional versus eletroacupuntura para reversão de hipotensão arterial em cavalos sob anestesia geral inalatória*. 2012. 78 f. Dissertação

(Mestrado) - Curso de Ciência Animal, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2012.

GRANDY, J. L. et al. *Arterial hypotension and the development of postanesthetic myopathy in halothane-anesthetized horses*. **American Journal Veterinary Research**, v. 2, p. 192-197, 1987.

GUEDES, A.; NATALINI, C. C. *Anestesia em equinos com síndrome cólica - Análise de 48 casos e revisão de literatura*. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 535-542, 2002.

GUYTON, A. C.; *Tratado de Fisiologia Médica*. 9 ed. Guanabara Koogan, 1973.

HARTTSFIELD, S. M.; MATTHEWS, N. S. *Management of physiologic abnormalities during anesthesia in horses*. In: Auer JA, Ed. *Equine Surgery*. Philadelphia: WB Saunders, p. 215, 1992.
HUBBELL, J. A. E., et al. *Perianesthetic considerations in the horse*. *Comp Cont Educ Pract Vet*, v. 7, p. 401-412, 1984.

IDA, K. K.; IBIAPINA, B. T. *Fármacos vasoativos empregados em equinos durante a anestesia inalatória: Uma revisão de literatura*. *Ensaio e Ciência Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 14, n. 1, p. 209-223, 2010.

JOHNSTON, G. M.; EASTMENT J. K.; TAYLOR, P. M.; WOOD J. L. N. et al. *Isoflurane safer than halothane in equine anaesthesia?; results from a prospective multicentre randomized controlled trial*. **Equine Veterinary Journal**, v. 36, p. 64-71, 2004.

LINDSAY, W. A. et al. *Equine Postanesthetic Forelimb Lameness: Intracompartmental Muscle Pressure Changes and Biochemical Patterns*. **American Journal Veterinary Research**, vol. 41, n. 12, p. 1919-1924, December 1980.

MARCHIONI, G. G.; *Comparação dos efeitos hemodinâmicos de efedrina ou da fenilefrina em equinos anestesiados com isoflurano*. 2003. 122f. Dissertação (mestrado em cirurgia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2003.

MUIR III, W. W. In: *Equine Anesthesia*. Mosby Year Book, Cap. 18, p. 419-443, 1991.

PULZ, R. S. et al. *Miopatia pós-anestésica em um equino*. *Veterinária em Foco*, v.5, n.1, p. 64-70, 2009.

RADOSTITS, O. M. et al. *Clínica Veterinária: Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos*. 9 ed. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 2002.

RAISIS, A. L. *Skeletal muscle blood flow in anaesthetized horses. Part II: Effects of anaesthetics and vasoactive agents*. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 32, p. 331-337, 2005.

RAISIS, A. L.; YOUNG, L. E.; MEIRE, H. B.; et al. *Measurement of hind limb blood flow recorded using Doppler ultrasound during administration of vasoactive agents in halothane-anesthetized horses*. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 41, n. 1, p. 64-72, 2000.

RICHEY, M. T. HOLLAND, M. S.; MCGRATH, C. J.; et al. *Equine post-anesthetic lameness: a retrospective study*. **Veterinary Surgery**, v. 19, n. 5, p. 392-397, 1990.

SANTOS JUNIOR, Marcelo Laurentino. *Miopatia pós-anestésica em equinos*. 2014. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2014.

SPINOSA, H. S. et al. *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 2006.

THALL, M. A. et al. *Hematologia e bioquímica clínica veterinária*. São Paulo-SP: Roca, 2007.

THOMASSIAN, A. *Enfermidades dos cavalos*. 4 ed. São Paulo-SP: Varela, 2005.

TURNER, A. S. *Diseases of bone and related structures*. In: Stashak TS, Ed. *Adam's Lameness in Horses*, 4th ed. Philadelphia: Lea &Febiger, p. 293-338, 1987.

VOULGARIS, D. A.; HOFMEISTER, E. H. *Multivariate analysis of factors associated with post-anesthetic times to standing in isoflurane anesthetized horses: 381 cases*. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, v.36, p. 414-420, 2009.

WAGNER, A. E. *Complications in equine anesthesia*. *Veterinary Clinician of North America: Equine Practice*, v. 24, p. 735-752, 2009.

WEAVER, B. M. Q.; LUNN, C. E. M.; STADDON G. E. *Muscle perfusion in the horse in anesthetized horses*. *Veterinary Journal*, v. 16, p. 66-68, 1984.

YOUNG, S. S. *Post-anesthetic myopathy*. *Equine Vet Ed* 1993, v. 5, p. 200-203.

YOUNG, S. S.; TAYLOR, P. M. *Factors influencing the outcome of equine anaesthesia: a review of 1,314 cases*. **Equine Veterinary Journal**, v. 25, p. 147-151, 1993.

APÊNDICE A – Parâmetros avaliados durante o procedimento anestésico.

Na Planilha 1, podemos observar os parâmetros do animal, o volume de anestésico inalatório (V%), frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial média (PAM), pressão arterial diastólica (PAD), frequência respiratória (FR), saturação de oxigênio (SpO₂), concentração de dióxido de carbono (ETCO₂) e temperatura, no decorrer do procedimento.

Planilha 1 – Parâmetros monitorados durante o procedimento cirúrgico no dia 16 de abril de 2018.

Tempo (min)	Hora	V%	FC	PAS	PAM	PAD	FR	SpO ₂	ETCO ₂	T°C	OBS
5	08:45	1,6	36	-	-	-	4	97	38	37,1	
10	08:50	1,7	29	-	-	-	10	97	43	37	
15	08:55	1,6	31	-	-	-	4	98	42	36,8	
20	09:00	0,9	32	-	-	-	4	97	46	36,5	
25	09:05	0,9	33	73	48	35	5	97	45	36,4	Início da cirurgia
30	09:10	0,9	32	78	50	37	5	97	47	36,2	
35	09:15	0,8	27	94	58	44	5	97	47	36,2	
40	09:20	0,8	27	98	62	46	5	97	49	36	
45	09:25	0,9	28	90	63	48	5	98	50	35,9	
50	09:30	0,9	29	90	67	53	5	98	50	35,9	
55	09:35	0,9	29	92	68	53	5	98	48	35,7	
60	09:40	0,9	29	91	66	52	5	98	48	35,7	
65	09:45	0,9	29	93	68	54	5	98	46	35,6	
70	09:50	0,8	29	93	69	55	5	98	46	35,6	
75	09:55	0,9	30	93	70	55	5	97	45	35,5	
80	10:00	0,9	30	96	74	60	5	97	46	35,4	
85	10:05	0,9	31	96	75	62	5	97	44	35,4	
90	10:10	0,9	30	96	75	61	5	97	44	35,3	
95	10:15	0,8	29	94	72	58	5	97	45	35,3	
100	10:20	0,9	29	95	73	59	5	97	45	35,2	
105	10:25	0,9	29	94	73	59	5	97	45	35,1	
110	10:30	0,8	28	95	74	60	5	97	47	35,1	
115	10:35	0,8	29	95	75	62	5	97	45	35,1	
120	10:40	0,8	29	96	76	62	5	97	43	35	
125	10:45	0,8	31	96	77	63	5	97	45	35	
130	10:50	0,7	29	97	78	65	5	97	45	35	
135	10:55	0,7	29	96	77	64	5	97	43	35	
140	11:00	0,7	29	96	76	64	5	97	41	34,9	
145	11:05	0,8	28	94	75	62	5	97	44	34,9	
150	11:10	0,8	29	93	74	61	5	97	43	34,9	
155	11:15	0,8	28	92	72	60	5	97	43	34,8	
160	11:20	0,8	28	91	72	58	5	97	42	34,8	

165	11:25	0,8	29	90	71	58	5	97	42	34,8	
170	11:30	0,8	29	89	70	57	5	97	42	34,7	
175	11:35	0,8	29	87	68	56	5	97	43	34,7	
180	11:40	0,8	30	87	67	55	5	97	42	34,7	
185	11:45	0,8	31	90	71	58	5	97	43	34,7	
190	11:50	0,9	31	92	73	60	5	97	42	34,8	
195	11:55	0,8	30	93	74	61	5	97	42	34,6	
200	12:00	0,8	31	94	76	64	5	97	44	34,6	
205	12:05	0,9	32	92	75	63	5	96	43	34,7	
210	12:10	0,9	31	93	77	66	5	96	43	34,7	
215	12:15	0,9	32	94	79	67	5	96	42	34,7	
220	12:20	0,9	28	94	71	67	5	96	42	34,6	
225	12:25	0,8	29	89	73	61	5	96	43	34,3	
230	12:30	0,9	29	92	79	70	6	96	42	34,5	
235	12:35	1	30	95	81	70	5	96	40	34,6	
240	12:40	1	38	89	73	58	5	96	38	34,6	
245	12:45	1	27	88	75	67	5	96	41	34,3	
250	12:50	0,8	27	84	71	61	5	96	40	33,8	
255	12:55	1,1	40	94	80	64	17	95	43	33,9	
260	13:00	1,6	27	81	69	61	5	96	52	33,9	Fim da Cirurgia
265	13:05	1,5	28	77	60	50	-	96	55	-	
270	13:10	1,2	30	99	65	50	-	96	-	-	
275	13:15	0,7	45	94	68	51	24	96	41	-	
280	13:20	1,1	28	91	67	54		96	53	-	
285	13:25	1,1	27	89	70	57	28	96	53	-	
290	13:30										
295	13:35										Fim da anestesia

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).