

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE
CLÍNICA MÉDICA E CIRÚRGICA DE GRANDES ANIMAIS**

JOSÉ FELIPE NAPOLEÃO SANTOS

TÉTANO EM EQUINOS: CONSIDERAÇÕES GERAIS E RELATO DE CASO

**MOSSORÓ
2024**

JOSÉ FELIPE NAPOLEÃO SANTOS

TÉTANO EM EQUINOS: CONSIDERAÇÕES GERAIS E RELATO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Residência apresentado a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Clínica e Cirurgia de Grandes Animais

Orientador: MSc. Heider Irinaldo Pereira Ferreira

MOSSORÓ

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

NJ83t NAPOLEÃO SANTOS , JOSÉ FELIPE .
 TÉTANO EM EQUINOS: CONSIDERAÇÕES GERAIS E RELATO
DE CASO / JOSÉ FELIPE NAPOLEÃO SANTOS . - 2024.
 18 f. : il.

 Orientador: Heider Irinaldo Pereira Ferreira.
 Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina
Veterinária, 2024.

 1. Clostridiose. 2. Midazolam. 3. Relaxamento
muscular. 4. Vaquejada. I. Pereira Ferreira,
Heider Irinaldo , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

RESUMO

O tétano é uma doença cosmopolita, não contagiosa, que pode acometer todas as espécies domésticas, desencadeada pelas toxinas de uma das bactérias do gênero *Clostridium*: o *Clostridium tetani*. É uma enfermidade que continua associada a elevadas taxas de letalidade, especialmente nos países em desenvolvimento, onde a vacinação não é uma medida profilática habitual. Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho trazer considerações gerais a respeito dessa enfermidade, bem como relatar a resolução de caso de um paciente equino, macho, castrado, mestiço de Quarto de milha, de seis anos de idade, pesando 370 Kg, que começou a apresentar os sinais clínicos da enfermidade 4 dias após um acidente durante o treinamento. Após o diagnóstico, instituiu-se tratamento medicamentoso com penicilina benzatina, flunixin meglumine, soro antitetânico e midazolam; e tratamento de suporte tal qual disponível na literatura. O animal evoluiu gradativamente e satisfatoriamente, respondendo muito bem ao protocolo adotado. Ainda na primeira semana, todos os parâmetros vitais tornaram-se estáveis dentro dos valores de referência para a idade e espécie. O restabelecimento total da saúde e alta médica ocorreram após dezesseis dias de tratamento intensivo. Apesar de ainda ser negligenciada por parte dos proprietários, o tétano é uma enfermidade presente no nosso cotidiano e requer cuidados intensivos para o restabelecimento da saúde do animal. Além disso, a adoção de medidas profiláticas adequadas, especialmente a vacinação, acompanhada da observação constante e cuidados veterinários precocemente, possibilitam uma maior chance de recuperação ao paciente e menores perdas econômicas, tendo em vista a diminuição do período de tratamento.

Palavras-Chave: Clostridiose, Midazolam, Relaxamento muscular, Vaquejada.

ABSTRACT

Tetanus is a cosmopolitan, non-contagious disease that can affect all domestic species, triggered by the toxins of one of the bacteria of the genus *Clostridium*: *Clostridium tetani*. It is a disease that continues to be associated with high fatality rates, especially in developing countries, where vaccination is not a common prophylactic measure. Therefore, the objective with this work was to provide general considerations regarding this disease, as well as to report the resolution of the case of an equine patient, male, castrated, Quarter Horse mix, six years old, weighing 370 kg, who began to show clinical signs of the disease 4 days after an accident during training. After diagnosis, drug treatment with benzathine penicillin, flunixin meglumine, anti-tetanus serum and midazolam was instituted; and supportive treatment as available in the literature. The animal evolved gradually and satisfactorily, responding very well to the adopted protocol. Within the first week, all vital parameters became stable within reference values for age and species. Full health recovery and medical discharge occurred after sixteen days of intensive treatment. Despite still being neglected by owners, tetanus is a disease present in our daily lives and requires intensive care to restore the health of the animal. Furthermore, the adoption of appropriate prophylactic measures, especially vaccination, accompanied by constant observation and early veterinary care, provides a greater chance of recovery for the patient and lower economic losses, given the reduction in the treatment period.

Keywords: Clostridiosis, Midazolam, Muscle relaxation, Vaquejada.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 Etiopatogenia	5
2.2 Epidemiologia	5-6
2.3 Sinais Clínicos	6
2.4 Diagnóstico	6
2.5 Tratamento	7-9
2.6 Profilaxia	9
3 MATERIAL E MÉTODOS/RELATO DE CASO	10-11
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	12-13
5 CONCLUSÕES	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15-17

1 INTRODUÇÃO

Segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação), o Brasil possui a 4ª maior tropa de cavalos do mundo. A indústria equestre já movimenta R\$30 bilhões, sendo essa atividade cada vez mais importante no agronegócio (ABQM, 2022). Apesar da ampla contribuição econômica e social, este mercado carece de orientações e cuidados, principalmente no que se refere a disseminação e padronização de manejos necessários à criação destes animais, visando principalmente a diminuição de acidentes e promoção da saúde.

Os equinos são animais que apresentam um comportamento ativo e reações rápidas, características que os predispõem a lesões cutâneas, principalmente em provas equestres e atividades de tração, culminando com gastos diretos e indiretos. Na região nordeste, estes animais têm uma grande participação econômica, social e cultural, fazendo parte do cotidiano e ajudando nas atividades do campo, ganhando ainda um maior destaque com a disseminação da vaquejada.

O tétano é uma doença cosmopolita, não contagiosa, que pode acometer todas as espécies domésticas, desencadeada pelas toxinas de uma das bactérias do gênero *Clostridium*: o *Clostridium tetani* (Megid; Ribeiro; Paes, 2016), uma bactéria gram positiva, anaeróbia obrigatória, presente no solo e na matéria orgânica, fazendo parte inclusive da microbiota do trato gastrointestinal das espécies domésticas e até mesmo do ser humano, o que facilita a exposição e contaminação dos animais (Pineda-Lasprilla e Varela-Gutiérrez, 2022).

Apesar da diminuição da ocorrência da doença com o advento da vacinação, o tétano equino continua associado a elevadas taxas de letalidade, especialmente nos países em desenvolvimento onde a vacinação não é uma medida profilática habitual (Kay & Knottenbelt, 2010; Reichmann, Lisboa e Araújo, 2008, Gračner et al. 2015), justificando a necessidade de conscientização por meio de boletins informativos e relatos. Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho trazer considerações gerais a respeito dessa enfermidade, bem como relatar a resolução de um caso de um equino acometido com tétano no Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia (HOVET) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Etiopatogenia

Apesar de muito se falar do microrganismo, o tétano é uma doença toxinfeciosa, não contagiosa, desencadeada pelas toxinas do *C. tetani*, uma bactéria gram positiva, anaeróbia obrigatória, presente no solo e na matéria orgânica, fazendo parte inclusive da microbiota do trato gastrointestinal das espécies domésticas e até mesmo do ser humano (Megid, Ribeiro e Paes, 2016; Pineda-Lasprilla; Varela-Gutiérrez, 2022).

Esse microrganismo pode ser encontrado de duas formas: vegetativa e esporulada. A forma vegetativa é a responsável por produzir as toxinas responsáveis pela manifestação dos sinais clínicos; já a forma esporulada é a forma resistente do microrganismo. Os esporos do *C. tetani* podem permanecer no solo por muitos anos até encontrar condições propícias ao seu desenvolvimento, especialmente a anaerobiose, passando assim da sua forma esporulada para a vegetativa, dando início a replicação, onde irão produzir um complexo de exotoxinas responsáveis pelo desencadear dos sinais clínicos da enfermidade. Atualmente sabe-se que o *C. tetani* é capaz de produzir 3 toxinas: tetanospasmina, tetanolisina e neurotoxina não espasmolítica (Megid, Ribeiro e Paes, 2016; Constable, 2021)

Ainda não se tem bem estabelecido o mecanismo de ação das três toxinas. No entanto, sabe-se que em condições ideais (anaerobiose), a tetanospasmina se difunde para circulação sistêmica, e liga-se a placa neural motora, viaja pelo tronco nervoso periférico por via de transporte retrógrado intra-axonal até chegar no sistema nervoso central; ao chegar no tecido nervoso, a neurotoxina bloqueia a liberação dos neurotransmissores inibitórios (GABA e Glicina), causando uma resposta exagerada e um estado de espasticidade muscular. A ação da tetanolisina e toxina não espasmolítica na patogenia do tétano ainda não está bem esclarecida, sabe-se que a tetanolisina é capaz de danificar localmente os tecidos viáveis que rodeiam a infecção e otimizar as condições para a multiplicação bacteriana (Cook; Protheroe; Handel, 2001; Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

2.2 Epidemiologia

A infecção por *Clostridium tetani* geralmente está atrelada a penetração da bactéria em lesões de continuidade. Nos equinos adultos essa porta de entrada geralmente são as feridas penetrantes, já nos neonatos a alta incidência está relacionada a infecção do cordão umbilical e/ou associada à condição de baixa higiene durante e após o parto (Popoff, 2020; Constable, 2021). Cabe salientar que, apesar de essas condições representarem a maioria dos casos, nem sempre é possível visualizar a porta de entrada do microrganismo (Melo e Ferreira, 2022).

Os equinos são a espécie mais suscetível à enfermidade, a maioria dos casos de tétano ocorrem de forma individual e esporádica, mas também ocorrem surtos, principalmente relacionados a manejos inadequados, como por exemplo castrações, manejo vacinal inadequado e lesões na cavidade oral decorrentes de procedimentos de vermifugações (Quevedo, 2015). Em geral, a doença tem baixa incidência, morbidade e mortalidade, porém as taxas de letalidade são altas e variam amplamente entre regiões e países (Galen et al, 2017; Popoff, 2020;

Constable, 2021). Estudos realizados no Brasil, trazem taxas de letalidade variando de 30 a 40%, mesmos valores encontrados em estudos retrospectivos realizados na Europa e em Marrocos (Galen et al, 2017).

2.3 Sinais Clínicos

O período de incubação e a manifestação dos sinais clínicos é variável, girando em torno de 2 dias a 4 semanas, sendo este período influenciado pelo tipo de cepa bacteriana, pelo estado nutricional e imunológico do paciente. Uma vez acometido, o animal inicialmente apresentará um aumento da rigidez muscular acompanhada por tremores musculares. Há trismo com restrição dos movimentos mandibulares, prolapso de terceira pálpebra, rigidez de membros pélvicos causando marcha oscilante; a cauda fica rígida para trás (cauda em bandeira); o animal continua a beber e comer nos estágios iniciais, mas evita a mastigação, em pouco tempo pela tetanias dos músculos masseteres, e a saliva tende a pender da boca; anorexia, dispneia e disfagia também são comumente observados. Conforme a doença progride, o animal tende a assumir uma postura de cavalete, ter dificuldade ou até mesmo parada respiratória, culminando com a morte do animal (Megid; Ribeiro; Paes, 2016; Galen. 2017; Constable, 2021; Popoff, 2020).

Existe uma relação entre a manifestação dos sinais clínicos e o prognóstico desta enfermidade, especificamente no que tange o tempo de incubação e a duração dos sinais clínicos, de forma que, quanto mais rápida e mais curta a manifestação e duração dos sinais clínicos, pior o prognóstico, já o inverso geralmente remete a maiores chances de recuperação (Megid; Ribeiro; Paes, 2016). Taquicardia também já foi identificada como indicador de mau prognóstico em equídeos adultos (Galen, 2017).

2.4 Diagnóstico

O diagnóstico é baseado no histórico e sinais clínicos quase que patognomônicos da enfermidade. Deve-se levar em consideração se o animal teve ou tem alguma lesão, se é vacinado ou não, se passou por algum procedimento cirúrgico recente, bem como outras informações que levem a enquadrar ou descartar possíveis diagnósticos diferenciais. A fase inicial do tétano pode ser confundida com outras doenças, nos equinos os principais diagnósticos diferenciais são laminite aguda, miosite (particularmente após aplicação de injeção na região cervical), paralisia periódica hiperpotassêmica, intoxicação por estricnina, meningite e eclâmpsia (Constable, 2021).

O isolamento do microrganismo pode ser tentado, no entanto ele é de difícil crescimento, bem como requer condições muito específicas, principalmente o cultivo em anaerobiose, somente disponível em laboratórios especializados. Não existem alterações patológicas macroscópicas e histopatológicas específicas da enfermidade, porém, em alguns casos é possível observar bacilos gram-positivos grandes em esfregaços preparados a partir da lesão que supostamente serviu como porta de entrada para o microrganismo; contudo, a presença do microrganismo no raspado por si só não é capaz de confirmar o diagnóstico (Megid; Ribeiro; Paes, 2016; Constable, 2021).

2.5 Tratamento

Os principais objetivos do tratamento do tétano são: eliminar a bactéria causal, neutralizar a toxina residual e controlar os espasmos musculares até que a toxina seja eliminada. Entretanto, é necessário que seja feito o tratamento de suporte, mantendo a hidratação e nutrição do animal, bem como diminuindo o efeito do ambiente sobre a manifestação dos sinais clínicos (Constable, 2021).

Existem vários protocolos relatados na literatura para o tratamento dessa enfermidade. Eles incluem o uso de antibióticos, antiinflamatórios, soro antitetânico (imunoglobulinas), relaxantes musculares e ainda limpeza das feridas. A tabela 1 traz um apêndice das principais terapias medicamentosas utilizadas.

Tabela 1: principais tratamentos utilizados na terapêutica de equinos acometidos com tétano.

AUTORES	ANTIBIÓTICO	ANTINFLAMATÓRIO	SORO ANTITETÂNICO	OUTROS MEDICAMENTOS
Oliveira et al, 2020.	Penicilina G Benzatina (40.000 UI/kg, SID, IM, durante 8 dias)	–	Sim (50.000 UI, IV, dose única)	–
Melo e Ferreira, 2022.	Penicilina G Benzatina (20.000 UI/kg, BID, IM, durante 10 dias)	–	Sim (200.000 UI, IV, BID, dividido em 4 administrações)	Acepromazina (0,02 – 0.05 mg/kg, IM, BID, durante 8 dias)
Lima, 2020	Penicilina G Benzatina (22.000 UI/kg, SID, IM, durante 3 dias)	Flunixin Meglumine (1,1 mg/kg, IV, SID, durante dias)	Sim (450.000 UI, IV, BID, dividido em 3 administrações)	Acepromazina (0,05 mg/kg, IM, BID, durante 11 dias)
Pereira et al, 2019.	Metronidazol (25mg/kg, VO, TID, durante 5 dias)	–	Sim (250.000 UI, IV, SID, dividido em 5 administrações)	Tiocolchicosídeo (0,05 mg/kg, SID, durante 5 dias)
Constable, 2021.	Penicilina (44.000 UI/kg,	–	Sim (10.000 - 300.000 UI)	Clorpromazina (0,4-0,8 mg/kg, QID); Acepromazina (0,05mg/kg, QID); Diazepam (0,1-0,4 mg/kg) + Xilazina (0,5-1 mg/kg).

Fonte: edição própria.

Além das possibilidades acima listadas, há ainda tratamentos que variam principalmente no uso do relaxante muscular. Guaifenesina, methocarbamol, pentobarbital e outras associações de fármacos também já foram relatados, especialmente em casos de cavalos refratários aos tranquilizantes da classe dos fenotiazínicos, especialmente a acepromazina. (Souza, 2021). Em situações onde o equino apresenta a respiração muito rápida e superficial devido à acidose, pode-se fazer uso bicarbonato de sódio a 5 a 10%, lentamente, na dose de 0,5 ml/kg, controlando o volume total a ser injetado através do ritmo e da profundidade da respiração (Thomassian, 2005).

Embora haja algumas divergências, o tratamento contra o tétano segue um padrão, principalmente nas terapias de suporte, devendo o paciente ser colocado em instalações com pouca incidência de luminosidade, tranquila e sem barulho. O tamponamento dos condutos auditivos com algodão, visando minimizar a estimulação auditiva, também pode auxiliar na redução dos espasmos musculares (Constable, 2021). Garantir piso de boa qualidade é imprescindível, pois os animais tetânicos encontram dificuldades para se erguerem, devido aos espasmos e ao tônus muscular aumentados. Além disso, a baia deve receber camada profunda de serragem ou palha, para que seja minimizada a ocorrência de lesões decorrente do decúbito prolongado.

A limpeza de feridas quando essa estiver presente é ponto crucial do tratamento contra o tétano. De uma forma geral podem ser utilizados produtos que promovam a oxigenação, retirada de debris celulares, a reepitelização e reconstituição dos tecidos afetados. Como o *C. tetani* só é ativo em condições de anaerobiose, todas as medidas que promovem a oxigenação da ferida e retirada do material necrótico que estejam disponíveis podem ser adotadas.

2.6 Profilaxia

A prevenção da enfermidade é baseada principalmente na vacinação dos animais, para esse procedimento deve ser levado em consideração o protocolo vacinal e acondicionamento das vacinas, seguindo as recomendações de cada laboratório. Além disso, é de fundamental importância que os animais sejam tratados respeitando-se os conceitos de bem-estar e tenham instalações adequadas, reduzindo assim o risco de acidentes. Por fim, a realização de procedimentos cirúrgicos deve ser de forma asséptica, juntamente com a administração do soro antitetânico, até mesmo em animais vacinados (Galen et al, 2017; Paillot et al, 2017; Constable, 2021).

3 MATERIAL E MÉTODOS/RELATO DE CASO

Foi atendido no hospital veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia (HOVET) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), um paciente equino, macho, castrado, mestiço de quarto de milha, de seis anos de idade, pesando 370 Kg. Na anamnese, o proprietário relatou que o animal se machucou durante um dos manejos no centro de treinamento e há 4 dias o animal estava sem comer; quando ingeria água colocava uma espuma verde pela boca e ao caminhar notou uma rigidez nos membros. A alimentação fornecida era à base de feno, concentrado (milho triturado, 2 kg, duas vezes ao dia) e água à vontade. Foi ainda informado que o equino convive com outros 6 animais, foi vermifugado e vacinado, porém não soube informar quais vacinas e qual vermífugo usou.

No exame físico, o animal apresentava-se em posição quadrupedal, com escore corporal 2, apático, destacando-se o posicionamento da cauda em bandeira, rigidez e abdução dos 4 membros (posição de cavalete), prolapso de terceira pálpebra, rigidez de pescoço e lábios, sialorreia e sudorese intensas, contração muscular e hiperestesia, bem como a presença de laceração na porção craniolateral do membro pélvico direito (MPD), na altura da articulação de femoro-tíbio-patelar (figura 1). Foi ainda observado grau de desidratação entre 6 e 8%, taquicardia, mucosas rosa pálida e hipomotilidade em todos os quadrantes da ausculta abdominal; os demais parâmetros estavam dentro dos valores de referência para espécie e idade.

A partir da anamnese e achados clínicos foi possível realizar o diagnóstico de Tétano. O animal foi então internado para tratamento hospitalar. Inicialmente foi realizada a tricotomia da região do ferimento, seguida de limpeza com água oxigenada, detergente neutro e água corrente, após exploração e retirada de todas as sujidades finalizou-se com a secagem e aplicação de spray prata. Como terapia medicamentosa foi instituído o uso de penicilina benzatina (40.000 UI/kg, SID, intramuscular (IM), durante 10 dias), flunixin meglume (1,1 mg/kg, SID, intravenoso (IV), durante 5 dias), soro antitetânico (150.000 UI, divididas em três aplicações (50.000 UI diluído em 500 ml de soro NaCl 0,9%, SID, IV, durante 3 dias) e midazolam (0,025mg/kg, IV, BID, durante 7 dias).

Além disso, manteve-se tratamento de suporte e hidratação com NaCl 0,9% (5 litros, SID, durante 5 dias), chumaços de algodão foram colocados e mantidos no conduto auricular durante toda a internação e a baía foi ajustada mantendo o animal exposto ao mínimo de estímulos luminosos e sonoros.



Figura 1: Laceração em membro pélvico na altura da articulação femoro-tíbio-patelar, com dimensões de 5 x 3 cm, destacando-se a presença de edema, acentuada quantidade de tecido necrótico, debris celulares e secreção serosanguinolenta.



Figura 2: animal na baía imediatamente após o atendimento inicial, sendo possível evidenciar a posição cavalete, orelhas eretas, trismo mandibular, narinas dilatadas e sialorreia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O animal evoluiu gradativamente e satisfatoriamente, respondendo muito bem ao protocolo adotado, ainda na primeira semana todos os parâmetros vitais tornaram-se estáveis dentro dos valores de referência para a idade e espécie, e o restabelecimento da saúde e alta médica ocorreram após dezesseis dias de tratamento intensivo.

Como demonstrado na tabela 1, existem diversos tipos de tratamento adotados na literatura, variando estes de acordo com os protocolos de cada clínica ou instituição, bem como do estado geral do paciente. De uma forma geral, o que se observa na maioria dos estudos retrospectivos é o uso de antibióticos, associado ao soro antitetânico e relaxantes musculares. No caso em questão, além das terapias acima citadas, foi utilizado o flunixin meglumine, visando diminuir o edema no local da lesão, diminuir a taquicardia e promover um conforto ao paciente.

A maioria dos estudos retrospectivos sobre tétano em equinos traz a penicilina como o antimicrobiano mais comumente usado (Cook; Protheroe; Handel, 2001; Reichmann; Lisboa; Araújo, 2008; Di Fillipo et al., 2016; Galen et al, 2017; Popoff, 2020; Melo; Ferreira, 2022). No entanto, existem trabalhos sugerindo uma baixa eficácia da penicilina no tratamento de pacientes com tétano, tendo em vista a má penetração em tecidos desvitalizados e a desativação por beta-lactamases produzidas por algumas bactérias oportunistas (Galen, 2017).

O outro antimicrobiano relatado em casos de tétano, o metronidazol, mostrou um efeito positivo no tratamento da enfermidade em humanos quando comparado à penicilina, tanto no que se refere à mortalidade, quanto o tempo de internação (Ahmadsyah I, 1985). Contudo, o uso do metronidazol de forma prolongada em equinos pode ser bastante oneroso e não há trabalhos comparando a eficácia dos dois antimicrobianos nesta espécie, justificando a adoção da penicilina como principal fármaco adotado.

Neste caso, optou-se por usar como relaxante muscular o midazolam, um benzodiazepínico potencializador da ação do GABA, antagonista indireto do efeito da toxina tetânica, pois promove a abertura dos canais de cloro ocasionando uma redução nos estímulos excitatórios e depressão dos reflexos supra espinhais, responsáveis pela tonicidade muscular (Massone; Marques, 2011). Além disso, a escolha do fármaco deu-se em decorrência da promoção de relaxamento muscular sem, no entanto, causar efeitos cardiovasculares ou respiratórios quando usados em doses terapêuticas.

Os benzodiazepínicos promovem diversas ações no organismo além do efeito miorrelaxante, destacando-se os efeitos ansiolíticos, anticonvulsivantes, hipnóticos e amnésicos (Massone; Marques, 2011), sendo um excelente adjuvante para atenuar os efeitos das toxinas tetânicas. Outra vantagem dessa classe farmacológica quando comparada a outros depressores do SNC são a menor tolerância e indução enzimática, tornando-os mais seguros e garantindo maior tempo de efeito, já que seus metabólitos ativos terão uma meia vida mais longa (Luna; Costa; Cassu, 2012; Muir et al, 2007).

A neutralização das toxinas ainda é um assunto controverso, especialmente com relação à dosagem e a via de administração da antitoxina tetânica (TAT). Referências mais antigas recomendam doses elevadas de TAT, variando de 100.000 UI a 200.000 IU (Beer, 1981) ou 30.000 UI por via endovenosa (Bachmann et al., 1984). A via de administração da TAT pode ser intramuscular, subcutânea, intravenosa ou intratecal e cada uma possui vantagens e desvantagens de uso.

No caso, o protocolo estabelecido de administração da TAT está de acordo com os intervalos disponíveis na literatura, seguindo no entanto o padrão do próprio hospital, buscando praticidade, facilidade e efetividade no tratamento, com mínimos estímulos ao animal. Mantêm-se um cateter em uma das jugulares do animal, facilitando a administração e possibilitando a ação mais rápida da toxina quando comparada a outras vias, a exceção da via intratecal. Embora a ação da TAT seja mais rápida quando administrada pela via intratecal, ela requer um preparo do animal e condições que dificultam a sua viabilidade, e estudos anteriores foram inconclusivos quanto a sua efetividade (Silva et al., 2010).

O protocolo de vacinação contra o tétano não elimina a possibilidade do animal ter a doença, no entanto, em caso de exposição os sinais clínicos tornam-se mais brandos e as chances de recuperação são maiores, havendo ainda um melhor prognóstico para cavalos que foram vacinados em um intervalo de 1 ano (Green et al., 1994). Vale ressaltar a necessidade do cumprimento de todas as medidas estabelecidas, lembrando que o simples ato de administrar a vacina não garante a imunização. Possivelmente uma das vacinas que o proprietário relatou ter administrado foi contra o tétano, e, apesar de não ter seguido o protocolo adequadamente, isso pode ter ajudado na recuperação do animal, uma vez que haviam imunoglobulinas ativas, mesmo que em pequena quantidade.

Melo e Ferreira (2021) trazem a limpeza de feridas como um dos pontos extremamente importantes na terapia contra o tétano. É imprescindível que seja realizada a limpeza diária, mais de uma vez se possível, retirando-se todas as sujidades, material necrótico e contaminações secundárias. A retirada da condição de anaerobiose impossibilita o crescimento do microrganismo e consequente produção de toxinas, porém o tamanho, localização e produtos utilizados influenciam bastante nesse processo. A água oxigenada é amplamente empregada nestes casos tanto por promover a oxigenação tecidual e consequente morte do microrganismo, quanto para retirada de debris celulares e material necrótico.

5 CONCLUSÕES

Apesar de ainda ser negligenciada por parte dos proprietários, o tétano é uma enfermidade presente no nosso cotidiano e requer cuidados intensivos para o restabelecimento da saúde do animal. Embora seu diagnóstico presuntivo seja fácil na presença dos sinais clínicos, uma boa anamnese e exame físico devem ser realizados, pois somente assim haverá a adoção das medidas corretas para o restabelecimento da saúde do paciente.

Além disso, a adoção de medidas profiláticas adequadas, especialmente a vacinação, acompanhada da observação constante e cuidados veterinários precocemente, possibilita uma maior chance de recuperação ao paciente, como menor perda econômica, tendo em vista a diminuição do período de tratamento. Esse, por sua vez, deve compreender tanto medidas locais para limpeza e desinfecção da porta de entrada do microrganismo, quanto sistêmicas, visando principalmente a redução dos efeitos deletérios das toxinas, por meio neutralização, promoção do relaxamento muscular, hidratação do animal e proteção da luz solar. A adoção de medidas adequadas possibilita um maior relaxamento e um melhor prognóstico ao animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAVALO QUARTO DE MILHA - ABQM. Disponível em: <https://www.abqm.com.br/noticias/estima-se-que-industria-do-cavalo-movimente-cerca-de-r-30-bilhoes-por-ano-no-brasil-16056>. Acesso em 14 de fev. 2024.

AHMADSYAH I, SA. Treatment of tetanus: an open study to compare the efficacy of procaine penicillin and metronidazole. **BrMed J (Clin Res Ed)** 1985.

BACHMANN, P.A et al. Tetanus. In: Mikrobiologie, Medizinische, Infektions- und Seuchenlehre für Tierärzte, **Biologen und Agrarwissenschaftler**. 5. ed. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag, 1984.

BEER, J. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. **Roca**. 1988.

CONSTABLE, PD et al, Clínica Veterinária - Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos e Caprinos. **Guanabara Koogan**, 2021.

COOK, TM; PROTHEROE, RT; HANDEL, JE. Tetanus: a review of the literature. **British Journal of Anaesthesia**. 2001.

DI FILIPO, PA et al. Clinical and epidemiological findings and response to treatment of 25 cases of tetanus in horses occurred in Norte Fluminense, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. 2016.

GALEN, GV. et al. Retrospective evaluation of 155 adult equids and 21 foals with tetanus from Western, Northern, and Central Europe (2000–2014). Part 2: Prognostic assessment. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**. 2017.

GRACNER, D et al. A twenty-year retrospective study of tetanus in horses: 42 cases. **V. Arhiv**. 2015

GREEN, SL et al. Tétano no cavalo: Uma revisão de 20 casos (1970 a 1990) **Journal of Veterinary Internal Medicine**. 1994.

KAY, G; KNOTTENBELT, DC. Tetanus in equids: A report of 56 cases. **Equine Veterinary Education**. 2010.

LIMA, IML. **Tétano em equino: relato de caso**. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 2020.

LUNA, SPL; COSTA, M.; CASSU, RN. Depressores do sistema nervoso central. In: DI STASI, L. C, BARROS, C. M. Farmacologia Veterinária. Barueri: **Manole**, p. 109-123, 2012.

MASSONE, F.; MARQUES, J.A. Técnicas Anestésicas em Equinos. In: Massone Anestesiologia Veterinária – Farmacologia e Técnicas, 6th ed. Rio de Janeiro, **Editora Guanabara**. 2011.

MEGID, J; RIBEIRO, MG; PAES, AC. Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia. Rio De Janeiro: **Roca**. 2016.

MELO, UP; FERREIRA, C. Clinical findings and response to treatment of 17 cases of tetanus in horses (2012-2021). **Braz J Vet Med**. 2022.

MUIR, WW et al. Handbook of Veterinary Anesthesia 4th edition, St. Louis: **Mosby**, 2007.

OLIVEIRA, RS et al .Tetanus in a male mix breed horse from Jataí Municipality, Goiás: Case report. **Research, Society and Development**. 2020.

PAILLOT, R et al . Equine Vaccines: How, When and Why? Report of the Vaccinology Session, **French Equine Veterinarians Association**, 2016.

PINEDA-LASPRILLA, DF., VARELA-GUTIÉRREZ, HC. Aspectos Clínicos, Fisiopatológicos y Patogénicos del Clostridium tetani en Equinos.

POPOFF, Michel R. Tetanus in animals. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 32, n. 2, 2020.

PEREIRA, ALA et al. Tétano em equino: Relato de caso. **Pubvet**, v. 13, p. 127, 2019.

QUEVEDO, PS. Clostridioses em ruminantes revisão. **R. cient. eletr. Med. Vet.**, p. 1-16, 2015.

REICHMANN, P; LISBOA, JA; ARAÚJO, RG. **Tetanus in Equids: A Review of 76 Cases**, Journal of Equine Veterinary Science,V.28. 2008.

SILVA, AA. et al. Uso de Antitoxina tetânica por via intratecal e endovenosa no tratamento de tétano acidental em equino: relato de caso. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Graça, v. 14, n. 8, p. 1-11, an. 2010.

SOUZA, RAPR. TÉTANO EM EQUINOS: UMA REVISÃO NARRATIVA. **PhD Scientific Review**, v. 1, n. 07, p. 20-28, 2021.

THOMASSIAN, A. Enfermidade dos Cavalos. 4. ed. São Paulo: **Livraria Varela**, p. 475 - 477, 2005.