

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BARRA MANSA
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CLOSTRIDIUM TETANI EM EQUINOS
Revisão de Literatura

Reginaldo Magno Pires

Barra Mansa
2018

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BARRA MANSA
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CLOSTRIDIUM TETANI EM EQUINOS

Revisão de Literatura

Reginaldo Magno Pires

Monografia apresentada ao Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Barra Mansa, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Medicina Veterinária, sob a orientação da professora Laura Iglesias de Oliveira.

Barra Mansa

2018

CLOSTRIDIUM TETANI EM EQUINOS

Revisão de Literatura

Reginaldo Magno Pires

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário de Barra Mansa, submetido à aprovação da Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Laura Iglesias de Oliveira

Alexandre Soares Fagundes

Mariana Cosendey Toledo Mansur

Barra Mansa

2018

RESUMO

O desenvolvimento dessa pesquisa, foi feita com base em artigos relacionados ao tema, tendo como objetivo principal o estudo da ação e tratamento do *Clostridium tetani* em equinos. O tétano é causado pela neurotoxina tetanoespasmina, produzida pela forma vegetativa do *Clostridium tetani*, que se implanta em ferimentos com condições anaeróbicas adequadas para sua multiplicação. A toxina do tétano é uma das toxinas mais potentes conhecidas em relação ao seu peso. É transportado com sangue e linfa, e absorvido por endocitose pelas células nervosas nas junções neuromusculares, após o qual é transportado centrípetamente dentro dos axônios. Quando ela se estabelece dentro do sistema nervoso e ataca os neurônios, a antitoxina já não tem mais efeito algum sobre ela, permitindo que ela atue no sistema esquelético; na medula espinhal; no cérebro e no sistema simpático. As consequências são contrações espasmódicas e tônicas dos músculos voluntários, interferindo na liberação de neurotransmissores inibitórios das terminações nervosas pré-sinápticas. Esse estudo justifica-se pela necessidade de melhor compreensão da atuação dessa bactéria em equinos, para que profissionais envolvidos nessa área busquem melhorias no tratamento a fim de evita o falecimento desses animais.

Palavras-chave: Tétano; *Clostridium tetani*; equinos, Antimicrobianos.

ABSTRACT

The development of this research was based on articles related to the theme, with the main objective being the study of the action and treatment of *clostridium tetani* in horses. Tetanus is caused by the neurotoxin tetanospasmin, produced by the vegetative form of *Clostridium tetani*, which is implanted in wounds with anaerobic conditions suitable for their multiplication. Tetanus toxin is one of the most potent toxins known in relation to its weight. It is transported with blood and lymph, and absorbed by endocytosis by nerve cells at the neuromuscular junctions, after which it is transported centripetally within the axons. When it establishes itself within the nervous system and attacks the neurons, the antitoxin no longer has any effect on it, allowing it to act in the skeletal system; in the spinal cord; in the brain and in the sympathetic system. The consequences are spasmodic and tonic contractions of the voluntary muscles, interfering in the release of inhibitory neurotransmitters of presynaptic nerve endings. This study is justified by the need for a better understanding of the performance of this bacterium in equines, so that professionals involved in this area seek improvements in the treatment in order to avoid the death of these animals.

Keywords: Tetanus; *Clostridium tetani*; equines; Antimicrobials.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - C tetani.....11
- Figura 2** - Imagem histológica de células vegetativas e esporos de C. tetani11
- Figura 3** - Alguns sinais clínicos apresentados por animal acometido por C. tetani....15
- Figura 4** - Animal com tétano apresentando posição de “cavalete” e orelhas eretas..16

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| INTRODUÇÃO | 8 |
| 1. OBJETIVO | 9 |
| 2. JUSTIFICATIVA | 9 |
| 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 10 |
| 3.1 Etiologia | 10 |
| 3.2 Patogenia | 12 |
| 3.3 Sinais clínicos | 15 |
| 3.4 Diagnóstico | 16 |
| 3.5 Prognóstico | 17 |
| 3.6 Tratamento..... | 17 |
| 3.7 Profilaxia | 19 |
| 4. DISCUSSÃO | 20 |
| CONCLUSÃO | 23 |
| REFERÊNCIAS | 24 |

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo analisar como se dá a ação e tratamento em equinos no que se refere ao *Clostridium Tetani*. É uma bactéria que causa o tétano em pessoas e animais, provocando uma série de sintomas e em alguns pode até mesmo levar à morte. Trata-se de um estudo teórico que aborda o assunto de forma a compreender como se dá a sua origem, seus sintomas e sinais clínicos em equinos. Também é feita a discussão com base em posicionamentos de profissionais da área, relatando o diagnóstico, prognóstico e formas de tratamento.

Destaca-se que nem sempre o tratamento é um sucesso e que em alguns casos isso já fica evidente logo no início, quando o animal se recusa a beber água ou se alimentar. Isso mostra a importância de o organismo do animal estar funcionando corretamente, bem como o seu sistema imunológico, para que o tratamento surta o efeito esperado.

Inicialmente é feito um breve referencial teórico para contextualizar o leitor acerca do tema, seguindo para a discussão com os argumentos dos autores estudados. Acredita-se que o desenvolvimento dessa pesquisa traz mais conhecimento para o profissional da área, lhe permitindo conhecer a opinião de outros que atuam nessa área. Além disso, são análises acadêmicas como essa que preparam o profissional para atuar na prática, mesmo que com certo receio de seus erros, mas já predisposto a atingir resultados similares ao que encontrou em pesquisas.

1. OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo analisar como se dá a ação e tratamento em equinos no que se refere ao *Clostridium Tetani*.

2. JUSTIFICATIVA

Esse trabalho tem como justificativa a necessidade de proteger e cuidar dos equinos usados em comércio de forma extrapolada. O uso de cavalos, bois e carneiros tem forte apelo comercial no Brasil e expõem esses seres à uma alta probabilidade de infecção, além de serem mais suscetíveis a desenvolver problemas com o advento da bactéria do que outros seres de sangue frio, como as aves por exemplo.

Espera-se que através desse breve estudo acerca das problemáticas causadas pela bactéria do tétano, os profissionais e pessoas que atuam diretamente com equinos, tenham uma maior conscientização no uso e manipulação de ferramentas e acessórios desses animais.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Etiologia

O *C. tetani* é um bacilo gram positivo, anaeróbico estrito que pode se apresentar sob a forma vegetativa ou esporulada, dependendo das condições de tensão de oxigênio local. A forma esporulada da bactéria pode manter-se viável em diferentes condições que incluem extremos de temperatura e exposição à luz solar direta. Os esporos são encontrados em áreas cultiváveis ricas em matéria orgânica, em pastos explorados para a criação de animais de produção e nas fezes de animais e humanos (Quinn et al., 2005).

Embora apresente distribuição mundial, na parte norte das Montanhas Rochosas dos EUA o microrganismo é raramente encontrado no solo, e o tétano é praticamente desconhecido (NARDI JUNIOR, 2016). De modo geral, a ocorrência de *C. tetani* no solo, especialmente em solo cultivado, e a incidência de tétano em pessoas, cavalos e cordeiros são maiores em locais com clima mais quente (PEDROSO et al., 2012).

Quando em anaerobiose o *C. tetani* produz três exotoxinas conhecidas: toxina não espasmogênica, tetanolisina, que promove necrose tissular e a tetanoespasmina, responsável pelos sinais clínicos do tétano (Barros et al. 2006).

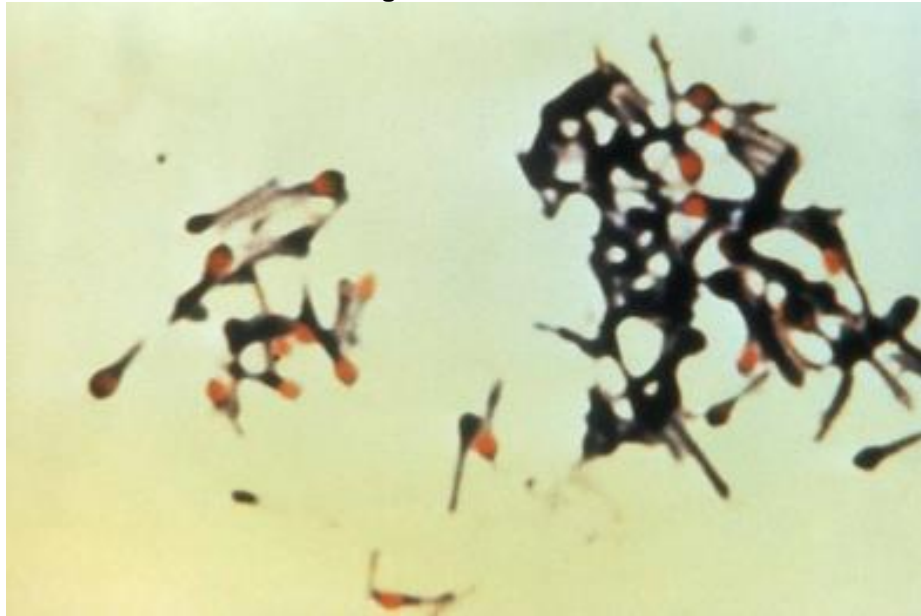
Na sua forma vegetativa o *C. tetani* é rapidamente destruído por ação do calor e de desinfetantes. É sensível à ação da penicilina, tetraciclinas, eritromicina e cloranfenicol. Possui resistência à ação da estreptomicina, polimixinas e a canamicina. Raramente têm sido isoladas cepas resistentes à ação da penicilina, sendo a mutação o provável mecanismo de aparecimento da resistência (TAVARES, 1973).

Na forma esporulada o bacilo apresenta marcada resistência ao calor, ressecamento e desinfetantes. No solo seco o esporo tetânico vive durante anos, assim como é possível seu isolamento de feridas contaminadas após muito tempo (TAVARES, 1973).

Os esporos são destruídos à temperatura de 105°C em 3 a 25 minutos e pelo fenol a 5% em 15 horas (TAVARES, 1973). Nishida e Sanada citado por TAVARES (1973) demonstraram que o aquecimento de amostras de solo contaminadas, à

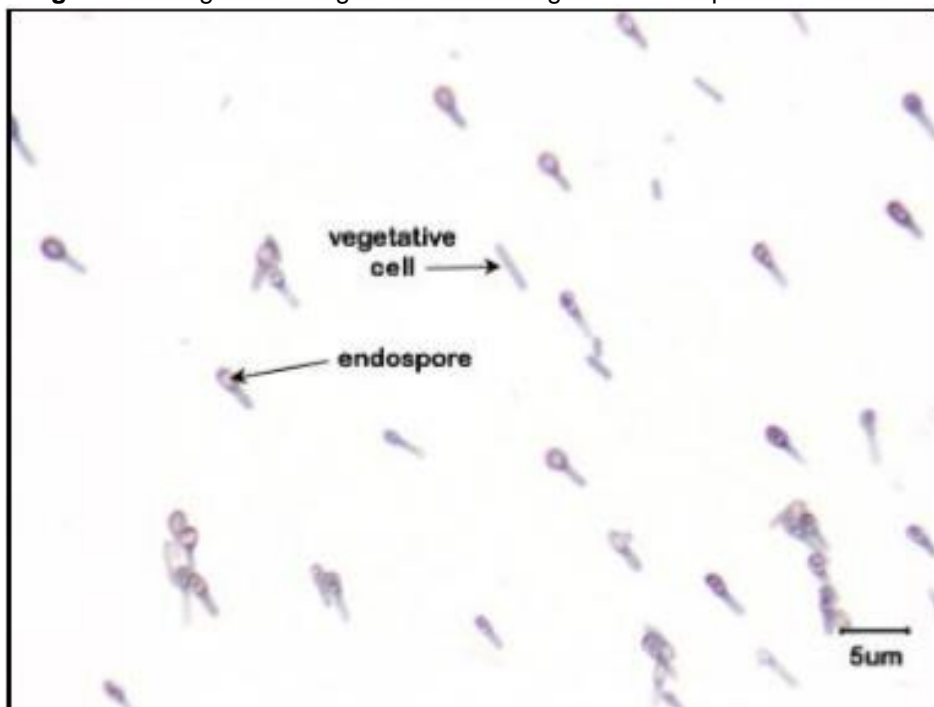
temperatura de 80°C ou 100°C destrói as cepas produtoras de toxinas, sobrevivendo, em maior proporção, as cepas não toxinogênicas.

Figura 1 - *C tetani*



Fonte: CDC Public Health Image Library (PHIL).

Figura 2 - Imagem histológica de células vegetativas e esporos de *C. tetani*



Fonte: Carvalho (2013)

3.2 Patogenia

O tétano é reconhecido como doença infecciosa, não contagiosa, aguda e altamente letal (Lobato et al., 2007).

As infecções ocorrem quando endósporos são introduzidos em tecido traumatizado em condições de anaerobiose, a partir do solo ou fezes (Quinn et al., 2005). Os casos naturais surgem principalmente após infecções profundas e perfurantes, que favorecem a anaerobiose, e em feridas purulentas, pois os germes piogênicos consomem o oxigênio, criando um ambiente favorável à proliferação do *C. tetani* (SILVA et. al., 2010).

Na maioria dos casos, é introduzido o endósporo nos tecidos através de feridas, particularmente feridas profundas, que fornecem um ambiente anaeróbico adequado. Nos cordeiros, no entanto, e às vezes em outras espécies, o tétano geralmente segue a ancoragem ou a castração. Às vezes, o ponto de entrada não pode ser encontrado porque a ferida em si pode ser menor ou curada (QUEVEDO et al., 2011 apud ZAPPA, 2013).

Os esporos são incapazes de crescer em tecido normal ou mesmo em feridas se o tecido permanecer no potencial normal de redução da oxidação do sangue circulante. Condições adequadas para multiplicação ocorrem quando uma pequena quantidade de solo ou um objeto estranho causa necrose tecidual. As bactérias permanecem localizadas no tecido necrótico no local original da infecção e se multiplicam (CARVALHO, 2013).

Para Tavares (1973), o desenvolvimento do tétano a partir de um foco de infecção está na dependência de vários fatores, como a necessidade da presença do esporo no ferimento; o fato de os bacilos infectantes serem necessariamente toxinogênicos; a presença de condições de baixo potencial de oxirredução, causadas por corpo estranho, terra, tecido desvitalizado, substâncias redutoras e que as bactérias presentes devem estar associadas para facilitar a germinação do esporo e reduzir sua capacidade de produzir toxina. A limpeza e cuidados com o local do ferimento também são fatores que devem ser levados em consideração, além do uso profilático de soro antitetânico ou antibióticos e a presença de imunidade antitóxica dada por vacinação prévia.

Vários trabalhos têm demonstrado que a inoculação pura de esporos tetânicos em um animal não provoca tétano, o qual surgirá se a inoculação for feita juntamente

com terra ou bactérias ou substâncias como sais de cálcio. Após a inoculação, segue-se um tempo variável em que o esporo não germina. Tal tempo pode ser algumas horas até dias ou anos. Uma vez presentes às condições de anaerobiose, a germinação ocorre em torno de 6 horas e logo se inicia a produção da toxina, a qual atinge nível máximo em torno da 40^a hora. Tal liberação de toxina, contudo, é continuada enquanto permanecerem bacilos e condições de anaerobiose no foco de infecção. (TAVARES, 1973)

A forma vegetativa produz a tetanoespasmina que é transportada através do sangue e da linfa, e absorvida por endocitose pelas células nervosas nas junções neuromusculares, após o qual é transportado para dentro dos axônios (ZAPPA; FRANCISCO, 2013). Ao se ligar às terminações nervosas segue em fluxo retrógrado do sistema nervoso periférico (local do ferimento) ao sistema nervoso central (Raposo 2007). A toxina chega ao interior de neurônios inibidores, impedindo a liberação dos neurotransmissores: ácido gama aminobutírico (GABA) e glicina (Barros et al. 2006). A capacidade de inibir informações indesejáveis que partem do sistema nervoso rumo à musculatura é perdida. Devido esta falta de inibição dos neurônios motores ocorre rigidez muscular (tetania) (Barros et al. 2006).

O período de incubação varia de três dias a três semanas, pois depende de fatores como a quantidade de neurotoxina formada, a toxigenicidade da cepa, a quantidade de toxina circulante ou ligada a neurônios (ZAPPA, 2013).

A absorção da toxina provoca rigidez muscular localizada, inicialmente próxima à região da ferida e nos músculos de maior atividade como o masseter e pescoço. A rigidez generalizada se dá mais tardiamente quando se fazem evidentes espasmos tônicos e hiperestesia, e a temperatura corpórea do animal geralmente permanece elevada podendo exceder mais que 40 °C acima da normalidade, antes do óbito (ZAPPA, 2013).

De acordo com Smith (2006) citado na obra de PEDROSO (2011), no sistema nervoso a toxina atua nas placas terminais do motor do sistema esquelético; na medula espinhal; no cérebro; e o sistema simpático. Sua atuação se inicia ao bloquear a liberação dos neurotransmissores inibitórios glicina e ácido gama-amino-butírico no sistema nervoso central. Isso deixa impulsos nervosos excitatórios sem oposição, resultando em espasmos musculares.

O tétano pode ser reproduzido pela inoculação de culturas puras ou da toxina em ratos, camundongos, coelhos, cobaios, macacos, cavalos e caprinos. Estudos

feitos por pesquisadores indicaram que cães e gatos são mais resistentes, enquanto que animais de sangue frio e aves tendem a possuir uma resistência ainda mais elevada.

O animal mais suscetível é o cavalo, o qual é 12 vezes mais suscetível que o camundongo, relativamente à dose de toxinas por grama de peso necessária para provocar a morte do animal. A cobaia é 6 vezes mais suscetível que o camundongo e os macacos 4 vezes mais.

A toxina se fixa sobre o sistema nervoso em cerca de 30 minutos após a inoculação na medula. Embora o conhecimento da fisiopatologia do tétano tenha avançado de modo extraordinário nos últimos anos, várias questões restam, ainda, a serem respondidas, tais como: não se sabe por quanto tempo a toxina tetânica fica no sistema nervoso antes de produzir sintomas clínicos; qual o destino biológico da toxina após a fixação no receptor; se a ação da toxina no receptor se faz diretamente ou após ter sofrido alguma mudança no hospedeiro; que alterações biológicas ocorrem na célula nervosa intoxicada. (TAVARES, 1973)

No entanto, há esporos que permanecem por um longo tempo em um foco cicatrizado, normalmente quando não é um esporo fagocitado. Quanto à resposta imunológica, o tétano é uma doença que não causa imunidade, sendo a explicação encontrada na dose de toxina causadora da doença. (TAVARES, 1973).

É uma toxina de tal modo potente que as mínimas quantidades produzidas no foco causam toda sintomatologia, porém, em quantidade insuficiente para estimulação do sistema linforreticular e conseqüente resposta imune. No aspecto da imunologia, uma questão ainda em aberto é a presença ou não de imunidade celular no tétano. (TAVARES, 1973)

O período de incubação pode variar de três dias a três semanas, pois este tem relação com fatores referentes à quantidade de neurotoxina formada, ao nível de toxicidade das cepas, à quantidade de toxina presente no organismo ou ligada aos neurônios (ZAPPA, 2013).

Normalmente, a toxina é absorvida pelos nervos motores na área e migra de maneira retrógrada até o sistema nervoso para a medula espinhal, onde causa o tétano ascendente (PEDROSO, 2011).

Entre as espécies animais domésticas, estudos epidemiológicos revelam maior ocorrência de tétano em equinos, principalmente em países em desenvolvimento e

locais onde a vacinação não é um hábito, com taxa de mortalidade variando de 59% a 80% (ZAPPA, 2013).

Em felinos, o tétano é considerado raro, sendo que estes podem apresentar uma susceptibilidade 7200 vezes menor que equinos. Observa-se, desta forma, que felinos possuem resistência natural à infecção e, esta é atribuída à incapacidade da toxina em adentrar e provocar lesões no tecido nervoso (SILVA, 2010).

3.3 Sinais clínicos

A toxina causa contrações espasmódicas e tônicas dos músculos voluntários, interferindo na liberação de neurotransmissores inibitórios das terminações nervosas pré-sinápticas. Caso ocorra a liberação excessiva de toxina no local da infecção, os nervos que se encontram ao redor, fazem com que o excesso seja conduzido pela linfa, lançando-a na corrente sanguínea e, para o SNC, onde causa tétano descendente (KILLIANS, 2017).

As manifestações que podem indicar a presença da toxina *C. tetani* no organismo de animais, inicia-se com febre baixa ou ausente, hipertonia muscular, provocando trismo mandibular, rigidez da nuca, protrusão de terceira pálpebra, disfagia, hiperextensão de membros, opistótono e dificuldade respiratória (FIG. 3) (KILLIANS, 2017).

Figura 3 - Alguns sinais clínicos apresentados por animal acometido por *C. tetani*



Fonte: Site Cavalus

A eficiência do tratamento consiste na eliminação da bactéria causadora, neutralizar a toxina residual, controlar os espasmos musculares, curativos de feridas

se presente, manter a alimentação, hidratação e também fornecer tratamento suporte como baias com cama alta, ausência de barulho, e escura (LEIRA, 2017).

Outras manifestações verificadas, consistem em episódios de espasticidade da musculatura facial, observada com maior frequência em cães e gatos. No período de um a três dias, surgem contrações musculares involuntárias. Desta forma, é comum observar a cabeça e o pescoço estendidos, cauda ereta e, membros em posição de cavalete (FIG. 4). Ressalta-se que a exposição do animal à luz, barulhos ou, simplesmente o toque no animal, podem desencadear reações que aumentam as contrações tônicas (SILVA, 2010).

Figura 4 - Animal com tétano apresentando posição de “cavalete” e orelhas eretas



Fonte: Romão (2017)

PEDROSO (2011) descreve algumas reações e sintomas que o equino demonstra quando se encontra com tétano, apresentado espasmos que podem ter curta duração, mas também podem aumentar gradativamente, tornando-se permanentes, fazendo com que o animal se torne incapaz de manter-se de pé. Somam-se a estas, as dificuldades no processo alimentar, pois a mastigação, deglutição tornam-se dificultadas e o processo de salivação e aumentado.

Observa-se ainda, um aumento na transpiração dos animais afetados e dificuldade de micção e defecação. Em animais que não foram imunizados, os casos de óbito podem chegar a 80%. (LEIRA, 2017)

3.4 Diagnóstico

O diagnóstico para tétano em animais é comumente realizado com base nos sinais clínicos e, em casos raros é verificada a necessidade de serem realizados exames laboratoriais. O *C. tetani* é um tipo de microrganismo de identificação fácil em virtude da aparência de seus esporos.

Desta forma, o agente contaminante pode ser removido por meio de tratamentos com etanol a 50%, por um período de uma hora. Apesar dos sinais clínicos serem fáceis de se identificar, os sinais cerebrais não específicos observados no início da toxinfecção podem ser confundidos com raiva. Além disso, a tetanoespasmina não é identificada em exames laboratoriais quando esta se encontra em movimento, sendo direcionada às vias neurais (GOMES, 2013).

De acordo com VENTURA (2015) existem casos em que a tetanoespasmina pode ser identificada na circulação sanguínea. A realização de exame post-mortem e a confirmação laboratorial não são procedimentos considerados necessários. No entanto, caso não seja estabelecido um diagnóstico claro, é importante que sejam coletadas amostras e, feita a preservação destas, antecedendo ao tratamento com ATMs.

3.5 Prognóstico

O prognóstico de tétano, aplicável para as espécies menos resistentes como é o caso do cavalo, tem relação direta com a rapidez com que a patologia evolui, sendo que evoluções rápidas, são indicativo de agravamento da doença e, em casos de evolução lenta, a afecção é considerada branda (KILLIANS, 2017).

3.6 Tratamento

O tratamento deve ser feito por meio de repouso do animal, debridamento da ferida, uso de antibióticos, neutralização da toxina nas suas diferentes fases, utilizando-se de meios que possam se complementar, e cuidados intensivos (CARVALHO, 2013). Assim, na fase inicial, onde a toxina se reproduz, é utilizada a antibioticoterapia. Para promover sua eliminação, é feita a fluidoterapia e, para reduzir os sintomas provocados pela toxina que já foi absorvida pelo organismo, recomenda-se o uso de relaxantes musculares. Para combater diretamente a toxina, utiliza-se soro anti-toxóide concomitantemente ao uso de Interferon (CARVALHO, 2013).

Caso sejam verificados ferimentos abertos, estes devem ser debridados e limpos em solução antibacteriana (CARVALHO, 2013) e no caso de equino se utiliza relaxantes musculares em pasta.

De acordo com CARVALHO (2013) o tratamento realizado com antibióticos, deve ser insaturado e de curta duração, uma vez que é recomendada a utilização de antimicrobianos de amplo-espectro, tais como a penicilina G aquosa, que é ministrada por via intravenosa em dosagens de 40.000 UI/kg, a cada oito horas. Posteriormente pode ser realizada aplicação de penicilina procainada intramuscular, utilizando-se a mesma dosagem, em intervalos de 12 horas. Este tipo de terapia pode perdurar por duas semanas ou manter-se até que o animal apresente melhora clínica (CARVALHO, 2013).

A aplicação de antitoxina é realizada com o objetivo de neutralizar e reduzir a quantidade de toxina em circulação no organismo, inibindo ainda a absorção destas (CARVALHO, 2013).

A antitoxina é aplicada intravenosa em doses que podem variar de 200 a 1.000 UI/kg, podendo atingir uma dosagem máxima de 20.000 UI. Caso a toxina circulante não for totalmente neutralizada, no momento em que o soro for reduzido na corrente sanguínea, o tétano pode ser fortalecido e sua ação não poderá mais ser revertida (CARVALHO, 2013).

Em casos de intervenções cirúrgicas ou ferimentos, podem ser feitas aplicações subcutâneas ou intramusculares, em dosagens de 5.000 UI, como medida profilática. Caso a aplicação tenha objetivo curativo, em animais com tétano, as aplicações podem ter dosagens de 100.000 a 200.000 UI (TOZZETTI, 2011).

Durante o tratamento, o animal deve permanecer em ambientes calmos e com pouca luminosidade. O uso de diazepam oral ou intravenoso, promove o controle dos espasmos. É feita também a aplicação de clorpromazina intravenosa em doses de 0,5mg/kg, em intervalos de 8 horas, ou ainda acepromazina intramuscular em doses de 0,1 a 0,2 mg/kg a cada 6 horas (TAYLOR, 2010 apud CARVALHO, 2013).

A administração de fluidoterapia por via intravenosa é realizada para promover a hidratação do animal e, também como forma de promoção da alimentação parenteral, auxiliando na eliminação da toxina. Caso seja necessário o uso de suporte nutricional, este é feito por meio de sondasogástrica ou gastrotomia (CARVALHO, 2013).

3.7 Profilaxia

O tratamento preventivo, conta com a utilização de vacinas contendo somente as toxinas, sem a presença dos germes que provocam a patogenia. Por este motivo, recebem o nome de toxóides e possui propriedades antigênicas.

Entre as anatoxinas mais utilizadas estão a tetânica, diftérica e estafilocócica. Na prática clínica, a profilaxia tetânica pode ser feita com o Toxóide Tetânico Veterinário Vencofarma, que consiste em um tipo de filtrado estéril de cultura de *C. tetani*, que é obtido por meio do cultivo em meio apropriado para produzir toxina tetânica, sendo esta submetida à ação de formaldeído e, adicionado de 1:10 mil partes de timerozol e, posteriormente absorvido sobre gel de hidróxido de alumínio (CARVALHO, 2013).

Ainda de acordo com Canal, Lopes e Canal (2006) citados por CARVALHO, (2013), este tipo de profilaxia é indicada para equinos, bovinos, muares, suínos, ovinos, caprinos, cães e gatos, sendo que a dose recomendada pode apresentar variações de 1 a 5 ml, conforme a espécie, sendo também feita a indicação de primovacinação, dividida em três doses com intervalo de 15 a 30 dias e, aplicação de reforço anual em dose única para todas as espécies.

4. DISCUSSÃO

O tétano é uma patologia, caracterizada por apresentar um caráter de infecção aguda e que, em muitos casos pode levar o animal a óbito. Ele tem como agente um tipo de neurotoxina, de ação muito potente, a tetanospasmina, que é produzida pelo *Clostridium tetani*, um bacilo Gram-positivo, anaeróbio, que age na formação de endósporos e, que pode ser comumente encontrado no solo e em fezes, tanto de seres humanos, quanto de animais herbívoros (CARVALHO, 2013).

A introdução dos esporos nos tecidos, ocorre, na maior parte dos casos, por meio de ferimentos profundos, devido à presença neles, de microrganismos anaeróbios facultativos contaminantes, que são capazes de propiciar condições de anaerobiose, onde os esporos do *Clostridium tetani* possam proliferar-se (CARVALHO, 2013).

Ao se multiplicarem, os microrganismos adquirem vida vegetativa no tecido necrótico, e passam a produzir tetanospasmina, fazendo com que o animal apresente sinais clínicos do tétano (KILLIANS, 2017). A partir de então, a toxina é deslocada para a medula espinhal, bloqueando a liberação de glicina, um neurotransmissor capaz de inibir sua ação. Conseqüentemente, ocorre a inibição dos músculos extensores, provocando, assim, a tetania (CARVALHO, 2013).

De acordo com Canal et al. (2006) citado por CARVALHO (2013), os esporos do *Clostridium tetani*, encontram-se em grande número no solo, devido à sua resistência neste tipo de ambiente. Além disso, o *C. tetani* pode ser encontrado em fezes de equinos, peças que estejam enferrujadas e currais, devido à presença de agentes contaminantes.

Em cães, o tétano é pouco comum, no entanto equinos e seres humanos, são mais suscetíveis às infecções por *C. tetani*. No caso de outros ruminantes e suínos, estes apresentam susceptibilidade moderada, enquanto as aves domésticas, estas não são passíveis de serem infectadas (KILLIANS, 2017).

Aiello (2001) citado por CARVALHO (2013) ressalta que, quanto ao período de incubação dos esporos, pode haver uma variação, no entanto, ela ocorre de forma mais comum entre 10 e 14 dias. Após este período, podem começar a aparecer alguns sinais clínicos. Assim, animais que apresentam a forma leve de tétano, podem apresentar uma marcha rígida, permanecer em decúbito ou enrijecer o membro

extensor e opistótono. Taylor (2010) citado por CARVALHO (2013) ressalta que, alguns animais podem raramente, convulsionar. O prognóstico deve ser criterioso, pois o quadro pode ser agravado.

Desta forma, a realização do diagnóstico deve ater-se aos sinais clínicos e, na cultura do ferimento, tendo como objetivo isolar o agente. Por fim, o tratamento deve ter como premissa, o extermínio do *C. tetani*, anulando os efeitos da toxina no organismo, por meio de cuidados, medicamentos e limpeza do local onde encontra-se o ferimento e do meio no qual o animal está confinado (CARVALHO, 2013).

No artigo escrito por Pedroso encontra-se um estudo sobre uma senhora de 61 anos de idade que foi direcionada para a Unidade de Tratamento Intensivo – UTI com estado grave de tétano associado ao choque séptico. O autor fala das consequências que o tétano provoca nos seres humanos quando não são devidamente tratados ou vacinados e ainda ressalta que em países desenvolvidos, a morte provocada por tétano é praticamente zero devido ao bom sistema de saúde, prevenção e equipes médicas preparadas.

Ele alerta que mesmo com a pouca incidência no Brasil, ainda não houve uma redução significativa na taxa de mortalidade com o fator de tétano, mas o tratamento feito na UTI resulta em uma diminuição de quase quatro vezes a mortalidade quando comparado com os pacientes tratados em enfermarias.

Esse artigo apresenta a diferença do tratamento do tétano em enfermarias e na UTI, o que de acordo com a discussão elaborada pelo autor, é mais bem elaborada dentro das UTIs onde a evolução do curso do tétano gira em torno de 3 a 4 semanas, com exceções dos casos mais graves.

Seu artigo é baseado em um estudo com um equino de seis meses que apresentava sintomas de tétano na cidade de Goiânia. A relevância desse estudo se dava pelo aumento no uso de cavalos de tração, ou seja, aqueles utilizados em carroças e carruagens na região e a importância que eles representam no aspecto comercial.

Foram detalhados todos os sintomas do equino e os procedimentos para que ele fosse salvo, mesmo sabendo que devido à insuficiência de água e comida no organismo já traziam uma prévia da necessidade de sacrificá-lo.

O tétano apresenta uma taxa de mortalidade variável, que pode chegar a 80% em equinos (PEDROSO, 2011). A ocorrência da doença é considerada maior em

países em desenvolvimento e em locais onde não é hábito fazer a vacinação dos animais (PEDROSO, 2011).

O organismo também pode penetrar através do sistema digestivo e, com menor frequência, a doença pode estar associada a infecções pós-operatórias, uterinas ou umbilicais (PEDROSO et al., 2012).

Entre as espécies de animais domésticas, estudos epidemiológicos revelam maior ocorrência de tétano em equinos, principalmente em países em desenvolvimento e locais onde a vacinação não é um hábito, com taxa de mortalidade variando de 59% a 80% (ZAPPA, 2013). O tétano apresenta uma taxa de mortalidade variável, que pode chegar a 80% em equinos (PEDROSO et al., 2012). Os surtos são relacionados com higiene precária de instalações e utensílios utilizados no manejo dos animais (ZAPPA, 2013).

KILLIANS (2017) relata em sua obra sobre o tétano em cordeiro com apenas 12 dias de vida que o *Clostridium tetani* produz exotoxinas que causam o tétano, que é uma doença infecciosa aguda não contagiosa e altamente fatal (KILLIANS, 2017). A bactéria entra no organismo por meio de feridas muitas vezes provocadas pela má manipulação de ferramentas em procedimentos como a tosa por exemplo.

Esse mesmo autor cita Smith (2006) para dizer que elevadas concentrações de esporos de *C. tetani* são encontradas em solos severamente contaminados por matérias fecais e segundo Raposo (2001) citado por KILLIANS (2017), na maioria dos casos a bactéria é introduzida nos tecidos por meio de ferimentos externos que estejam contaminados.

Silva (2010), por sua vez, realizou em sua obra o relato de dois casos de tétano em pequenos ruminantes e fala da importância de se manter a higiene do cordão umbilical e seu adequado manejo em caprinos neonatos para evitar infecções.

CONCLUSÃO

Equinos, em sua totalidade, são mais suscetíveis ao recebimento da bactéria em seus organismos, como foi apontado no decorrer desse trabalho. Isso ocorre principalmente porque eles são utilizados frequentemente para atividades comerciais e estão em contato direto com seres humanos.

Materiais como ferraduras, selas, tesouras, cordas etc. são usadas nesses animais e podem facilmente provocar cortes e feridas, dando abertura para a entrada da bactéria de tétano. Esse trabalho tinha como objetivo mostrar como essa bactéria age no organismo dos animais, apontando os sintomas e principais causas para essas ocorrências.

O uso de cavalos, bois e carneiros tem forte apelo comercial no Brasil e expõem esses seres à uma alta probabilidade de infecção, além de serem mais suscetíveis a desenvolver problemas com o advento da bactéria do que outros seres de sangue frio, como as aves por exemplo.

Espera-se que através desse breve estudo acerca das problemáticas causadas pela bactéria do tétano, os profissionais e pessoas que atuam diretamente com equinos, tenham uma maior conscientização no uso e manipulação de ferramentas e acessórios desses animais.

Também é necessário ressaltar que o tratamento em si dura de 3 a 6 semanas como foi apontado nas pesquisas, portanto, a prevenção é ideal para amenizar o sofrimento e muitas vezes o sacrifício desses animais. No decorrer do trabalho foi evidenciado que o tratamento sofre com a influência de uma série de fatores, como por exemplo a alimentação do animal e seu estado físico.

REFERÊNCIAS

AVANTE, Marina Gonçalves et al. **TÉTANO EM UM EQUINO** - RELATO DE CASO. REVISTA CIENTÍFICA DE MEDICINA VETERINÁRIA - ISSN:1679-7353 Ano XIV Número 26 – Janeiro de 2016 – Periódico Semestral. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/8lLdMMxpuQq9Dy2_2016-6-22-9-58-19.pdf>. Acesso em 26 de outubro de 2018.

CARVALHO, Renata Sesti. **Tétano em cães**. Disponível em: <<file:///C:/Users/cl%C3%A9adossantos/Desktop/000917777.pdf>>. Acesso em 27 de outubro de 2018.

Gonçalves Meneguetti, et al. **TÉTANO GRAVE ASSOCIADO A CHOQUE SÉPTICO EM UMA PACIENTE IDOSA INTERNADA EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA**. Disponível em: <<http://google.redalyc.org/articulo.oa?id=370441809012>> ISSN 0717-2079>. Acesso em 25 de outubro de 2018.

JUNIOR, Geraldo de Nardi. **LETALIDADE DO TÉTANO EM EQUINOS: ESTUDO DE 40 CASOS**. 5ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu 24 a 27 de Outubro de 2016, Botucatu – São Paulo, Brasil. Disponível em: <<http://www.fatecbt.edu.br/ocs/index.php/VJTC/VJTC/paper/viewFile/663/997>>. Acesso em 26 de outubro de 2018.

KILIAN, S.; CORREA, E. B. **TÉTANO EM CORDEIRO** – RELATO DE CASO. A Revista Eletrônica da Faculdade de Ciências Exatas e Agrárias Produção/construção e tecnologia, v. 6, n. 10, 2017. Disponível em: <https://www.unigran.br/ciencias_exatas/conteudo/ed10/artigos/06.pdf>. Acesso em 25 de outubro de 2018.

LEIRA, Matheus Hernandes. **Tétano em um equino: Relato de caso**. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/3572/teacutetano-em-um-equino-relato-de-caso>>. Publicado em janeiro de 2017. Acesso em 26 de outubro de 2018.

Lobato F.C.F. & Assis A.R. 2005. Clostridioses dos animais. II Simpósio Mineiro

de Buiatria, Belo Horizonte. (This manuscript is reproduced in the IVIS website with the permission of Associação de Buiatria de Minas Gerais). Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v31n12/05.pdf>>

PEDROSO, Ana Carolina Barros da Rosa; SOUSA, Gabriela Carneiro de; NEVES, Mohana Dias das. **TÉTANO EM POTRO ATENDIDO PELO SERVIÇO DE CONTROLE SANITÁRIO E ATENDIMENTO CLÍNICO-CIRÚRGICO DE CAVALOS CARROCEIROS** – HOSPITAL VETERINÁRIO. Disponível em: <https://serex2012.proec.ufg.br/up/399/o/ANA_CAROLINA_BARROS_DA_ROSA_PEDROSO.pdf>. Acesso em 17 de outubro de 2018.

QUINN, P.J.; CARTER, M.E.; MARKEY, B.K.; CARTER, G.R. Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas. 1.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 512p

- SILVA, Andreza Amaral da. **TÉTANO EM PEQUENOS RUMINANTES – RELATO DE DOIS CASOS.** REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA – ISSN: 1679-7353. Ano VIII – Número 15 – Julho de 2010 – Periódicos Semestral. Disponível em:< http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/2iLwP8IzhHgRsSE_2013-6-25-16-22-0.pdf>. Acesso em 25 de outubro de 2018
- SILVA, Andreza Amaral da. **USO DE ANTITOXINA TETÂNICA POR VIA INTRATECAL E ENDOVENOSA NO TRATAMENTO DE TÉTANO ACIDENTAL EM EQUINO: RELATO DE CASO.** REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA TAVARES, Walter. O *CLOSTRIDIUM TETANI* E O TÉTANO. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v7n1/a07v7n1.pdf>>. Acesso em 21 de outubro de 2018.
- TAVARES, Walter. **O *CLOSTRIDIUM TETANI* E O TÉTANO.** Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v7n1/a07v7n1.pdf>>. Acesso em 28 de novembro de 2018.
- TOZZETTI, Danilo Soares. **TÉTANO CANINO – RELATO DE CASO.** REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA – ISSN: 1679-7353. Ano IX – Número 17 – Julho de 2011 – Periódicos Semestral. Disponível em:< http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/PN4fadEh9BBNtuH_2013-6-26-16-17-21.pdf>. Acesso em 27 de outubro de 2018.
- VENTURA, Nelson João Carneiro. **As Neurotoxinas de Clostridium sp. – Os mecanismos de ação e a sua importância clínica.** Publicado em 2015. Disponível em:< https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/5295/1/PPG_12404.pdf>. Acesso em 27 de outubro de 2018.
- ZAPPA, Vanessa. **TÉTANO EM EQUINOS – REVISÃO DE LITERATURA.** Disponível em:< http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/1Da0q0dvlQULGxg_2013-8-13-18-32-14.pdf>. Acesso em 20 de outubro de 2018.