

Matheus Szpoganicz da Silva

**SÍNDROME DA RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO EM EQUINO DA
RAÇA QUARTO DE MILHA – RELATO DE CASO**

Curitiba

2021



Matheus Szpoganicz da Silva

**SÍNDROME DA RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO EM EQUINO DA RAÇA
QUARTO DE MILHA – RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em
Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais
da Universidade Federal de Santa Catarina como
requisito para a obtenção do Título de Bacharel em
Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Grasiela Rossi de Bastiani

Curitibanos

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

da Silva, Matheus Szpoganicz

Síndrome da Rabdomiólise por esforço em equino da raça Quarto de Milha : Relato de caso / Matheus Szpoganicz da Silva ; orientadora, Grasiela Rossi de Bastiani, 2021.

37 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2021.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Acidose metabólica. 3. Fibras musculares. 4. Síndrome da Rabdomiólise. 5. Diagnóstico laboratorial. I. de Bastiani, Grasiela Rossi. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Matheus Szpoganicz da Silva

**SÍNDROME DA RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO EM EQUINO DA RAÇA
QUARTO DE MILHA – RELATO DE CASO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado _____ para obtenção do Título de Médico Veterinário e _____ em sua forma final.

Curitiba, 11 de maio de 2021.

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Grasiela Rossi de Bastiani
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof. Dr. Marcos da Silva Azevedo
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)

Pedro Kutscher Ripoll
Clínica HorseMed

AGRADECIMENTOS

O primeiro agradecimento em especial será dedicado aos meus pais, pela oportunidade da realização de um sonho que é cursar Medicina Veterinária.

Aos meus familiares, namorada e amigos, por todo apoio e carinho.

Aos meus mestres dentro da graduação, bem como, profissionais que me ajudaram ao longo desta jornada incrível.

A toda equipe da Clínica do Rancho e Rudnei João de Souza, que me deram a oportunidade de realização do estágio final, contribuindo muito com a minha formação.

RESUMO

As miopatias são afecções que afetam o desempenho esportivo de equinos, dentre o grupo de patologias envolvidas a Síndrome da Rabdomiólise é a mais visualizada, sendo considerada uma emergência clínica, com prognóstico reservado. A mensuração de enzimas musculares através da análise do perfil bioquímico é essencial para se avaliar a existência de lesão muscular ativa. A mioglobínúria é o sinal clínico de maior relevância na patologia, e a severidade do caso está diretamente relacionada com o grau da sua apresentação, indicando a existência de possível doença renal concomitante. Animais com carreira atlética da raça Quarto de Milha possuem algumas predisposições ao aparecimento de miopatias, uma vez que o exercício aumenta a incidência desta afecção. Diversas são as terapias mencionadas, e torna-se imprescindível o entendimento de suas aplicações frente a cada caso observado.

Palavras-chave: Acidose metabólica 1. Fibras musculares 2. Exercício 3. Diagnóstico laboratorial 4.

ABSTRACT

Myopathies are disorders that affect the sporting performance of horses, and among the group of pathologies involved, the Rhabdomyolysis Syndrome is the most visualized, being considered a clinical emergency, with a reserved prognosis. The measurement of muscle enzymes through the analysis of the biochemical profile is essential to evaluate the existence of active muscle damage. Myoglobinuria is the most relevant clinical sign in the pathology, and the severity of the case is directly related to the degree of its presentation, indicating the existence of possible concomitant renal disease. Animals with athletic career of the Quarter Horse breed have some predisposition to the appearance of myopathies, since exercise increases the incidence of this disease. There are several therapies mentioned, and it is essential to understand their applications in each case.

Keywords: Metabolic acidoses 1. Muscle fibers 2. Exercise 3. Laboratory diagnosis 4.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Valores médios esperados para o pH sanguíneo em função da duração do exercício físico intenso.....	20
Figura 2 - Lavagem gástrica em equino através de sondagem nasogástrica.	25
Figura 3 - Urina com coloração alterada.	26
Figura 4 - Hidratação por via enteral.....	27
Figura 5 - Resultado perfil Bioquímico.....	28
Figura 6 – Amostras de urina coletadas do paciente.	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Urinálise.	29
Tabela 2 - Protocolo terapêutico.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AINEs – Anti-inflamatório não esteroides
AST – Aspartato aminotransferase
ATP – Adenosina trifosfato
BID – *bis in die*: duas vezes ao dia
bpm – Batimentos por minuto
CK – Cretinofosfoquinase
DMSO – Dimetilsulfóxido
FC – Frequência cardíaca
FR – Frequência respiratória
IV – Intravenosa
h – Horas
kg – Quilogramas
L – Litros
LDH – Lactato desidrogenase
ml - Mililitros
mmol/L – Milimoles por litro
O₂ – Oxigênio
pKa – Constante de ionização do ácido
RL – Ringer lactato
SER – Síndrome da Rabdomiólise por Esforço
SID – *semel in die*: uma vez ao dia
TPC – Tempo de preenchimento capilar
UI/L – Unidades internacionais por litro
VO – Via oral

LISTA DE SÍMBOLOS

® Marca registrada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS.....	15
1.1.1	Objetivo Geral	15
1.1.2	Objetivos Específicos.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	TERMINOLOGIA	17
2.2	MECANISMO DE CONTRAÇÃO MUSCULAR	17
2.3	ENERGIA PARA A CONTRAÇÃO MUSCULAR.....	18
2.4	VIAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA	18
2.4.1	Fosforilação anaeróbica de ADP a partir de hidratos de carbono	18
2.5	ACIDOSE POR ACÚMULO DE ÁCIDO LÁCTICO EM SITUAÇÃO INTENSA DE EXERCÍCIO	19
2.6	RABDOMIÓLISE DE EXERCÍCIO	20
2.7	SINTOMATOLOGIA CLÍNICA.....	21
2.7.1	Mioglobinúria	21
2.8	ABORDAGEM DIAGNÓSTICA.....	21
2.8.1	Determinação da atividade sérica de enzimas musculares.....	22
2.8.1.1	Creatinofosfoquinase.....	22
2.8.1.2	Aspartato aminotransferase	22
2.8.1.3	Lactato desidrogenase	23
2.9	TRATAMENTO E PROGNÓSTICO	23
3	DESCRIÇÃO DO CASO.....	24
3.1	ANAMNESE E EXAME CLÍNICO.....	24
3.2	FLUIDOTERAPIA	25
3.2.1	Fluidoterapia parenteral.....	25
3.2.2	Hidratação enteral (HET).....	27

3.3	EXAMES COMPLEMENTARES.....	28
3.4	TERAPIA MEDICAMENTOSA.....	29
3.5	SUPLEMENTAÇÃO.....	30
3.6	EVOLUÇÃO DO QUADRO.....	30
4	DISCUSSÃO.....	31
5	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

A monografia a ser apresentada abordará acerca de miopatia em equino da raça Quarto de Milha, por meio da descrição de um relato de caso de um paciente acometido pela síndrome da rabdomiólise equina por esforço. Tema este de grande relevância para a clínica médica de equinos, visto que a mencionada patologia se trata de uma expressão de miopatia comumente visualizada na espécie, devendo ser tratada como uma emergência clínica.

De acordo com a literatura pesquisada a rabdomiólise trata-se de um quadro de miosite, associada a processos que culminam com degeneração do tecido muscular. São características da afecção a etiologia multifatorial, manifestações clínicas variáveis, que resultam em liberação de constituintes intracelulares para a circulação sanguínea, com destaque para a mioglobina (RADOSTITS et al., 2010).

As formas de manifestação aguda se visualizam normalmente após exercício físico prévio, ultrapassando o limite de condicionamento do animal. Nestes casos a apresentação clássica da doença cursa com dificuldade de locomoção, rigidez muscular, sensibilidade a palpação da musculatura, sudorese, hipertermia e mioglobinúria (VALBERG, 2006).

Com base no exposto será apresentada uma revisão bibliográfica acerca do tema, seguida pela descrição de um relato de caso acompanhado durante o estágio realizado na Clínica do Rancho, no estado da Bahia e bem como, caracterizando o procedimento clínico e terapêutico adotado. Em seguida será exibida uma discussão que busca conectar a realidade vivenciada com o entendimento literário concernente a temática.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Relatar um caso de atendimento de um paciente acometido de Síndrome da Rabdomiólise por esforço, demonstrando o tratamento e exames complementares utilizados até a conclusão do caso clínico.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a. Conceituar a doença, identificando as suas apresentações, predisposições e particularidades na clínica médica de equinos.
- b. Descrever com riqueza de detalhes todas as etapas envolvidas durante o atendimento de um paciente internado com diagnóstico de Síndrome da Rabdomiólise equina por esforço.
- c. Elucidar os mecanismos bioquímicos envolvidos durante a prática de exercícios e contração muscular.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TERMINOLOGIA

Síndrome é uma palavra de origem grega cujo significado é reunião sendo que, dentro da medicina este termo é amplamente utilizado a fim de caracterizar o conjunto de sinais e sintomas que definem uma determinada patologia ou condição. Síndrome remete a situações nas quais a doença ainda não está bem esclarecida com todos os seus sintomas e sinais. (ABCMED, 2016).

Por um longo período as miopatias associadas ao exercício que acometiam os equinos receberam inúmeras denominações na literatura, tais como: azotúria, mioglobínúria parálítica, rbdomiólise de esforço, síndrome do atamento, miosite, mal da segunda feira e *tying-up* (CAMARGO et al. 2016; EL-DEEB & EL-BAHR 2010).

Valberg (2006) define que a doença representa uma síndrome de dor muscular que pode culminar com necrose da musculatura, esses episódios provavelmente têm diferentes causas subjacentes, desta forma, incorporam vários processos de doenças distintas que compartilham uma manifestação comum de dor muscular.

2.2 MECANISMO DE CONTRAÇÃO MUSCULAR

Com o aparecimento de sinais elétricos existe a alteração do potencial da membrana celular, este evento resulta na formação de um impulso elétrico que se desloca através de túbulos transversos e invaginações da mesma, estas estruturas estão em contato com o retículo sarcoplasmático. Este supracitado sistema tem o papel de sequestrar o íon cálcio intracelular, com isso, a chegada do impulso elétrico ocasiona a abertura dos canais de cálcio que estão na membrana do retículo, levando a liberação de íons de cálcio para o citoplasma da célula muscular. Posteriormente estes íons irão se ligar a troponina, alterando a sua morfologia, liberando tropomiosina, resultando em ligação da cabeça da miosina à actina. Esta cabeça contém uma ATPase que irá liberar um fosfato da molécula de adenosina Trifosfato (ATP) fornecendo energia para que ocorra a ligação da miosina à actina (MARLIN & NANKERVIS, 2002a, apud SOARES, 2015, p. 62).

2.3 ENERGIA PARA A CONTRAÇÃO MUSCULAR

As principais fontes de energia obtidas a partir da alimentação, são o glicogênio, glicose e ácidos graxos, e a referida energia advinda dos alimentos fica disponível para os animais na forma de ATP. Vale ressaltar que a glicose é armazenada no sistema hepático fígado e músculo esquelético na forma de glicogênio, e os ácidos graxos são armazenados como triglicerídeos no fígado, músculos e tecido adiposo (SECANI, 2009; SOARES, 2015).

Quando se pratica exercício as fontes de energia primárias utilizadas são o glicogênio presente no músculo e os ácidos graxos livres circulantes. Cabe enfatizar que nos músculos excessivamente ativos, a demanda de ATP é alta, deste modo, o fluxo de sangue não é capaz de fornecer oxigênio (O_2) na quantidade necessária para a produção de ATP através da respiração aeróbica (SECANI, 2009; SOARES, 2015).

A conversão da energia ocorre pela transformação da energia química dos alimentos em energia mecânica para produção de trabalho, sendo o ATP o principal produto da mencionada atividade, ATP este que é imprescindível para que ocorra a contração e relaxamento da musculatura. A molécula de ATP não é existente na circulação, bem como suas reservas no músculo são bastante limitadas e rapidamente consumidas durante a prática de exercícios físicos. Existem alguns tipos de via de produção de energia, e todos necessitam de um fornecimento constante de fonte de energia, mas o seu consumo difere, bem como a rapidez com que o ATP obtido fica disponível para contração muscular (SECANI, 2009; SOARES, 2015).

2.4 VIAS DE PRODUÇÃO ENERGÉTICA

A produção de energia pode ocorrer por vias aeróbias e anaeróbias, as mesmas são aplicadas em diferentes tipos de energia, levando em consideração a sua natureza e disponibilidade de reservas energéticas no organismo (MORGADO & GALZERANO, 2006). A seguir será abordado especificamente uma das modalidades de produção de energia do tipo anaeróbica.

2.4.1 Fosforilação anaeróbica de ADP a partir de hidratos de carbono

Trata-se da via anaeróbica de maior relevância, onde tem-se o envolvimento de conversão de glicogênio ou glicose em ácido láctico com a finalidade de produção de ATP. Em

suma, trata-se da produção de piruvato a partir de glicogênio ou glicose, mas difere da via de produção aeróbia quanto ao seu produto de conversão, não sendo a acetil-colina e sim ácido láctico, através da enzima lactato desidrogenase (LDH) (CUNNINGHAM, 2002; GANONG, 2005; GERARD & HODGSON, 2001 apud MACHADO, 2011, p. 19).

Quando em comparação com as demais esta via metabólica é muito onerosa, uma vez que existe pouca produção de ATP para uma elevada quantidade de substrato consumido, em contrapartida a mesma é uma rápida fonte de energia, que supre as necessidades quando em situações de exercício físico intenso e de curta duração (MORGADO & GALZERANO, 2006).

Cabe acrescentar que a gordura não se trata de uma fonte válida para esta mencionada via, existindo casos de depleção total das reservas de glicogênio muscular, resultando em acidose das células musculares, por conta da produção de íons H^+ (MARLIN & NANKERVIS, 2002 apud MACHADO, 2011, p. 20).

2.5 ACIDOSE POR ACÚMULO DE ÁCIDO LÁCTICO EM SITUAÇÃO INTENSA DE EXERCÍCIO

Segundo Brook (2002 apud VIZZOTTO, 2014, p. 3) em situações de grande demanda energética, a velocidade da glicólise é consideravelmente aumentada, gerando desta forma uma grande quantidade de piruvato, que tem como destino a conversão em lactato nos casos em que existe uma demanda maior do que a oferta energética.

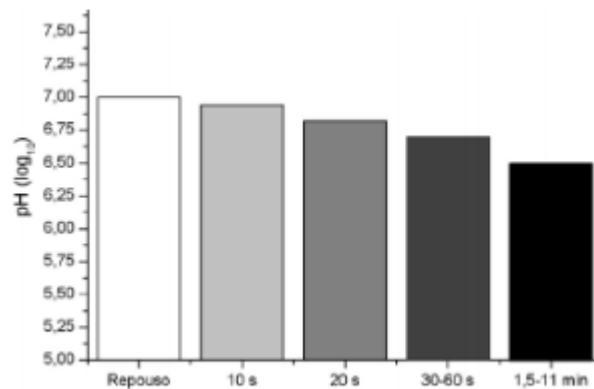
Em sua literatura Guyton et al. (2006 apud VIZZOTTO, 2014, p. 3) corrobora mencionando que a utilização do lactato capacita a formação de ATP com velocidade 2,5 vezes maior quando em comparação com o mecanismo oxidativo das mitocôndrias.

Diversos autores relacionam a acidemia sanguínea que é desenvolvida em situações de exercício extremo, ao acúmulo de ácido láctico produzido (AGUILERA-TEJERO et al., 2000; WATANABE et al., 2006; BONING & MAASSEN, 2008; BA et al. 2009; SILVA et al., 2009 apud DA SILVA et al., 2013, p. 4).

A acidificação do meio ocorre rapidamente, uma vez que a dissociação do lactato no músculo esquelético apresenta uma constante de ionização (pK_a) 3,87 em um ambiente com pH de 7-10, resultando em 99% de dissociação em prótons H^+ e ânions (lactato) que leva a acidificação do meio. Cabe mencionar que em exercícios intensos as concentrações sarcoplasmáticas podem atingir 40 milimoles por litro (mmol/L) e plasmáticas 25 mmol/L

(BERTUZZI et al., 2009 apud VIZZOTTO 2014, p. 3). O gráfico a seguir demonstra os valores médios esperados para o pH sanguíneo em função da duração do exercício físico intenso.

Figura 1- Valores médios esperados para o pH sanguíneo em função da duração do exercício físico intenso.



Fonte: Elaborado pelo autor (VIZZOTTO, 2014, p.3).

Disponível em: < <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2014/11/acidoses.pdf>>

2.6 RABDOMIÓLISE DE EXERCÍCIO

Esta síndrome abrange as miopatias de cunho miogênico nas quais lesões de fibras musculares e alterações músculo esqueléticas são secundárias a práticas de exercício. Enquadram-se nesta afecção doenças musculares que se apresentam com sinais de dor, rigidez da musculatura lombar e glútea, taquicardia e taquipneia, sudorese e incapacidade de movimentação dos membros posteriores após o exercício (VALBERG, 2006).

A patologia é classificada entre aguda ou esporádica e ou crônica, podendo ser recorrente. Na fase aguda o paciente necessita de atendimento médico emergencial, em contrapartida as manifestações crônicas cursam com queda no desempenho esportivo, existência de condição patológica no músculo, bem como, possível susceptibilidade genética (PIERCY & RIVERO, 2014; SOARES, 2015).

Em seu trabalho MacLeay (2004 apud SOARES, 2015, p. 73) aponta que as causas da patologia vão além do exercício físico, podendo ser: inatividade prolongada, dieta rica em hidratos de carbono, elevada proporção de fibras musculares do tipo II, hipotireoidismo, infecção por vírus *influenza* ou *herpes*, e por fim deficiência em vitamina “E” e selênio.

2.7 SINTOMATOLOGIA CLÍNICA

Os sinais clínicos são variáveis e a literatura cita que podem evoluir desde uma leve rigidez dos grupamentos musculares epaxiais e glúteos, encurtamento do passo, desempenho insatisfatório, incapacidade de se locomover, incapacidade de se manter em estação, até mesmo evolução para o óbito. Também se visualiza exaustão, espasmos musculares, sudorese excessiva, hipertermia, desidratação, mioglobinúria em diferentes graus, alteração na coloração da urina, sinais de choque, coagulação intravascular disseminada e falência renal aguda (RADOSTITS et al., 2010).

2.7.1 Mioglobinúria

Trata-se do sinal clínico mais específico da afecção, onde a urina se apresenta com uma coloração escurecida, podendo variar entre tons de vermelho, marrom e até aspecto enegrecido, variando conforme a severidade da afecção muscular, bem como, quantidade de mioglobina filtrada pelos rins (ARRIBAVENE et al., 2014).

A mioglobina trata-se de uma proteína com baixo peso molecular, que desempenha um papel imprescindível no transporte de oxigênio para as células musculares, quando ocorrem casos de lesão muscular, ela é rapidamente liberada para o plasma, sendo metabolizada através da via hepática e posteriormente excretada por via renal. A mensuração de sua concentração sérica não possui um valor diagnóstico efetivo, uma vez que seu tempo de semivida é baixo (MACLEAY, 2004, apud SOARES, 2015, p.76).

A liberação de mioglobina pelos músculos tem potencial nefrotóxico, podendo alavancar um quadro de nefrose, uma vez que possui capacidade de lesionar as estruturas tubulares dos rins, por vezes culminando em quadros de insuficiência renal, podendo evoluir para o óbito (ARRIBAVENE et al., 2014).

2.8 ABORDAGEM DIAGNÓSTICA

O diagnóstico da doença em casos esporádicos se dá com a evolução das manifestações clínicas apresentadas durante o atendimento, em associação ao histórico de trabalho realizado pelo animal, além de exames bioquímicos sanguíneos (EL-DEEB & EL-BAHR 2010).

2.8.1 Determinação da atividade sérica de enzimas musculares

Em quadros de rabdomiólise aguda a mensuração dos valores séricos de enzimas musculares é rotineiramente utilizada, uma vez que as mesmas tendem a estar aumentadas quando existem danos musculares. As enzimas mensuradas são principalmente a creatinofosfoquinase (CK) , aspartato aminotransferase (AST) e lactato desidrogenase (LDH) outra relevância visualizada na mensuração das mencionadas enzimas é a possibilidade de se estimar o tempo de lesão muscular, permitindo estimar qual a fase da afecção, e se o processo de dano muscular está ativo ou inativo (PIERCY & RIVERO, 2014).

2.8.1.1 Creatinofosfoquinase

A CK se trata de uma proteína com peso molecular baixo, que está presente nos tecidos músculo esquelético, cardíaco e nervoso. Quando ocorrem eventos que cursam com lesões musculares a mesma é liberada para o fluido intersticial, atingindo posteriormente a circulação sanguínea. Seu pico de mensuração ocorre entre 4-6 horas após a lesão muscular, e a mesma tende a regressar aos valores de referência 24-48 horas após o episódio. Sua atividade sérica fica entre os seguintes valores: 109-287 unidades internacionais por litro (UI/L) (VALBERG & DYSON, 2011; PIERCY & RIVERO, 2014).

2.8.1.2 Aspartato aminotransferase

Esta mencionada proteína possui um elevado peso molecular, sendo visualizada no músculo esquelético, músculo cardíaco, fígado e eritrócitos. Na literatura consultada não se menciona a AST como específica de doença muscular, e a sua apresentação acima dos valores de referência também pode indicar hemólise celular, patologias hepatocelulares e doenças de cunho renal. Seus valores de referência são de 138- 409 UI/L, e cabe enfatizar que em casos de necrose muscular sua elevação é mais lenta quando comparada com a CK, uma vez que seu pico é atingido entre 12-24 horas posteriores ao quadro. A tendência é que seus valores perdurem elevados por um certo tempo, uma vez que sua eliminação é realizada lentamente pelo organismo, podendo persistir por duas ou até três semanas (VALBERG & DYSON, 2011; PIERCY & RIVERO, 2014).

2.8.1.3 Lactato desidrogenase

A LDH é responsável por catalisar a reação reversível de lactato em piruvato, isto se visualiza em todos os tecidos, porém é observada em maiores quantidades na musculatura esquelética. Os níveis séricos da mencionada enzima aumentam em situações de esforço físico de alta intensidade, desta maneira a mesma é mensurada a fim de se observar presença de atividade enzimática anaeróbia (LEHNINGER et al., 2013).

Em seu trabalho Rose & Hodgson, (1994 apud BALARIN, 2005, p 6.) comentam que embora menos específica quando em comparação com a AST e CK, a enzima LDH tem sua concentração elevada em casos de lesão muscular, e que, a duração e intensidade do exercício ao qual o animal foi exposto são relevantes para determinar o aumento desta enzima durante o trabalho. A sua atividade sérica é relatada entre os seguintes valores: 162-412 UI/L.

2.9 TRATAMENTO E PROGNÓSTICO

A síndrome da rabdomiólise trata-se de um quadro complexo, devendo ser tratado como uma emergência clínica, portanto a agilidade na intervenção médica é essencial para a obtenção de sucesso no tratamento do caso.

As terapias aplicadas a fim de tratar o paciente com a mencionada afecção buscam inicialmente a correção de possíveis desequilíbrios, dentre eles destacam-se: hídrico, distúrbios metabólicos e ácido-base. Proporcionar analgesia é imprescindível, a fim de possibilitar conforto ao paciente, minimizar a destruição muscular, adotando-se medidas de repouso (VALBERG & DYSON, 2011).

Uma das grandes preocupações no quadro é a visualização de possíveis indícios de lesão renal, então existe a busca pela manutenção da diurese, visando minimizar os efeitos deletérios advindos da proteinúria (VALBERG & DYSON, 2011).

Com relação ao prognóstico, a literatura comenta que é favorável para a maioria dos animais que tenham uma apresentação aguda e moderada da afecção. Nas apresentações que cursam com doença renal e choque sistêmico, o mesmo torna-se reservado, e a precocidade no tratamento contribui favoravelmente para a melhora do prognóstico. A termos desportivos, existe um conflito, uma vez que a etiologia, predisposição genética, manejo e profilaxia são determinantes, casos em que se observam lesões musculares relevantes, o comprometimento da carreira é uma possível consequência (PIERCY & RIVERO, 2014).

3 DESCRIÇÃO DO CASO

3.1 ANAMNESE E EXAME CLÍNICO

Na data de 27 de fevereiro do ano de 2021 foi encaminhado para os cuidados da equipe da Clínica do Rancho, na cidade de Camaçari, no estado da Bahia, um equino fêmea, da raça Quarto de Milha, 460 quilogramas (kg), com 8 anos de idade, utilizado como atleta em competições de vaquejada, mantida em sistema de aporte nutricional à base de concentrado 5 kg (ração de melaço, milho e aveia) e volumoso (feno de alfafa e tifton 85).

O animal apresentava espasmos musculares, rigidez e sensibilidade dolorosa das musculaturas lombares e glúteas, relutância em se movimentar, aparente desinteresse por alimentos, sudorese intensa, além de sinais de desconforto abdominal, visualizados por meio de olhares voltados para a região do flanco.

Durante a realização da anamnese o proprietário relatou que o animal estava há sete dias em repouso dos exercícios, e naquela manhã havia tido uma queda do rendimento, após a realização do aquecimento e trabalho na pista de treinamento por 40 minutos, sob uma temperatura de calor intenso. Em seguida foi entregue ao seu tratador, que submeteu a égua a uma ducha de água fria e a levou para a sua cocheira, quando posteriormente às 17:00 horas foi tratá-la e percebeu as alterações anteriormente citadas. Cabe mencionar que não é rotineiro a interrupção da atividade física desse animal por um longo período de tempo, pois durante a sua rotina de treinamento, a mesma é montada duas vezes ao dia, por cerca de 30 minutos.

No exame clínico o paciente apresentou parâmetros fisiológicos alterados: frequência cardíaca (FC) 52 batimentos por minuto (bpm), hipermotilidade dos quatro quadrantes abdominais, desidratação moderada, visualizada através do turgor cutâneo e mucosas levemente ressecadas com coloração rósea, tempo de preenchimento capilar (tpc) 2", atitude prostrada, sem visualização recente de urina e fezes.

A primeira intervenção realizada foi a sondagem nasogástrica, onde visualizou-se o estômago repleto de conteúdo fibroso e ração, o procedimento persistiu até esvaziamento total do órgão, concomitante com a sua lavagem com água. Como procedimento padrão em pacientes com sinais de desconforto abdominal, fez-se a ultrassonografia transabdominal, pelo método, teste *flash scan*, e as imagens realizadas não demonstravam alterações dignas de notas com relação a topografia dos órgãos.

Diante do exposto o animal foi internado na Clínica do Rancho, para ficar sob os cuidados da equipe do hospital, em terapia intensiva, além de realização de exames complementares.

A figura 2 demonstra a realização da lavagem estomacal através da sonda nasogástrica introduzida no paciente, e possibilita a visualização do conteúdo alimentar estomacal.

Figura 2 - Lavagem gástrica em equino através de sondagem nasogástrica.



Fonte: Imagem cedida pela Clínica do Rancho (2021).

3.2 FLUIDOTERAPIA

3.2.1 Fluidoterapia parenteral

Concomitante a realização do exame clínico, foi efetuado o acesso venoso da veia jugular externa, com a fixação de um catéter nº14, sendo o paciente introduzido na terapia de fluidos em busca de reposição e manutenção. A terapia era composta de solução cristalóide - ringer lactato (RL), onde o montante total de volume administrado foi de 64 litros (L), em ritmo

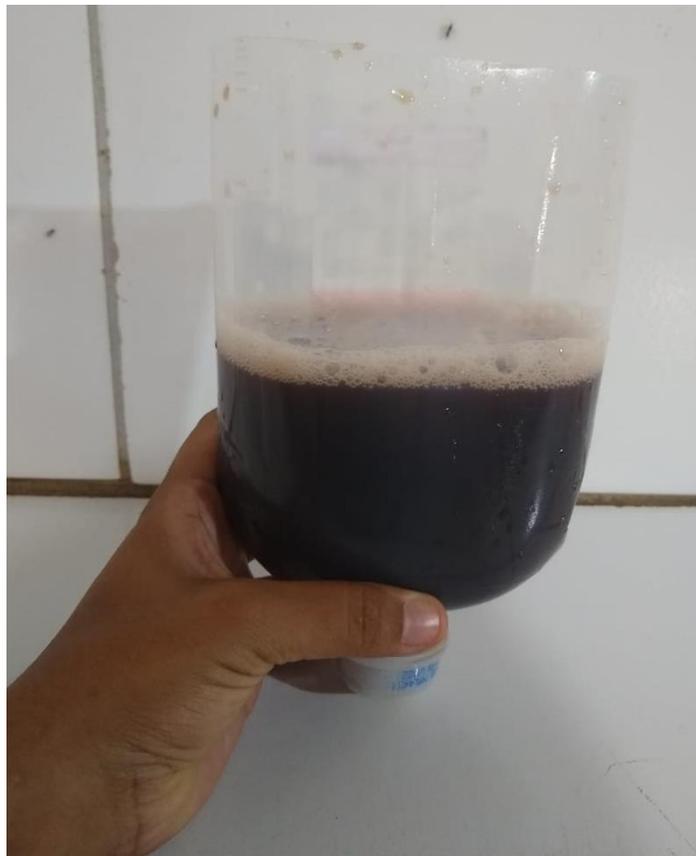
de aplicação decrescente que perdurou por cerca de 48 horas (h). Para o cálculo da reposição de volume a ser administrado, utiliza-se a seguinte fórmula abaixo:

$$VOLUME = (\% \text{ de desidratação} \times \text{Peso Corporal}) + (40 - 60 \frac{ml}{kg})$$

A primeira urina visualizada ocorreu após a administração do décimo sexto litro de RL, a mesma foi coletada para análise de coloração, de modo a vir auxiliar na suspeita diagnóstica do caso. Após a coleta se verificou uma urina com coloração alterada, escurecida, semelhante a cor da coca-cola, compatível com mioglobinúria clássica. Existia muito cuidado em se realizar a coleta e visualizar as primeiras urinas do paciente, com isso fez-se um plantão intensivo por parte da equipe. Juntamente com a coleta, se realizava o preenchimento da ficha do paciente com relação ao horário e quantidade de fluido administrada até o momento, em conjunto com um exame clínico completo. Exame este que compreendia aferições de temperatura retal, FC, frequência respiratória (FR), visualização do turgor cutâneo, tpc, coloração das mucosas e avaliação do pulso digital.

A figura 3 retrata a primeira urina coletada após o início dos sinais clínicos do paciente.

Figura 3 - Urina com coloração alterada.



Fonte: Imagem cedida pela Clínica do Rancho (2021).

Os sinais de desconforto abdominal foram rapidamente cessados com a introdução da fluidoterapia e lavagem estomacal, bem como visualização de fezes normais. Diante do achado de mioglobinúria e rápido desfecho de sintomatologia abdominal, desconfiou-se que o quadro de abdome fosse secundário a desidratação.

3.2.2 Hidratação enteral (HET)

Com o auxílio de uma sonda após o término da fluidoterapia parenteral que se estendeu até a correção da desidratação e melhora do aspecto da urina, o animal foi conduzido para uma baia e introduzido na hidratação através da via enteral 8 ml/kg/h de solução isotônica composta por: magnésio, acetato, potássio, cálcio, dextrose e glutamina. A manobra perdurou por um período de 48 horas ininterruptas, até se visualizar coloração normal de urina e estabilização do quadro.

A figura 4 retrata o animal em hidratação enteral na cocheira e com acesso à alimentação de volumoso.

Figura 4 - Hidratação por via enteral.



Fonte: Imagem cedida pela Clínica do Rancho (2021).

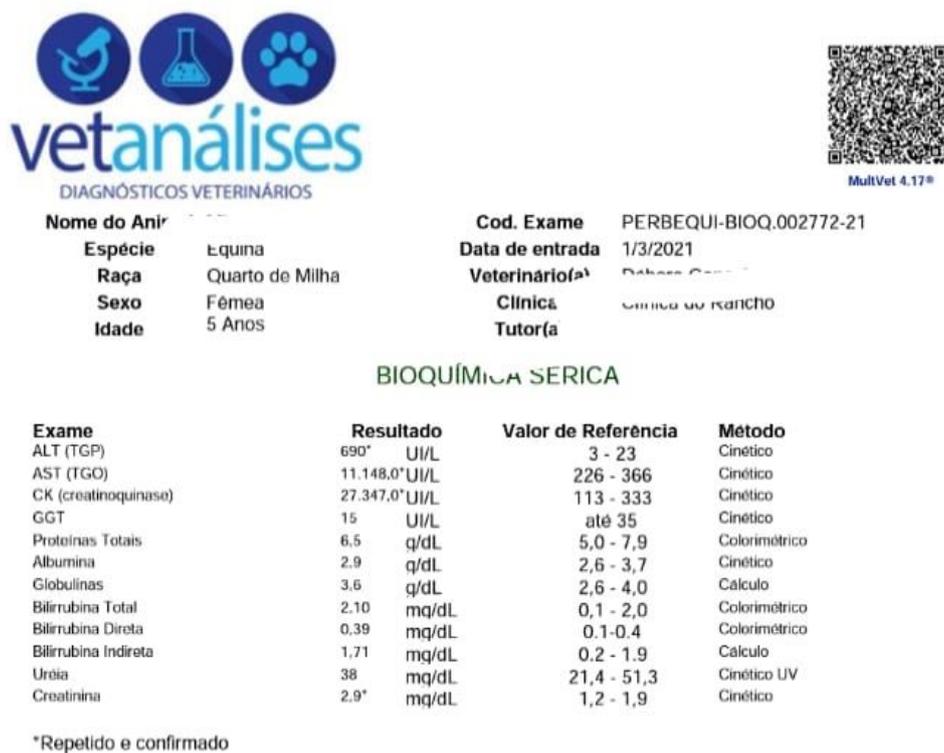
3.3 EXAMES COMPLEMENTARES

Com base na apresentação de desconforto abdominal, fez-se a coleta de líquido peritoneal com o auxílio de uma agulha 40x12. O mesmo tinha coloração clara, odor *suis generis*, sem visualização de celularidade e mensuração Lo (*low*).

Coletou-se uma amostra sanguínea através de punção venosa para mensuração do lactato sérico, que apresentou o valor de 2,6 mmol/L, e hemograma que não apresentou alterações dignas de nota.

Na análise do perfil Bioquímico, observou-se alteração nas enzimas: ALT, AST, CK creatinina e bilirrubina total os valores serão demonstrados na figura 5.

Figura 5 - Resultado perfil Bioquímico.



Fonte: Imagem cedida pela Clínica do Rancho e VetAnálise (2021).

Além disso, foi coletado uma amostra de urina para análise, os valores obtidos na urinálise serão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 - Urinálise.

ANÁLISE FÍSICA (40ml)	
Aspecto	Turvo
Cor	Amarelo Acastanhado
Densidade	1,012
ANÁLISE FÍSICA	
Ph	9,0
Sangue	+++ (3/4)
Glicose	++
Proteína	++
SEDIMENTOSCOPIA	
Cristais	Fosfato amorfo +++

Fonte: Adaptado de Clínica do Rancho e VetAnálises (2021).

Os valores obtidos demonstram uma urina com ph alcalino, presença de sangue, glicose e proteína, além de isostenúria.

3.4 TERAPIA MEDICAMENTOSA

As medicações administradas imediatamente a entrada do paciente no hospital foram: meloxicam e o metocarbamol. Posteriormente fez-se a aplicação do dimetil sulfóxido (DMSO) e em seguida o relaxante muscular adotado foi o tiocolchicosídeo, em substituição ao anteriormente utilizado.

As doses, via de administração e frequência de aplicação serão expostas na tabela 2.

Tabela 2 - Protocolo terapêutico.

MEDICAÇÃO	VIA DE ADMINISTRAÇÃO	FREQUÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO	DOSE	DURAÇÃO DO TRATAMENTO
Meloxicam	IV	BID	0,6 mg/kg	5 dias
DMSO 10%	IV	BID	10%	5 dias

Metocarbamol	IV – lento	Aplicação única	10,0 mg/kg	1 dia
Tiocolchicosídeo	VO	SID	6,0 mg/kg	3 dias

Fonte: Adaptado de Clínica do Rancho

A aplicação do DMSO era realizada através da sua diluição em 900 ml de solução de ringer lactato. O metocarbamol foi diluído em 1 litro de solução fisiológica NaCl 0,9%.

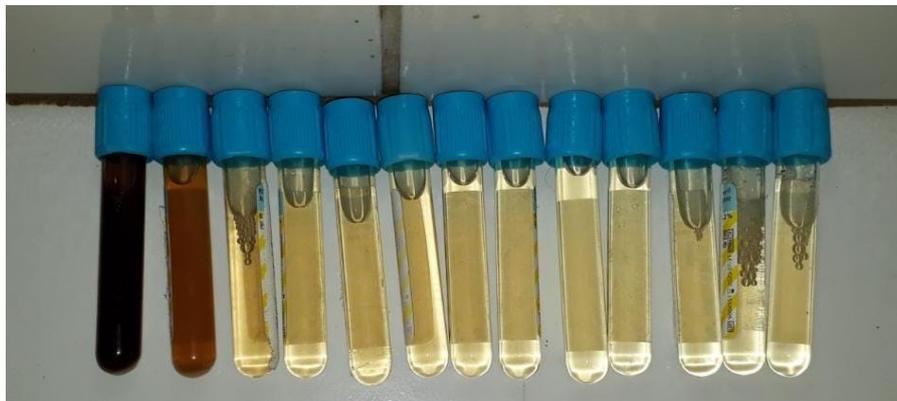
3.5 SUPLEMENTAÇÃO

Com a finalidade de buscar incremento no fornecimento de vitamina “E” e selênio realizou-se a administração de 13 gramas de Hepvet® diluído em água (SID), através de uma seringa de 20ml.

3.6 EVOLUÇÃO DO QUADRO

A evolução do quadro foi gradativa, e a medida que a fluidoterapia era administrada visualizava-se uma melhora significativa na coloração da urina já no segundo dia de tratamento, que pode ser observada na figura 5.

Figura 6 – Amostras de urina coletadas do paciente.



Fonte: Imagem cedida pela Clínica do Rancho (2021).

A evolução da regeneração muscular ocorreu de maneira mais lenta, e o desaparecimento do enrijecimento ocorreu após o quarto dia, em conjunto com uma melhora

na capacidade de locomoção. A alta médica ocorreu na manhã do dia 03 de março, onde o paciente apresentava os parâmetros fisiológicos dentro dos níveis de referência, comportamento alerta e tônus muscular normal.

4 DISCUSSÃO

A literatura aponta que equinos da raça Quarto de Milha possuem predisposição a miopatia por acúmulo de polissacarídeos, que culminam com o aparecimento de episódios de rabdomiólise. Estes eventos ocorrem por conta de susceptibilidade genética que são responsáveis por condições patológicas na musculatura (VALBERG & DYSON, 2011).

A rabdomiólise é descrita com maior incidência em fêmeas equinas jovens, sendo maior a susceptibilidade em animais na fase de treinamento. Destaca-se que a justificativa deste evento ainda não está bem esclarecida, mas existe a desconfiança de que o temperamento esteja relacionado com tal fato, demonstrando-se as fêmeas mais susceptíveis ao estresse (RADOSTITS et al., 2010; PIERCY & RIVERO, 2014; REED & BAYLY, 2016).

Tais afirmações acima mencionadas vão de encontro ao observado no caso em questão, uma vez que o paciente atendido se tratava de um animal da raça Quarto de milha, sexo fêmea e que estava em treinamentos esportivos.

A literatura cita como fundamental a realização de hemograma e dos exames bioquímicos na avaliação de equinos atletas, e a sua avaliação rotineira é eficaz para uma avaliação de possíveis irregularidades que culminem com a queda do desempenho, ocasionando alterações na saúde dos equinos (HODGSON, 1994 apud CORRÊA et al., 2010).

Nos cavalos com miopatias associados a acúmulo de polissacarídeos os valores médios de CK são de 459 UI/L podendo chegar a mais de 35.000 UI/L durante os episódios agudos (VALBERG et al., 2011). Esse elevado valor de CK também foi observado no caso relatado, bem como, os aumentos de níveis séricos de CK e AST concomitantemente, o que trouxe indícios de um quadro agudo, no qual a lesão muscular permanecia ativa.

Com base no valor obtido do pH urinário, visualizou-se isostenúria, que é a situação na qual a densidade urinária está baixa, demonstrando que os rins não alteraram a concentração do filtrado glomerular, podendo indicar falha renal primária (DE QUEIROZ, 2018).

O aumento dos níveis séricos de creatinina, associados à visualização da mioglobínúria, são indícios de insuficiência renal aguda. Equinos acometidos por doenças que

curtam com pigmentúria possuem maior probabilidade de desenvolver insuficiência renal aguda (D'ANDRETTA, 2018).

A literatura comenta que é recorrente a administração de fluidos isotônicos por via endovenosa nos pacientes, no volume de 100-150 ml/kg/24h de RL, vindo de encontro ao que se utilizou na fluidoterapia parenteral do mencionado caso. (PIERCY & RIVERO, 2014).

Em seu trabalho Avanza et al., (2009) aborda que uma via alternativa para se administrar fluidos é a via nasogástrica, com o auxílio de uma sonda de pequeno calibre, tornando a manobra segura e economicamente viável para a reidratação. Para sua realização não se faz necessário a contenção física, e o acesso a alimentos é possível, isto faz com que pacientes que necessitam permanecer por muito tempo em terapia intensiva minimizem o tempo de contenção, e estimulem o apetite. Por fim a HET demonstra-se eficiente na recomposição da homeostase, reestabelecimento de eletrólitos e ph sanguíneo, viscosidade da digesta e promoção da diurese.

Com relação a utilização dos anti-inflamatórios, a administração de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) é mencionada, tanto para seu efeito esperado de controle a inflamação, como forma de promover analgesia ao paciente. Preconiza-se a utilização de fármacos que minimizem os danos renais, por possuírem menor potencial nefrotóxico (PIERCY & RIVERO, 2014). No caso em questão a utilização de AINEs (meloxicam) foi extremamente satisfatória, visualizada através da resposta do paciente, bem como a sua predileção frente a outros princípios ativos baseou-se na tentativa de redução de possíveis danos renais.

Outra terapia é a utilização do DMSO, pelo efeito anti-inflamatório, concomitante com efeito antioxidante e capacidade de diurético osmótico (VALBERG & DYSON, 2011). A utilização do DMSO no referido caso teve a motivação de sua atuação como possível carreador de radicais livres, além da tentativa de minimizar eventuais doenças sistêmicas secundárias ao caso, como por exemplo a laminite.

A utilização de relaxantes musculares é mencionada, sendo a utilização do Metocarbamol citada com cautela. A sua atuação a nível de sistema nervoso central leva a redução dos possíveis espasmos musculares e restabelecimento do tônus muscular normal. A dose citada é de 5-22 mg/kg via endovenosa com aplicação lenta (CORLEY & STEPHEN, 2008; VALBERG & DYSON, 2011; PIERCY & RIVERO, 2014 apud SOARES, 2015, p. 86).

Em sua pesquisa Corrêa et al., (2010) corroboram como parcialmente satisfatório o resultado obtido através da suplementação de animais atletas com vitamina "E" e Selênio. Ainda complementam que ambos atuam protegendo membranas biológicas contra a degeneração oxidativa, na atuação do sistema imunológico e consequentemente resistência às

patologias. A administração da suplementação dos mencionados suplementos vitamínicos e minerais foi recomendada de forma contínua para o paciente, na tentativa da prevenção de recidivas.

5 CONCLUSÃO

Com a realização deste estudo se pode observar que a patologia abordada se demonstrou complexa, como se é esperado em visualização de doenças com etiologia multicausal, uma vez que a mesma se manifesta com diferentes apresentações clínicas e graus de severidade distintos.

Compreender a fisiologia envolvida em práticas de exercício é necessário para o melhor entendimento da rabdomiólise por esforço, bem como, ter conhecimento de possíveis fatores que predispõe ao surgimento da mencionada afecção.

Por se tratar de uma emergência médica faz-se imprescindível que o clínico veterinário conheça a sua etiologia, possibilitando aplicar tratamentos efetivos para a afecção, com embasamento em pesquisas científicas que sustentem a sua utilização.

Conforme demonstrado ao longo deste relato de caso, a eficácia e agilidade no tratamento estão diretamente relacionadas com o sucesso na evolução do quadro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCMED, 2016. **Diferenças entre síndrome e doença.**

AMORIM, Rogério M. et al. Aspectos morfológicos de biópsias musculares em equinos com miopatia sob forma de surto. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 7, p. 579-585, 2011.

ANDREAZZI, Márcia Aparecida et al. AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DE ENZIMAS MUSCULARES EM EQUINOS PRATICANTES DO HIPISMO CLÁSSICO. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 19, 2014.

ARRIVABENE, M. et al. Mioglobínúria parálítica e insuficiência renal aguda (IRA) em equino: Relato de Caso. **Ci. Vet. Tróp.**, p. 86-86, 2014.

AVANZA, Marcel Ferreira Bastos et al. Hidratação enteral em equinos-solução eletrolítica associada ou não à glicose, à maltodextrina e ao sulfato de magnésio: resultados de laboratório. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p. 1116-1123, 2009.

BALARIN, Mara Regina Stipp et al. Avaliação da glicemia e da atividade sérica de aspartato aminotransferase, creatinoquinase, gama-glutamyltransferase e lactato desidrogenase em equinos puro sangue inglês (PSI) submetidos a exercícios de diferentes intensidades. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 2, p. 211-218, 2005.

BÄR, Matheus Morillo; DAL MAS, Felipe Eduardo; SILVA, Marilene Machado. RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO EM EQUINOS—REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 4, p. 175-175, 2017.

CAIADO, Julio CC et al. Lactacidemia e concentrações séricas de aspartato aminotransferase e creatinoquinase em equinos da raça Quarto de Milha usados em provas de laço em dupla. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 5, p. 452-458, 2011.

CAMARGO, Mauro Henrique Bueno et al. Insuficiência renal e cistite associados à rhabdomiólise em um equino—Relato de caso. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 3, n. 1, p. 67-69, 2016.

CORRÊA, Kamila Souza et al. Enzimas musculares e eletrólitos em equinos submetidos a esforço físico prolongado, suplementados com acetato de tocoferol e selênio. **Veterinária e Zootecnia**, p. 85-93, 2010.

D'ANDRETTA, Isabella Ascoli; BARROS, Aline de Matos Curvelo de. Insuficiência renal aguda em equinos: revisão de literatura. **R. bras. Med. equina**, p. 22-27, 2018.

DA ROCHA, Jorge Motta et al. RABDOMIÓLISE CAUSADA POR ES-FORÇO, HIPÓXIA E POLITRAUMATISMO EM EQUINO: RELATO DE CASO. **Ciência Veterinária**, 2015.

DA SILVA, Marco Augusto Giannoccaro et al. Equilíbrio ácido-base em equinos da raça Quarto de Milha participantes da prova dos três tambores. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 35, n. 2, p. 188-192, 2013.

DE QUEIROZ, Daniela Junqueira. Insuficiência renal crônica em equino. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 15, p. 291-292, 2018.

DELFIOL, Diego José Zanzarini. **Prevalência de equinos quarto de milha portadores das mutações causadoras da miopatia por acúmulo de polissacarídeo tipo 1, paralisia periódica hipercalêmica e hipertermia maligna no Brasil**. 2014. 84 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2014

DELFIOL, Diego José Zanzarini et al. Prevalência da mutação causadora da paralisia periódica hipercalêmica em equinos da raça Quarto de Milha no Brasil. **Ciência Rural**, v. 45, n. 5, p. 854-857, 2015.

EL-DEEB, Wael Mohamed; EL-BAHR, Sabry M. Investigation of selected biochemical indicators of Equine Rhabdomyolysis in Arabian horses: pro-inflammatory cytokines and oxidative stress markers. **Veterinary research communications**, v. 34, n. 8, p. 677-689, 2010.

FRANCISCATO, Carina et al. Atividade sérica das enzimas AST, CK e GGT em cavalos Crioulos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 10, p. 1561-1565, 2006.

GARCIA, José Alexandre da Cunha. **RABDOMIÓLISE EM EQUINO: RELATO DE CASO**. 2018.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 5. ed. São Paulo: Sarvier, 2013. 1273 p.

MACHADO, J.P.D.R.G. (2011). **Fisiologia do exercício em cavalos: determinação do limiar anaeróbio e sua relação com a condição física e o desempenho desportivo**. Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa.

MORGADO, Eliane; GALZERANO, Leandro. Utilização de óleos em dietas para equinos (Use of oils in diets for. **REDVET**, 2006.

QUIST, E. M. et al. Diagnostic exercise: equine rhabdomyolysis. **Veterinary pathology**, v. 48, n. 6, p. E52-E59, 2011.

RADOSTITS, O.M. et al. **Clínica Veterinária**- Um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 1737p.

REED, S. M; BAYLY, W.M. **Medicina interna equina**. 1. ed.. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 938 p.

RIVERO, J. L. L., PIERCY, R. J. (2014). **Muscle physiology: responses to exercise and training**. In K. W. Hinchcliff, A. J. Kaneps, R. J. Geor (Eds.), Equine sports medicine and surgery: basic and clinical sciences of the equine athlete. (2nd ed.). (pp. 69). Saunders Elsevier.

ROSA, Bruna Teixeira et al. Urinálise na medicina veterinária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Ano VI**, n. 11, 2008.

SALES, Juliana VF et al. Expressão do Mg²⁺, CK, AST e LDH em equinos finalistas de provas de enduro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 105-110, 2013.

SECANI, Aline; PALAZZO, Elzylene Léga. Fisiologia do exercício em equinos. **Nucleus Animalium**, v. 1, n. 2, p. 1-14, 2009.

SOARES, Margarida Mendes de Oliveira. **Clínica de equinos**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**. 2.ed. São Paulo: Varela, 2005. 385p.

THOMASSIAN, A. et al. Serum activities of aspartate aminotransferase, creatina kinase and lactate dehydrogenase in arabian horses submitted to standard incremental exercise test. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.44, n. 3, p. 183 -190, 2007.

VALBERG, S. J., DYSON, S. J. (2011). Skeletal muscle and lameness. In M. W. Ross, S. J. Dyson, **Diagnosis and management of lameness in the horse**. (2nd ed.). (pp. 818-839). St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.

VIZZOTTO, E.F. **Tipos de acidose e terapia**. Seminário apresentado na disciplina Transtornos Metabólicos dos Animais Domésticos, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014. 13p.