

## Rabdomiólise em equinos: causas, manifestações clínicas, abordagens terapêuticas e estratégias de prevenção

Luíza Pinheiro de Godoy<sup>1</sup>, Michele Rodrigues de Miranda Terroni<sup>1</sup>, Milena Alves Fernandes<sup>1</sup>,  
Natalia Polato Malvestuto<sup>1</sup>, Nicolly Oliveira Teixeira<sup>1</sup>, Rita de Cássia Vian Nogueira<sup>1</sup>, Gabriel Bottini da Silva<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dicente do Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário FAM, São Paulo, São Paulo, Brasil.

<sup>2</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário FAM, São Paulo, São Paulo, Brasil.

\*Autor para correspondência: gabrielbottinis@gmail.com.

**Resumo.** A rabdomiólise equina é uma síndrome miopática multifatorial, caracterizada pela degeneração de fibras musculares esqueléticas, com conseqüente liberação de mioglobina e de enzimas intracelulares na corrente sanguínea. Popularmente denominada “azotúria” ou “doença da segunda-feira”, manifesta-se com maior frequência em equinos submetidos a exercícios intensos após períodos de inatividade, especialmente quando associados a dietas hiperglicídicas. Os principais sinais clínicos incluem rigidez e dor muscular, sudorese profusa, taquicardia, relutância à locomoção e coloração escurecida da urina, decorrente da mioglobinúria. As formas recorrentes da enfermidade, como a miopatia por armazenamento de polissacarídeos (PSSM), possuem natureza hereditária e exigem abordagem diagnóstica diferenciada, que inclui avaliação clínica minuciosa e exames laboratoriais, como a dosagem de creatina quinase (CK) e de aspartato aminotransferase (AST). O tratamento consiste na instituição de repouso, analgesia e hidratação adequada e, quando necessário, no uso de relaxantes musculares ou sedativos. Medidas profiláticas são fundamentais e englobam manejo nutricional apropriado, implementação de rotina regular de exercícios e, nos casos de predisposição genética, protocolos específicos de manejo e alimentação. A rabdomiólise equina constitui condição clínica relevante na medicina esportiva equina, cuja compreensão é essencial para o manejo adequado e a prevenção de complicações sistêmicas.

**Palavras-chave:** Mal da segunda-feira, manejo nutricional, mioglobinúria, PSSM.

### *Equine rhabdomyolysis: causes, clinical manifestations, therapeutic approaches, and prevention strategies*

**Abstract.** Equine rhabdomyolysis is a myopathic syndrome of multifactorial etiology, characterized by the degeneration of skeletal muscle fibers, with the consequent release of myoglobin and intracellular enzymes into the bloodstream. Popularly known as “azoturia” or “Monday disease”, it occurs more frequently in horses subjected to intense exercise after periods of inactivity, especially when associated with high-carbohydrate diets. The main clinical signs include muscle stiffness and pain, profuse sweating, tachycardia, reluctance to move, and darkened urine due to myoglobinuria. Recurrent forms of the disease, such as polysaccharide storage myopathy (PSSM), are hereditary in nature and require a differentiated diagnostic approach, including thorough clinical evaluation and laboratory tests, such as the measurement of creatine kinase (CK) and aspartate aminotransferase (AST). Treatment consists of rest, analgesia, adequate hydration and, when necessary, the use of muscle relaxants or sedatives. Prophylactic measures are essential and include appropriate nutritional management, the implementation of a regular exercise routine and, in cases of genetic predisposition, specific management and feeding protocols. Equine rhabdomyolysis is a relevant clinical condition in equine sports medicine, and its understanding is essential for proper management and the prevention of systemic complications.

**Keywords:** Myoglobinuria, monday morning disease, nutritional management, PSSM.

## Introdução

A rabdomiólise em equinos constitui uma síndrome musculoesquelética de etiologia multifatorial, frequentemente associada ao exercício físico intenso ou inadequadamente planejado ([Fiorenza et al., 2024](#); [Janiszewski et al., 2022](#)). Essa condição caracteriza-se pela destruição das fibras musculares esqueléticas, resultando na liberação de conteúdos intracelulares, como mioglobina, creatina quinase (CK), potássio, fosfato e lactato desidrogenase (LDH), na corrente sanguínea ([Artioli & Bertolini, 2014](#); [Fiorenza et al., 2024](#); [Garcia, 2018](#); [Valberg et al., 1999](#)).

Do ponto de vista clínico, a enfermidade pode acometer tanto o sistema musculoesquelético quanto órgãos vitais, conforme descrito por [Reed et al. \(2022\)](#), causando dor muscular, rigidez, alterações locomotoras. Além disso, pode ocorrer mioglobinúria e, em casos mais graves, complicações nos sistemas renal e cardiovascular, como já observado por [Valberg et al. \(1999\)](#).

Ademais, a rabdomiólise apresenta relevância sob a ótica produtiva, uma vez que episódios recorrentes podem comprometer o desempenho atlético, prolongar períodos de afastamento do treinamento e demandar intervenções terapêuticas contínuas, impactando negativamente a eficiência do manejo clínico e a sustentabilidade econômica dos sistemas equestres ([Martelli et al., 2014](#); [Sampaio, 2024](#)).

A rabdomiólise equina engloba tanto formas esporádicas quanto recorrentes, com manifestações clínicas e respostas terapêuticas divergentes entre categorias de equinos, conforme já apontado por [Valberg \(1996, 1999\)](#). Nesse contexto, [McIntosh \(2019\)](#) destaca a necessidade de integração entre o diagnóstico clínico e a avaliação dos fatores metabólicos subjacentes, visando à padronização das condutas terapêuticas.

Apesar dos avanços no entendimento dos mecanismos fisiopatológicos da rabdomiólise equina, persistem divergências na literatura quanto à contribuição relativa de fatores genéticos, metabólicos e ambientais para o desenvolvimento e a recorrência da enfermidade. Evidências indicam que diferentes formas clínicas, como a rabdomiólise associada ao exercício e a miopatia por armazenamento de polissacarídeos, apresentam respostas variáveis às estratégias terapêuticas e preventivas, dificultando a padronização de protocolos de manejo ([McIntosh, 2019](#); [Valberg, 1996, 1999](#)). Ademais, limitações metodológicas observadas em parte dos estudos disponíveis, incluindo heterogeneidade populacional e distintos desenhos experimentais, restringem a comparação direta entre os resultados e a extrapolação dos achados para diferentes sistemas de criação e categorias atléticas. Nesse contexto, torna-se relevante a realização de revisões que sistematizem as evidências disponíveis, contribuindo para a identificação de lacunas no conhecimento e para o aprimoramento das abordagens clínicas relacionadas à rabdomiólise em equinos.

O presente estudo tem como objetivo revisar a literatura técnico-científica acerca da rabdomiólise em equinos, abordando seus principais fatores etiológicos, manifestações clínicas, métodos diagnósticos, abordagens terapêuticas e estratégias de prevenção descritas na literatura especializada.

## Tipos de rabdomiólise

Atualmente, a classificação da rabdomiólise equina pode ser compreendida em dois níveis complementares. Tradicionalmente, a enfermidade é dividida em formas aguda e crônica, de acordo com o perfil clínico e a recorrência dos episódios, distinção fundamental para o diagnóstico, o prognóstico e a definição do protocolo terapêutico, uma vez que essas apresentações diferem quanto às etiologias, manifestações clínicas e estratégias de manejo, conforme descrito por [McIntosh \(2019\)](#), [Valberg et al. \(1999\)](#) e [Valberg \(2006, 2008\)](#).

Mais recentemente, essa abordagem tem evoluído para um modelo mais específico, baseado em mecanismos fisiopatológicos e predisposição genética, permitindo uma caracterização mais refinada das miopatias equinas. Nesse contexto, destacam-se entidades como a rabdomiólise induzida por exercício (*Exertional Rhabdomyolysis – ER*), geralmente associada a exercício intenso ou manejo inadequado; a rabdomiólise recorrente induzida por exercício (*Recurrent Exertional Rhabdomyolysis – RER*), caracterizada por episódios repetitivos relacionados a alterações na regulação do cálcio intracelular, especialmente em animais jovens e de alto desempenho; a miopatia por armazenamento de polissacarídeos (*Polysaccharide Storage Myopathy – PSSM*), subdividida em tipo 1, de origem genética

associada à mutação no gene GYS1, e tipo 2, de etiologia ainda não completamente elucidada; e a miopatia miofibrilar (*Myofibrillar Myopathy* – MFM), relacionada a alterações estruturais das miofibrilas e acúmulo anormal de proteínas no tecido muscular, conforme discutido por [McIntosh et al. \(2019\)](#), [Reed et al. \(2022\)](#), [Valberg \(2008\)](#) e [Valberg et al. \(1999\)](#). Essas classificações refletem avanços no entendimento das miopatias equinas e permitem abordagens diagnósticas e terapêuticas mais direcionadas, contribuindo para maior precisão no manejo clínico dos animais afetados.

A rabdomiólise aguda caracteriza-se pela destruição muscular súbita, frequentemente associada à prática de exercício físico extenuante, ou mesmo moderado, especialmente quando realizado em intensidade superior àquela à qual o animal está habituado ([Andrews, 1994](#); [Valberg et al., 1999](#)). Tal condição pode ser precipitada após períodos de descanso seguidos de retomada inadequada do esforço físico, ou ainda sob condições ambientais adversas, como temperaturas elevadas e umidade excessiva ([Reed et al., 2022](#); [Sampaio, 2024](#)).

Dentre os sinais clínicos, destacam-se rigidez muscular com mobilidade reduzida, dor à palpação, espasmos e tremores musculares, exaustão, taquicardia, taquipneia, hipertermia, sudorese intensa e consequente desidratação. A urina frequentemente apresenta coloração avermelhada ou amarronzada devido à presença de mioglobina ([Figura 1](#)), um pigmento muscular potencialmente nefrotóxico quando em altas concentrações ([Fiorenza et al., 2024](#); [Reed et al., 2022](#)).



**Figura 1.** Variação da coloração urinária em equino com rabdomiólise ao longo de diferentes dias de coleta. Amostras de urina de um paciente coletadas em 30/06 (1), 01/07 (2) e 03/07 (4). Fonte: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Relatório de caso clínico: rabdomiólise em equino, Porto Alegre.

A fisiopatologia envolve a ruptura da membrana dos miócitos, com extravasamento de proteínas e eletrólitos intracelulares para a corrente sanguínea. A mioglobina, ao ser filtrada pelos rins, pode causar lesão tubular aguda e evoluir para insuficiência renal, enquanto o potássio liberado pode desencadear distúrbios cardíacos, como arritmias ([McIntosh, 2019](#); [Valberg, 1996, 1999, 2006](#)).

O tratamento da forma aguda envolve repouso imediato, fluidoterapia intensiva, correção dos desequilíbrios hidroeletrólitos e suplementação com antioxidantes, como vitamina E e selênio. A reversão do quadro é possível, especialmente quando associada a um manejo nutricional adequado e à reintrodução gradual e controlada do exercício físico ([Reed et al., 2022](#)).

A rabdomiólise crônica, por sua vez, caracteriza-se por episódios recorrentes de destruição muscular, manifestando-se mesmo diante de esforços moderados, e geralmente decorre de miopatias hereditárias, distúrbios metabólicos persistentes ou lesões musculares preexistentes ([Riet-Correa, 2001](#)). Os animais acometidos apresentam queda progressiva no rendimento atlético, sensibilidade exacerbada à movimentação, dor muscular intensa, câimbras recorrentes e redução da qualidade de vida. Em casos mais severos, a necrose muscular extensa pode resultar em mioglobinúria persistente, culminando em lesões renais e insuficiência renal aguda ([Santos, 2009](#)).

Além de fatores genéticos, outras causas associadas incluem desequilíbrios dietéticos, como dietas hipercalóricas ricas em carboidratos solúveis, bem como deficiências antioxidantes e manejo inadequado do estresse, conforme discutido por [Garcia \(2018\)](#) e [McIntosh \(2019\)](#). A forma crônica, também conhecida como rabdomiólise recorrente do exercício, exige estratégias terapêuticas específicas que, segundo [Valberg et al. \(1999\)](#), envolvem ajustes dietéticos com redução do teor de amido e inclusão de lipídios como fonte energética. Ainda nesse contexto, [McIntosh \(2019\)](#) reforça a importância da suplementação antioxidante, da adaptação do manejo ambiental e do estabelecimento de um plano de exercícios individualizado e contínuo.

## Diagnóstico

O diagnóstico da rabdomiólise em equinos fundamenta-se em uma tríade investigativa que compreende anamnese detalhada, identificação de manifestações clínicas características e análise de parâmetros laboratoriais específicos ([Garcia, 2018](#); [Martelli et al., 2021](#)). A obtenção de um histórico clínico minucioso, incluindo informações sobre episódios recentes de esforço físico extenuante, períodos de repouso prolongado, traumatismos ou outros fatores de risco potenciais, é essencial para a elucidação do quadro ([Martelli et al., 2014](#); [Sampaio, 2024](#)).

A avaliação semiológica, por meio da identificação de sinais como rigidez muscular, algia à palpação, fasciculações, prostração e alterações na deambulação, contribui significativamente para a suspeita diagnóstica ([Alcoforado et al., 2014](#); [Fiorenza et al., 2024](#); [Martelli et al., 2021](#)).

### *Análises laboratoriais*

Os exames laboratoriais constituem ferramentas indispensáveis para a confirmação diagnóstica da rabdomiólise em equinos, bem como para o monitoramento da gravidade do quadro e da resposta ao tratamento. As alterações laboratoriais refletem diretamente a extensão da lesão muscular e suas repercussões sistêmicas ([Tabela 1](#)) ([Garcia, 2018](#); [Martelli et al., 2014](#); [Sampaio, 2024](#)).

### *Elevação das enzimas musculares (CK e AST)*

A creatina quinase (CK) e a aspartato aminotransferase (AST) são enzimas de origem muscular cuja liberação para a corrente sanguínea ocorre em decorrência da lesão das fibras musculares ([Baptistella, 2010](#); [Helena et al., 2016](#); [Maia et al., 2020](#)). A CK destaca-se como o marcador de maior sensibilidade para a rabdomiólise, podendo apresentar elevações acentuadas nas primeiras horas após o desencadeamento da injúria muscular ([Câmara e Silva et al., 2007](#)). A AST, embora menos específica, também pode apresentar aumentos expressivos, refletindo a magnitude da lesão tecidual muscular ([Fiorenza et al., 2024](#)).

### *Outros achados laboratoriais relevantes*

Além das enzimas musculares, podem ser observadas alterações eletrolíticas secundárias à liberação de conteúdo intracelular, como hiperpotassemia, hiperfosfatemia e hipocalcemia, que estão associadas a maior risco de complicações cardiovasculares e renais ([Valberg et al., 1999](#)). Tais alterações constituem indicativos de lesão muscular de considerável extensão e podem evoluir com sinais de insuficiência renal caso a intervenção terapêutica não seja prontamente instituída, como ressalta [Fiorenza et al. \(2024\)](#).

Adicionalmente, a abordagem diagnóstica moderna incorpora métodos complementares que permitem a diferenciação das miopatias subjacentes, conforme destacado por [McIntosh et al. \(2019\)](#). A biópsia muscular assume papel central na identificação de alterações histopatológicas, sendo essencial para o diagnóstico de miopatia por armazenamento de polissacarídeos tipo 2 (PSSM2) e miopatia miofibrilar (MFM), como descrito por [Valberg \(2008\)](#). Paralelamente, os testes genéticos são fundamentais para a confirmação da PSSM tipo 1, especialmente pela detecção da mutação no gene GYS1, conforme relatado por [McCue et al. \(2008\)](#). O monitoramento das enzimas musculares após o exercício mostra-se particularmente útil nos casos de rabdomiólise recorrente induzida por exercício, permitindo avaliar a resposta fisiológica ao esforço e auxiliar na diferenciação funcional dessas miopatias, de acordo com [Valberg et al. \(1999\)](#).

Por fim, a avaliação nutricional e das práticas de manejo deve ser considerada como componente indispensável da investigação clínica, contribuindo para a identificação de fatores predisponentes e auxiliando na interpretação dos achados diagnósticos, além de orientar de forma mais precisa a conduta clínica, conforme reforçado por [McIntosh et al. \(2019\)](#).

### Principais abordagens terapêuticas

O tratamento da rabdomiólise em equinos deve ser instituído de forma imediata e varia conforme a gravidade do quadro clínico e o grau de desidratação apresentado pelo animal. Os principais objetivos são: tratar as causas específicas da lesão muscular, aliviar a dor e a ansiedade, corrigir os desequilíbrios hidroeletrólíticos e ácido-básicos, além de prevenir complicações, como insuficiência renal aguda ([Divers, 2022](#); [Janiszewski et al., 2022](#); [Radostits et al., 2022](#)).

A base do tratamento inclui uma fluidoterapia agressiva e o uso de fármacos analgésicos, sedativos, anti-inflamatórios, relaxantes musculares e, em alguns casos, corticosteroides. A fluidoterapia visa restaurar o equilíbrio hidroeletrólítico e ácido-básico, bem como diluir a mioglobina circulante, prevenindo a nefrotoxicidade e a obstrução tubular renal ([Divers, 2022](#); [Janiszewski et al., 2022](#); [Mullen, 2022](#); [Reed et al., 2022](#); [Sprayberry & Robinson, 2014](#)).

#### *Fluidoterapia*

Durante a lesão muscular, há liberação de mioglobina na corrente sanguínea. ([Dotti, 2014](#)). Essa proteína, embora essencial para o transporte e armazenamento de oxigênio no tecido muscular, torna-se tóxica para os túbulos renais quando em altas concentrações, podendo levar à insuficiência renal ([Lopes, 2010](#)). Nesse contexto, a fluidoterapia é essencial para manter a perfusão renal, promover diurese adequada e auxiliar na eliminação da mioglobina, além de corrigir distúrbios eletrolíticos e ácido-básicos decorrentes da rabdomiólise.

De acordo com [Papich \(2012\)](#), a escolha da solução ideal requer conhecimento sobre a distribuição dos líquidos corporais e sobre a fisiopatologia dos distúrbios apresentados. Segundo [Zanoni \(2010\)](#), a seleção da solução, o volume e o ritmo de infusão devem ser individualizados, com base na história clínica, sinais clínicos e exames laboratoriais.

As soluções cristalóides, como o NaCl 0,9%, Ringer com lactato, glicose 5% e bicarbonato de sódio, são frequentemente utilizadas por se distribuírem amplamente nos compartimentos corpóreos, repondo perdas e corrigindo os desequilíbrios ([Zanoni, 2010](#)). Já as soluções colóides, com maior peso molecular, permanecem no espaço intravascular e são indicadas para restaurar a pressão oncótica, principalmente em casos com hipoproteinemia. Entre elas estão: sangue total, plasma, albumina e colóides sintéticos como dextrano 70 e gelatina ([Bagshaw et al., 2010](#)).

#### *Tratamentos medicamentosos*

Dentre os agentes terapêuticos, destacam-se os sedativos e tranquilizantes como a xilazina (0,4 a 0,5 mg/kg, IV) e a acepromazina (0,04 a 0,07 mg/kg, IV ou IM), que proporcionam sedação e analgesia, devendo-se atentar ao risco de hipotensão e choque, especialmente em animais hipovolêmicos ([Tiburcio et al., 2014](#)). Os anti-inflamatórios não esteroidais, como a fenilbutazona (2,2 a 4,4 mg/kg, IV ou VO) e a flunixinina meglumina (1,1 mg/kg, IM ou IV), são utilizados para controle da dor, porém devem ser administrados com cautela devido à possível nefrotoxicidade em animais desidratados ([Melo et al., 2009](#); [Webster et al., 2013](#)).

Relaxantes musculares como o metocarbamol (5 a 22 mg/kg, IV) podem ser utilizados para reduzir espasmos musculares e aliviar a dor ([Psatha et al., 2011](#)). No entanto, seu uso pode resultar em ataxia e depressão, o que limita sua recomendação rotineira ([Reed et al., 2022](#); [Sprayberry & Robinson, 2014](#)). Em casos mais graves, corticosteroides podem ser indicados na fase aguda para estabilizar membranas celulares e relaxar esfíncteres capilares, contribuindo para uma melhor perfusão tecidual ([Garcia, 2018](#); [Radostits et al., 2022](#); [Santos, 2009](#)).

#### *Tratamento fisioterapêutico*

A fisioterapia, por meio de métodos que atuam diretamente sobre os sistemas nervoso, linfático e vascular, promove aumento da irrigação periférica e, conseqüentemente, maior oferta de eritrócitos,

oxigênio e nutrientes aos tecidos ([Henrique et al., 2020](#)). Tal ação favorece a correção de desequilíbrios hidroeletrólíticos, acelera a recuperação muscular e proporciona alívio da dor ([Riella & Pachaly, 2003](#)). Entretanto, é imprescindível que o animal permaneça em repouso e seja mantido em ambiente calmo e silencioso durante os primeiros dias após o episódio agudo. A realização de caminhadas assistidas pode ser recomendada quando houver redução da dor e melhora da rigidez muscular, contribuindo para a evolução clínica. Os exercícios devem ser introduzidos de forma gradual, respeitando a capacidade física do animal, e associados a dieta específica ajustada conforme cada caso ([Reed et al., 2022](#)).

A crioterapia, aplicada por meio de duchas frias, compressas ou bolsas de gelo, utiliza o frio como agente terapêutico sobre áreas lesionadas, promovendo dissipação do calor corporal e consequente redução da temperatura tecidual, atenuando os processos inflamatórios ([Matheus et al., 2008](#); [Oliveira & Barbosa, 2023](#)). Por sua vez, a hidroterapia, realizada com compressas ou banhos mornos a quentes, visa manter ou restaurar o condicionamento físico, a capacidade aeróbica e a integridade das estruturas musculares ([Baptistella et al., 2019](#)). A termoterapia, quando empregada, utiliza o calor como recurso terapêutico para o alívio da dor e para a aceleração da cicatrização tecidual ([Ferreira et al., 2016](#)).

Além disso, massagens associadas ao uso de fármacos revulsivantes, como compostos iodados, mentolados, salicilatos e canforados, mostram-se eficazes, isoladamente ou em associação, no controle da inflamação e da dor, bem como na recuperação mais precoce da musculatura, prevenindo possíveis sequelas ([Buisine, 2013](#); [Fonseca et al., 2006](#); [Klos et al., 2020](#); [Pedro & Oliveira, 2009](#)).

O emprego de exercícios de amplitude de movimento e alongamentos deve ser realizado antes e após as atividades físicas, pois auxilia na preparação das estruturas musculares, tendíneas e ligamentares para o esforço, além de favorecer a reorganização das fibras musculares submetidas a treinos ou competições ([Foss & Keteyian, 2000](#); [Henrique, 2020](#)). Essas técnicas também são úteis na avaliação contínua da dor e das limitações de movimento, colaborando para a reintrodução gradual das atividades físicas ([Baptistella, 2010](#); [Bonomo et al., 2014](#); [Helena et al., 2016](#); [Schmidek, 2018](#)).

No contexto da reabilitação, o uso de bandagens terapêuticas tem sido adotado como forma de suporte em tratamentos ortopédicos, musculares, neurológicos e vasculares, inicialmente na medicina humana. ([Artioli & Bertolini, 2014](#)) destacam a aplicação do método Kinesio Taping (MKT) como terapia complementar no pós-operatório, cuja eficácia tem motivado sua adaptação à medicina veterinária. O método Kinesio Taping Equine emprega fitas hipoalergênicas, leves, respiráveis e com propriedades elásticas semelhantes às da epiderme, possibilitando sua permanência por até cinco dias, com adaptação aos movimentos naturais do animal ([Artioli & Bertolini, 2014](#); [Dornelas et al., 2022](#); [Garcia et al., 2021](#); [Molle, 2016](#)). Os efeitos terapêuticos estão associados às ondulações provocadas pela fita sobre a epiderme, promovendo aumento do espaço intersticial e diminuição da pressão sobre mecanorreceptores ([Garcia et al., 2021](#); [Molle, 2016](#)). Tal ação favorece o alívio da dor e desencadeia mecanismos como: controle da dor por meio de inibição neurológica; ativação da circulação sanguínea e da drenagem linfática, mediadas pelas propriedades elásticas do material, regulação da homeostase e otimização da função muscular, com aumento da amplitude de movimento, da atividade muscular e do controle motor, tendo como principal fundamento a Teoria das Comportas e realinhamento articular por meio do alívio da tensão em tecidos adjacentes, promovendo estímulo proprioceptivo e melhor coordenação entre músculos agonistas e antagonistas ([Artioli & Bertolini, 2014](#)).

A explicação mais aceita para o efeito hipoalgésico da técnica baseia-se na Teoria das Comportas ([Camargo et al., 2012](#); [Nogueira, 2008](#)). Nessa perspectiva, o estímulo mecânico gerado pela fita ativa fibras de condução rápida ( $A\beta$ ), que realizam sinapses com interneurônios inibitórios localizados na lâmina IV do corno posterior da medula espinhal, promovendo bloqueio da condução de estímulos nociceptivos (fibras C e  $A\delta$ ), processo denominado por [Nijs et al. \(2010\)](#) como inibição competitiva. Assim, embora originalmente desenvolvida para uso em humanos, a técnica demonstra potencial aplicação na reabilitação veterinária, especialmente em equinos atletas ([Artioli & Bertolini, 2014](#)).

### Estratégia de prevenção

A profilaxia constitui a estratégia mais eficaz para prevenir a ocorrência de rabdomiólise em equinos. Diversos fatores devem ser considerados no protocolo preventivo, com o objetivo de assegurar a integridade muscular dos animais ([Garcia, 2018](#); [Martelli et al., 2021](#)).

### *Nutrição adequada*

Uma dieta equilibrada configura-se como alicerce fundamental na prevenção da rabdomiólise. A alimentação dos equinos deve priorizar a ingestão de capim ou feno de gramíneas de elevada qualidade, evitando-se o fornecimento excessivo de concentrados, especialmente em animais mantidos em repouso. Ademais, a dieta deve ser ajustada de acordo com o nível de atividade física do animal. Durante períodos de inatividade, recomenda-se a moderação na quantidade de ração, a fim de prevenir sobrecarga metabólica ([Alcoforado et al., 2014](#); [Botton et al., 2011](#); [Martelli et al., 2014](#)).

### *Exercício regular e manejo adequado*

A prática regular de exercícios mostra-se benéfica para a saúde muscular do equino, auxiliando na prevenção da rabdomiólise. O manejo deve contemplar atividades físicas consistentes, com, no mínimo, 20 minutos diários de liberdade ou trabalho à guia para animais estabulados. A diversificação dos tipos de exercício pode ser igualmente proveitosa, promovendo bem-estar e reduzindo o risco de lesões musculares ([Garcia, 2018](#); [Martelli et al., 2014, 2021](#)). Para equinos em repouso, a reintrodução ao exercício deve ocorrer de forma gradual e supervisionada, evitando esforço muscular excessivo ([Reed et al., 2022](#)).

### *Suplementação nutricional*

A suplementação com nutrientes essenciais pode atuar como coadjuvante na proteção muscular e na profilaxia da rabdomiólise. A vitamina E e o selênio são antioxidantes que conferem proteção contra lesões musculares induzidas por radicais livres. Em contraste, o uso de hormônios tireoidianos, como a tiroxina, deve ser criterioso, visto que o hipotireoidismo em equinos adultos é raro, e alterações hormonais frequentemente refletem condições não tireoidianas, não havendo indicação para suplementação indiscriminada ([Reed et al., 2022](#)).

### *Emprego de agentes profiláticos*

Diversos agentes profiláticos podem ser utilizados, especialmente em equinos com maior predisposição à rabdomiólise ([Garcia, 2018](#)).

### *Fenitoína*

Anticonvulsivante que promove estabilização das membranas celulares e atenua a excitabilidade neuromuscular, podendo auxiliar na prevenção de episódios em animais suscetíveis ([D'Andretta & Barros, 2018](#); [Garcia, 2018](#); [Silva et al., 1998](#)).

### *Bicarbonato de sódio*

Incorporado à dieta, contribui para o equilíbrio do pH sanguíneo e para a correção de distúrbios metabólicos, como a acidose, que podem favorecer a degradação muscular ([Cintra, 2016](#); [Reed et al., 2022](#); [Santos et al., 2020](#)).

### *Tranquilizantes fenotiazínicos*

Fármacos como a acepromazina, administrados previamente ao exercício, podem reduzir a ansiedade e otimizar a perfusão muscular, sendo considerados benéficos em alguns casos ([Hintz & Kallelz, 1981](#); [Mayhew, 1996](#)).

### *Dimetilglicina*

Suplemento nutricional que visa atenuar a fadiga e reduzir a produção de lactato. Entretanto, sua eficácia permanece controversa na comunidade científica ([Radostits et al., 2022](#); [Reed et al., 2022](#)).

### *Dantrolene sódico*

Relaxante muscular que inibe a liberação excessiva de cálcio nas células musculares, prevenindo contrações exacerbadas. Sua eficácia preventiva ainda está em avaliação, devendo seu uso ocorrer com cautela ([Pires, 2014, 2019](#); [Radostits et al., 2022](#); [Reed et al., 2022](#)).

## Considerações finais

A rabdomiólise em equinos permanece como condição clínica de elevada relevância na medicina esportiva equina, cuja abordagem requer integração entre conhecimento fisiopatológico, avaliação clínica criteriosa e manejo individualizado. A literatura demonstra que, embora os mecanismos envolvidos na lesão muscular associada ao exercício estejam relativamente bem descritos, persiste heterogeneidade quanto à classificação das formas clínicas e às estratégias terapêuticas e preventivas mais eficazes.

Grande parte das condutas atualmente empregadas baseia-se em estudos observacionais, relatos de caso ou séries clínicas com amostras limitadas, o que dificulta a padronização de protocolos e a comparação direta entre resultados. Além disso, fatores como predisposição genética, condição metabólica, intensidade do treinamento e variáveis ambientais limitam a extrapolação dos achados para diferentes categorias atléticas e sistemas de manejo, reforçando a necessidade de abordagens individualizadas.

No âmbito preventivo, embora práticas relacionadas ao manejo nutricional, à modulação do exercício físico e ao monitoramento clínico sejam amplamente recomendadas, ainda existem lacunas quanto à eficácia relativa dessas estratégias a longo prazo, especialmente em animais predispostos a formas recorrentes, como a miopatia por armazenamento de polissacarídeos.

Assim, a consolidação do conhecimento sobre a rabdomiólise equina depende do fortalecimento de pesquisas com delineamentos metodológicos mais robustos, bem como da integração entre avanços em genética, fisiologia do exercício e clínica veterinária. Revisões da literatura, como a presente, contribuem para a síntese do conhecimento disponível sobre a rabdomiólise em equinos, reunindo informações relevantes acerca de seus aspectos clínicos, diagnósticos, terapêuticos e preventivos, podendo subsidiar futuras investigações na área.

## Referências

- Alcoforado, A. S., Firmino, P. R., M. Assis, M. D., Medeiros, M. . J., Miranda Neto, G. E., & Tolentino, M. D. L. (2014). Rabdomiólise em muar: Relato de caso. *Ciência Veterinária Nos Trópicos*, 17(3).
- Andrews, F. M. (1994). Exercise-induced muscle disorders in horses. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 10(1), 161–175.
- Artioli, D. P., & Bertolini, G. R. F. (2014). Kinesio taping: Application and results on pain: Systematic review. *Fisioterapia e Pesquisa*, 21(1). <https://doi.org/10.1590/1809-2950/553210114>
- Bagshaw, S. M., Bennett, M., Haase, M., Haase-Fielitz, A., Egi, M., Morimatsu, H., D'amico, G., Goldsmith, D., Devarajan, P., & Bellomo, R. (2010). Plasma and urine neutrophil gelatinase-associated lipocalin in septic versus non-septic acute kidney injury in critical illness. *Intensive Care Medicine*, 36(3), 452–461.
- Baptistella, J. C., Coêlho, J. C. A., Carlos, J., Camargo, S., Carvalhal, R., Louzada, M. J. Q., & Cardoso, T. C. (2019). Hidroterapia e/ou eletroterapia no reparo tecidual de ratos desnervados. *PUBVET*, 13(4), 1–8.
- Baptistella, M. F. (2010). Atividade sérica das enzimas Aspartato Aminotransferase, Creatinoquinase e Lactato Desidrogenase em equinos submetidos a diferentes intensidades de exercício. *Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente*, 12(13), 33–42.
- Bonomo, C., Michima, L. E. S., Miyashiro, P., & Fernandes, W. R. (2014). Avaliação ecocardiográfica do desenvolvimento cardíaco de cavalos atletas: comparação entre atividades físicas distintas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 34(9), 923–927. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2014000900019>.
- Botton, B., Schmitt, E. U., Bastos, K. S., Godoy, D. M., & Campos, B. T. (2011). Relato de caso de rabdomiólise em um praticante de esportes radicais rapel e trekking, uma emergência a ser reconhecida. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, 40(3).
- Buisine, M. F. (2013). *Abordagens médica e fisioterapêutica em dorsalgias nos equinos*.

- Câmara e Silva, I. A., Dias, R. V. C., & Soto-Blanco, B. (2007). Determinação das atividades séricas de creatina quinase, lactato desidrogenase e aspartato aminotransferase em equinos de diferentes categorias de atividade. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 59(1), 250–252. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000100041>.
- Camargo, B. F., Santos, M. M., & Liebano, R. E. (2012). Efeito hipotalgésico das correntes diadinâmicas de Bernard em indivíduos saudáveis TT - Hypoalgesic effect of Bernard diadynamic currents on healthy individuals. *Revista Dor*, 13(4).
- Cintra, A. G. (2016). *Alimentação equina: Nutrição e bem-estar* (354 p.). Roca.
- Corrêa, K. S., Matoso, C. R. S., Silva, C. F. G. K. T., Lagos, M. S., Takahira, R. K., & Lopes, R. S. (2010). Enzimas musculares e eletrólitos em equinos submetidos a esforço físico prolongado, suplementados com acetato de tocoferol e selênio. *Veterinária e Zootecnia*, 17(1), 85–93.
- D’Andretta, I. A., & Barros, A. M. C. (2018). Insuficiência renal aguda em equinos: Revisão de literatura. *Revista Brasileira de Medicina Equina*, 13(80), 22–27.
- Divers, T. J. (2022). Acute kidney injury and renal failure in horses. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 38(1), 13–24. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2021.11.002>.
- Dornelas, I. R., Blaitt, R. M. N., Sanchez, P. J., & Mattos, L. H. L. (2022). Aplicabilidade de bandagens funcionais Método Kinesio Taping Equine: Revisão de Literatura. *Revista Brasileira de Medicina Equina*, 16(102). <https://doi.org/10.29327/2284001.16.102-4>.
- Dotti, J. (2014). *Terapia & animais*. Editora Livrus.
- Ferreira, K. D., Ávila Filho, S. H., & Fernanda, J. (2016). Termografia por infravermelho em medicina veterinária. *Enciclopédia Biosfera*, 13, 1298–1313. [https://doi.org/10.18677/Enciclopedia\\_Biosfera\\_2016\\_115](https://doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2016_115).
- Fiorenza, L. C. A., Gomiero, R. L. S., & Silva, P. S. F. (2024). Rabdomiólise equina: Relato de caso. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 10(9). <https://doi.org/10.51891/rease.v10i9.15503>.
- Fonseca, B. P. A., Alves, A. L. G., Nicoletti, J. L. M., Thomassian, A., Hussni, C. A., & Mikail, S. (2006). Thermography and ultrasonography in back pain diagnosis of equine athletes. *Journal of Equine Veterinary Science*, 26(11), 507–516. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2006.09.007>.
- Fonseca, L. A. (2008). *Avaliação hematológica, bioquímica e hormonal em equinos submetidos à atividade de policiamento sob influência da suplementação de vitamina E, selênio e cromo*. Universidade Estadual Paulista.
- Foss, M. L., & Keteyian, S. J. (2000). *Fox: Bases fisiológicas do exercício e do esporte*. Guanabara Koogan S.A.
- Garcia, A. R. (2018). Rabdomiólise em equinos: Etiologia, fisiopatologia e manejo clínico. *Revista Científica de Medicina Veterinária*, 30, 45–52.
- Garcia, P., Marta, F., & Paloma, J. (2021). Evaluation of Kinesio Taping Applied to the Equine Thoracolumbar Spine: Clinical Response and Mechanical Nociceptive Threshold. *Journal of Veterinary Medical Research*, 28(1). <https://doi.org/10.21608/jvmr.2021.84001.1039>.
- Helena, T., Patelli, C., Armando, F., Souza, D. A., José, M., Cardoso, L., Fagnani, R., Silva, A. R., & Fernanda, A. (2016). Atividade sérica das enzimas creatina quinase e aspartato amino transferase em equinos submetidos a duas modalidades esportivas. *PUBVET*, 10(8), 608–614.
- Henrique, D. L. (2020). Exercícios terapêuticos. In F. Viturelli & D. L. Henrique (Eds.), *Fisioterapia em pequenos animais* (pp. 95–102). Editora Payá.
- Henrique, D. L., Gaspar, B. R., Ghorayeb, C., Abreu, F. A. S., & Gomes, A. (2020). Fisioterapia neurofuncional na meningoencefalomielite granulomatosa cervical: relato de caso. *PUBVET*, 14(6), 1–5. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n6a593.1-5>.
- Hintz, H. F., & Kallellz, F. A. (1981). Some nutritional problems of horses. In *Equine Veterinary Journal* (Vol. 13, Number 3). <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1981.tb03480.x>.

- Janiszewski, J. R., Strugava, L., Deconto, I., & Barros Filho, I. R. (2022). *Injúria renal em égua decorrente de rabdomiólise por esforço em equino: Relato de caso*. <https://doi.org/10.51161/granvet-06>.
- Klos, T. B., Coldebella, F., & Jandrey, F. C. (2020). Fisioterapia e reabilitação animal na medicina veterinária. *PUBVET*, *14*(10), 1–17. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n10a669.1-17>.
- Lopes, D. F. (2010). Terapias complementares usadas na Medicina Veterinária. *PUBVET*, *4*(Art-816), 1–15.
- Maia, G. R., Martinez, S. B., Costa, G. B., Araújo, A. H., Melo, I. H. S., Paulino Júnior, D. (2020). Análise de creatina quinase, glicose e lactato em equinos Mangalarga Marchador pré e pós-exercício. *PUBVET*, *14*(5), 1–6. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n4a565.1-6>.
- Martelli, A., Delbim, L., Hunger, M. S., Magalhães, R. A., & Zavarize, S. F. (2021). Fisiopatologia da Síndrome de Haff e progressão para rabdomiólise. *Revista Faculdades do Saber*, *6*(13), 1002–1009.
- Martelli, A., Zavarize, S. F., Hunger, M. S., & Delbim, L. R. (2014). Aspectos clínicos e fisiopatológicos da rabdomiólise após esforço físico intenso. *Biológicas & Saúde*, *4*(13). <https://doi.org/10.25242/88684132014182>.
- Matheus, J. P. C., Milani, J. G. P. O., Gomide, L. B., Volpon, J. B., & Shimano, A. C. (2008). Análise biomecânica dos efeitos da crioterapia no tratamento da lesão muscular aguda. *Revista Brasileira Medicina no Esporte*, *14*(4), 372–375.
- Mayhew, I. G. (1996). Equine neurology and nutrition. *Proceedings of the 18th Australian Equine Veterinary Association Bain-Fallon Memorial Lectures*, 1–73.
- McCue, M. E., Valberg, S. J., Miller, M. B., Wade, C., DiMauro, S., Akman, H. O., & Mickelson, J. R. (2008). Glycogen synthase (GYS1) mutation causes a novel skeletal muscle glycogenosis. *Genomics*, *91*(5), 458–466. <https://doi.org/10.1016/j.ygeno.2008.01.001>.
- McIntosh, L. M. (2019). Exertional rhabdomyolysis in horses: Current concepts in diagnosis and management. *Equine Veterinary Journal*, *51*(3), 297–304.
- Melo, U. P., Fiório, R. C., Araújo, T. B. S., & Ferreira, C. (2009). Intoxicação por fenilbutazona em equino: relato de caso. *Acta Veterinaria Brasílica*, *3*(2), 111–116. <https://doi.org/10.21708/avb.2009.3.2.1265>.
- Molle, S. (2016). Kinesio Taping Fundamentals for the Equine Athlete. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, *32*(1). <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2015.12.007>.
- Mullen, K. R. (2022). Metabolic disorders associated with renal disease in horses. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, *38*(1), 109–122. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2021.11.008>.
- Nijs, J., Van Houdenhove, B., & Oostendorp, R. A. B. (2010). Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. *Manual Therapy*, *15*(2). <https://doi.org/10.1016/j.math.2009.12.001>.
- Nogueira, L. A. C. (2008). Revisão da neurofisiologia da terapia manual. *Fisioterapia Brasil*, *9*(6).
- Oliveira, A. C., & Barbosa, J. B. P. (2023). A crioterapia no tratamento da laminite equina: Revisão integrativa. *Academic Journal of Studies in Society, Sciences and Technology*.
- Papich, M. G. (2012). *Manual Saunders de Terapia Veterinária*. Elsevier Health Sciences Brazil.
- Pedro, C. R., & Oliveira, S. P. (2009). Curso de Fisioterapia Veterinária. *Instituto Brasileiro de Reabilitação Animal. ANFIVET – Associação Nacional de Fisioterapia Veterinária*, *1*, 7–10.
- Pires, O. C. (2014). Dantrolene sódico: Farmacologia. *Revista Neurociências*, *22*(4).
- Pires, O. C. (2019). Aspectos farmacológicos do Dantrolene Sódico. *Revista Neurociências*, *13*. <https://doi.org/10.34024/rnc.2005.v13.8819>.
- Psatha, E., Alibhai, H. I. K., Jimenez-Lozano, A., Armitage-Chan, E., & Brodbelt, D. C. (2011). Clinical efficacy and cardiorespiratory effects of alfaxalone, or diazepam/fentanyl for induction of anesthesia in dogs that are a poor anaesthetic risk. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, *38*(1), 24–36. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2010.00577.x>.

- Radostits, O. M., Gay, C. C., Blood, D. C., Hinchcliff, K. W., & McKenzie, R. A. (2022). *Clínica veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos* (Vol. 1, 1773). Guanabara Koogan S. A.
- Reed, S. M., Bayly, W. M., & Sellon, D. C. (2022). *Medicina interna equina*. Guanabara Koogan S.A.
- Riella, M., & Pachaly, M. (2003). Metabolismo ácido-básico. In M. C. Riella (Ed.), *Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos* (p. 1033). Guanabara Koogan S.A.
- Riet-Correa, F. (2001). Doenças musculares em equinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 21(4), 145–152.
- Sampaio, R. L. (2024). Aspectos clínicos e laboratoriais da rabdomiólise em equinos atletas. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 46(2), 1–10.
- Santos, E. L., Cavalcanti, M. C. A., Livia, J. E., & Meneses, D. R. (2020). Manejo nutricional e alimentar de equinos: Revisão. *Revista Eletrônica Nutritime*, 174(9), 1–5.
- Santos, R. L. (2009). Miopatias em equinos: Revisão e relatos de casos. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61(2), 345–352.
- Schmidek, A. (2018). Otimizando o desempenho e o bem-estar de equinos usados em atividades esportivas. *Revista Brasileira de Zoociências*, 19(2), 227–248.
- Silva, A., Silva, M., & Esteves, S. N. (1998). *Criação de equinos. Manejo reprodutivo e alimentação*. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CENARGEN, 1998.
- Sprayberry, K. A., & Robinson, N. E. (2014). *Robinson's current therapy in equine medicine-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Tiburcio, M., Oliveira, M. S., Martini, M. V., Dias, L. G. G. G., & Mattos Junior, E. (2014). Acepromazina, detomidina ou xilazina na sedação em equinos: efeitos hematológicos e bioquímicos. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 12(1), 35–44. <https://doi.org/10.7213/academica.12.01.AO04>.
- Valberg, S. J. (2008). Skeletal muscle function. In J. J. Kaneko, J. W. Harvey, & B. M. L (Eds.), *Clinical biochemistry of domestic animals* (pp. 459–484).
- Valberg, S. J. (1996). Muscular causes of exercise intolerance in horses. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 12(3). [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30269-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30269-9).
- Valberg, S. J. (2006). Muscular disorders of horses. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 22(1), 145–162.
- Valberg, S. J., Mickelson, J. R., Gallant, E. M., MacLeay, J. M., Lentz, L., & Corte, F. (1999). Exertional rhabdomyolysis in quarter horses and thoroughbreds: One syndrome, multiple aetiologies. *Equine Veterinary Journal. Supplement*, 30. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1999.tb05279.x>.
- Webster, H. B., Morin, D., Jarrell, V., Shipley, C., Brown, L., Green, A., Wallace, R., & Constable, P. D. (2013). Effects of local anesthesia and flunixin meglumine on the acute cortisol response, behavior, and performance of young dairy calves undergoing surgical castration. *Journal of Dairy Science*, 96(10), 6285–6300. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-6238>
- Yonezawa, L. A., Machado, L. P., Silveira, V. F., Watanabe, M. J., Saito, M. E., Kitamura, S. S., & Kohayagawa, A. (2009). Exame eletrocardiográfico em equinos da raça puro sangue árabe submetidos ao exercício em esteira de alta velocidade e à suplementação com vitamina E. *Archives of Veterinary Science*, 14(3), 134–142. <https://doi.org/10.5380/avs.v14i3.15839>.
- Zanoni, F. L. (2010). *Estudo dos efeitos da solução salina hipertônica e do Ringer lactato sobre a resposta da microcirculação mesentérica e a translocação bacteriana em modelo de obstrução intestinal e isquemia em ratos*. Universidade de São Paulo.

**Histórico do artigo:****Recebido:** 27 de janeiro de 2026**Aprovado:** 26 de fevereiro de 2026**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.