

Metrite Contagiosa Equina

Última Atualização:
Setembro 2015



**INSTITUTO FEDERAL
Catarinense**

Concórdia - Santa Catarina - Brazil
labpatologia.concordia@ifc.edu.br
patologiaifc.wixsite.com/concordia



The Center for
Food Security
& Public Health



INSTITUTE FOR
INTERNATIONAL
COOPERATION IN
ANIMAL BIOLOGICS

IOWA STATE UNIVERSITY
College of Veterinary Medicine

www.cfsph.iastate.edu

Email: cfsph@iastate.edu

Importância

Metrite contagiosa equina (MCE) é uma doença venérea altamente transmissível de equinos, causada pela bactéria *Taylorella equigenitalis*. Essa doença pode ser disseminada por um portador assintomático, especialmente garanhões. Os cavalos infectados não se tornam doentes sistêmicos ou morrem, mas o sucesso reprodutivo é reduzido. Impactos econômicos adicionais incluem o custo de testes pré-monta e tratamento para as áreas endêmicas, como testes antes da importação para países livres da doença.

Excluir *T. equigenitalis* de um país pode ser bastante desafiador. Os programas de controle reduziram significativamente a incidência da doença em animais puro-sangue, os quais foram severamente afetados em surtos na década de 1970; no entanto, outras raças também são acometidas, e identificar os portadores pode ser complexo. *T. equigenitalis* é exigente e difícil de cultivar, e os testes sorológicos são úteis somente em éguas e por períodos curtos. Além disso, algumas cepas recentes circulam apenas com sinais clínicos leves. Nos Estados Unidos, um surto em 2008-2010 pode ter sido resultado da importação de um cavalo infectado 8 anos antes. Do mesmo modo, *T. equigenitalis* parece ter circulado algum tempo antes do surto de 2011 na África do Sul, embora o país fosse considerado livre da enfermidade. Sendo assim, a metrite contagiosa equina deve ter o diagnóstico considerado, mesmo quando se pensa que o organismo esteja ausente.

Etiologia

Metrite contagiosa equina é causada pela *Taylorella equigenitalis*, um exigente coco bacilo gram negativo microaerófilo da família Alcaligenaceae. Somente um sorotipo é conhecido; no entanto existem dois biotipos, um sensível e outro resistente à estreptomicina. Estirpes resistentes à estreptomicina foram comuns no passado, porém a maioria das estirpes circulantes atualmente são sensíveis a esse antibiótico. As estirpes de *T. equigenitalis* podem variar significativamente na virulência.

O organismo estreitamente relacionado *Taylorella asinigenitalis* parece estar associado principalmente com burros. Pode causar sinais clínicos em éguas infectadas experimentalmente; no entanto, infecções sintomáticas não foram relatadas em equinos naturalmente infectados, como em 2015, e esse organismo é atualmente considerado não patogênico à equinos. Atualmente, sua principal importância é ser distinguido de *T. equigenitalis* durante o teste de diagnóstico.

Espécies afetadas

Os cavalos parecem ser os únicos hospedeiros naturais para *T. equigenitalis*, embora burros tenham sido infectados em condições experimentais. As tentativas de infectar bovinos, suínos, ovinos e gatos não tiveram sucesso, mas algumas cobaias de laboratório podem ser infectadas por períodos relativamente curtos pela inoculação intrauterina.

Os burros são considerados os maiores hospedeiros da *T. asinigenitalis*, mas esse organismo também foi isolado de um pequeno número de éguas e alguns garanhões. A maioria desses cavalos parece ter sido infectada durante o contato com asininos, especialmente durante o acasalamento.

Potencial zoonótico

Não há evidências que *T. equigenitalis* infecte seres humanos.

Distribuição Geográfica

A distribuição geográfica da *T. equigenitalis* é difícil de ser estimada com precisão. Esse organismo tem sido detectado por vezes na Europa, América do Norte e do Sul, África e Ásia e em algumas ilhas. Em alguns países, pode estar ausente ou raro em algumas raças de cavalos (p. ex. puro-sangue inglês), devido a programas específicos de controle, mas presente em outras. Alguns países relataram ter

Metrite Contagiosa Equina

erradicado a metrite contagiosa equina, incluindo certos países europeus, os Estados Unidos, Canadá, Austrália e Japão.

T. asinigenitalis tem sido detectado na América do Norte (nos EUA) e Europa (França, Suécia, Itália), e provavelmente exista em outras áreas.

Distribuição Geográfica

A distribuição geográfica da *T. equigenitalis* é difícil de ser estimada com precisão. Esse organismo tem sido detectado por vezes na Europa, América do Norte e do Sul, África e Ásia e em algumas ilhas. Em alguns países, pode estar ausente ou raro em algumas raças de cavalos (p. ex. puro-sangue inglês), devido a programas específicos de controle, mas presente em outras. Alguns países relataram ter erradicado a metrite contagiosa equina, incluindo certos países europeus, os Estados Unidos, Canadá, Austrália e Japão.

T. asinigenitalis tem sido detectado na América do Norte (nos EUA) e Europa (França, Suécia, Itália), e provavelmente exista em outras áreas.

Transmissão

A *T. equigenitalis* é transmitida principalmente durante a monta natural. Pode também ser transmitida pelo sêmen infectado durante a inseminação artificial (IA) ou introduzido no trato genital por fômites. O risco de infecção parece ser menor em éguas pela IA do que por monta natural, e um estudo relatou que antibióticos nas palhetas de sêmen diminuíam significativamente as taxas de infecção. Os riscos da transmissão associada com a transferência de embriões não são compreendidos completamente.

Os garanhões são a fonte mais comum da infecção. Em garanhões não tratados, *T. equigenitalis* pode persistir por meses a anos no trato reprodutivo, onde pode ser detectado na fossa e seios uretrais, na uretra distal, no exterior do pênis e prepúcio, e ocasionalmente no fluido pré-ejaculatório. Até 20-25% das éguas podem carrear *T. equigenitalis* após se recuperar da forma aguda da doença. A grande maioria das éguas portadoras mantém o agente no clitóris, principalmente nos seios clitorianos e fossa, mas poucas carregam no útero. A presença é tipicamente mais curta em éguas do que em garanhões (muitas vezes algumas semanas a meses); entretanto, houve casos de éguas que mativeram-se infectadas por anos. Os potros nascidos de éguas infectadas podem manter a *T. equigenitalis* na genitália externa, e podem se tornar portadores assintomáticos no longo prazo. Não existem evidências de que a *T. equigenitalis* sobreviva por longos períodos em vida livre no ambiente. Entretanto, tem sido relatado que esse organismo persiste, pelo menos durante curto prazo, em algumas amebas de vida livre (*Acanthamoeba castellanii*).

Desinfecção

T. equigenitalis é susceptível à maioria dos desinfetantes comuns, incluindo clorexidina, detergentes

iônicos e aniônicos e hipoclorito de sódio (400 partes por milhão).

Período de Incubação

O período de incubação é de 2 a 14 dias; a maioria das infecções se torna aparente de 10 a 14 dias após o acasalamento.

Sinais Clínicos

Os garanhões infectados não apresentam sinais clínicos. Éguas podem desenvolver metrite e infertilidade temporária, embora não apresentem sinais sistêmicos. Algumas infecções são subclínicas e o único sinal aparente pode ser o retorno ao estro após um ciclo estral encurtado. Em outros casos, as éguas podem apresentar secreção vaginal mucopurulenta branco-acinzentada uma ou duas semanas após a monta; em casos graves a descarga pode ser abundante. Infecção bacteriana mista pode resultar em exsudato cinzento a amarelado. Vários graus de endometrite, cervicite e vaginite podem ser encontrados se o trato reprodutivo for examinado com espéculo. A infertilidade geralmente dura algumas semanas, e a secreção na maioria das vezes desaparece em poucos dias até duas semanas. Não foram relatados efeitos a longo prazo sobre a reprodução; entretanto, algumas éguas podem carrear o *T. equigenitalis* por algum tempo. Os hospedeiros são usualmente assintomáticos, embora algumas éguas possam ter descarga vaginal intermitente.

A maioria das éguas infectadas não concebe. As que conseguem, normalmente dão a luz a um potro de gestação normal, o qual pode carrear o organismo assintomaticamente. Algumas éguas infectadas apresentam secreção vaginal intermitente durante a gestação, mas não todas. Os abortos também podem ocorrer, porém são raros.

Não há relato de *T. asinigenitalis* causando doença em burros ou cavalos em condições naturais; entretanto, algumas éguas experimentalmente infectadas desenvolveram cervicite e metrite, com secreção vaginal e cervical. Estas éguas tiveram um ciclo estral encurtado e não conseguiram conceber. Os sinais clínicos foram mais leves do que em éguas infectadas com *T. equigenitalis*.

Lesões Post-Mortem [Clique para ver imagens](#)

A maioria das lesões graves geralmente é encontrada no útero. As pregas endometriais podem ficar edemaciadas e edematosas e evidenciar exsudato mucopurulento. Edema, hiperemia e exsudato mucopurulento pode ser verificado na cervix. Salpingite e vaginite também podem ocorrer. As lesões são mais aparentes aproximadamente 14 dias após a infecção e em seguida diminuem gradativamente nas próximas semanas. As lesões não são patognômicas de metrite contagiosa equina.

Testes para Diagnóstico

O exame microscópico de secreções uterinas pode revelar numerosos cocobacilos gram-negativos ou bacilos (presentes individualmente ou dispostos de ponta a ponta) e grande número de células inflamatórias. *T. equigenitalis* é

frequentemente pleomórfico e pode apresentar coloração bipolar.

A metrite contagiosa equina pode ser diagnosticada pelo isolamento do organismo causador da doença no trato genital, ou pela reação em cadeia da polimerase (PCR). As amostras coletadas de éguas incluem descargas vaginais de casos clínicos ou suabes da fossa clitorial e seus seios nos hospedeiros suspeitos, e adicionalmente suabes cervical e endometrial de animais não gestantes. Se possível, devem ser cultivadas as amostras de éguas portadoras durante o cio, principalmente durante a primeira fase do ciclo. Em garanhões, suabes são obtidos da fossa e seios uretrais, uretra distal e superfície externa do pênis e prepúcio. O fluido pré-ejaculatório também pode ser coletado. Para melhores resultados, os hospedeiros devem ser amostrados em mais de uma ocasião, em intervalos de sete ou mais dias. Não devem ser utilizados antibióticos sistêmicos durante pelo menos 7 dias, ou antibióticos tópicos por 21 dias antes da coleta de amostras para cultura. Se uma égua infectada emprenhar, *T. equigenitalis* pode ser encontrado na placenta, no trato genital de potros normais e em várias partes de fetos abortados. A fragilidade do organismo impõe condições especiais de transporte (em meio AMIES, por exemplo) e envio imediato ao laboratório.

O PCR, quando disponível, pode ser usado diretamente em amostras clínicas, e algumas análises podem distinguir *T. equigenitalis* de *T. asinigenitalis*. A cultura deve ser realizada por um laboratório com experiência em isoamento de *T. equigenitalis*; esse organismo é exigente e de difícil crescimento. Ele pode ser isolado em meio ágar de sangue aquecido. Aditivos (meio Timoney, por exemplo) são frequentemente incorporados para suprimir o crescimento de organismos comensais, que do contrário podem impedir o seu restabelecimento. Alguns meios aproveitam a resistência que determinadas cepas de *T. equigenitalis* têm à estreptomicina; entretanto, biotipos sensíveis a este antibiótico são atualmente mais comuns, e o isolamento não deve depender unicamente desses meios. As colônias usualmente se tornam visíveis em 3-6 dias, embora raramente possam levar até duas semanas para aparecer. Colônias de *T. equigenitalis* podem ser identificadas por PCR, testes bioquímicos, identificação com técnicas imunológicas e genotipagem molecular (Ex, análise genética do RNA ribossomal 16S rRNA). Os métodos imunológicos para identificação podem incluir teste de aglutinação direta, aglutinação em látex e imunocoloração. Raras reações cruzadas com a *Mannheimia haemolytica* foram relatadas em alguns testes. *T. equigenitalis* e *T. asinigenitalis* reagem de forma idêntica em testes bioquímicos e reações de forma cruzada em alguns testes sorológicos. Os testes que puderam distinguir esses dois organismos em materiais publicados foram baseados na PCR, no sequenciamento 16S rRNA, método de amplificação isotérmica mediada cíclica, tipagem por sequenciamento de multilocus (MLST) e imunofluorescência indireta. *T. equigenitalis* pode ser genotipado por razões epidemiológicas com testes

moleculares como a técnica de eletroforese em gel de campo pulsante (PFGE). Um método recente de MLST foi descrito.

Devido ao fato que os garanhões portadores possam ter pequeno número de *T. equigenitalis*, culturas desses animais podem ser malsucedidas. Por esta razão, os garanhões devem cobrir éguas, e estas éguas testadas para *T. equigenitalis*.

A sorologia não é confiável como ferramenta de diagnóstico, mas pode ser útil como teste de triagem. Os testes sorológicos incluem fixação de complemento, aglutinação rápida em placas, ensaio imunoenzimático (ELISA), hemoaglutinação passiva e imunodifusão em gel de ágar. Anticorpos podem ser encontrados em éguas infectadas de forma aguda 7 dias após a infecção; no entanto em alguns animais, eles podem ser indetectáveis por até 2 a 3 semanas. Os anticorpos persistem por 6 a 10 semanas após a infecção primária, e depois desaparecem. A fixação de complemento pode detectar éguas infectadas 21-45 dias após elas terem sido acasaladas com um garanhão suspeito de ser hospedeiro, mas esse teste torna-se pouco confiável depois disto. Éguas portadoras podem ou não ser soropositivas. Garanhões não produzem anticorpos detectáveis para *T. equigenitalis*.

Tratamento

Nos animais portadores, a *T. equigenitalis* pode ser removida pela lavagem da genitália externa com desinfetantes (p. ex. clorexidina), combinado com tratamentos antimicrobianos locais, como nitrofurazona, sulfadiazina de prata ou pomada de gentamicina. Cuidados especiais devem ser tomados na lavagem da fossa e seios clitoriais. Antibióticos sistêmicos também podem ser recomendados para alguns animais. O tratamento pode necessitar repetição em alguns casos, tanto em éguas como garanhões, e não há definição do tempo ideal de tratamento. A excisão cirúrgica dos seios do clitóris (os quais são de difícil exposição para tratamento tópico) pode eliminar o agente de éguas que não respondem ao tratamento, mas isso é incomum e raramente usado. Algumas éguas podem se recuperar da infecção por conta própria; no entanto, isso é imprevisível e pode demorar alguns meses ou mais em alguns casos. As éguas com infecção aguda podem ou não ser tratadas com antibióticos; não está completamente esclarecido se as éguas tratadas eliminam o organismo mais rapidamente.

Em um estudo, tratamentos similares poderiam eliminar a *T. asinigenitalis* de asininos e cavalos.

Controle

Notificação da doença

Os veterinários que encontrarem ou suspeitarem da metrite contagiosa equina devem seguir as diretrizes nacionais e/ou locais para a notificação da doença. No Brasil e Estados Unidos, as autoridades veterinárias estaduais ou federais devem ser informadas imediatamente.

Prevenção

Em países livres de metrite contagiosa equina, os cavalos são examinados para *T. equigenitalis* durante a importação. Os animais infectados devem ser tratados e testados negativamente antes de serem introduzidos nas populações. A natureza fastidiosa do organismo complica sua detecção.

Onde há a presença da doença, é realizado controle reprodutivo apenas de garanhões e éguas que foram testados para a bactéria e são reconhecidos por não serem portadores. Os programas de controle geralmente são baseados no “Horserace Betting Levy Board’s Code of Practice” do Reino Unido (<https://codes.hblb.org.uk/index.php/page/19>), o qual é revisto e atualizado anualmente. Normalmente, amostras são coletadas de todos os garanhões no início da estação de reprodução e de éguas de acordo com o risco de elas portarem a bactéria. Éguas com sinais clínicos, incluindo aquelas que retornam ao cio prematuramente, devem ser investigadas. Higienização adequada, descontaminação dos potenciais fômites e sanitização durante o acasalamento também são importantes. Enquanto fômites associados à reprodução são os principais riscos, outros objetos, como esponjas usadas para limpar vários cavalos, também podem transmitir a bactéria. Não existe vacina.

O *T. equigenitalis* foi erradicado em alguns países por vigilância, testes, quarentena de animais infectados, e com o monitoramento e tratamento de animais de reprodução infectados.

Morbidade e Mortalidade

A taxa de transmissão durante a monta natural varia entre os animais e ao longo do tempo, mas pode ser muito alta em algumas ocasiões. Em alguns casos, quase toda égua acasalada com um garanhão infectado será infectada. É estimado que aproximadamente 30-40% das éguas infectadas desenvolvam sinais clínicos. A maioria das éguas se recupera sem nenhum dano, mas algumas continuam portadoras de *T. equigenitalis*, geralmente de forma assintomática. Não foram observadas infecções fatais. A imunidade após uma infecção não é completa e éguas podem ser infectadas repetidas vezes durante curto período de tempo. A primeira infecção é normalmente a mais grave; infertilidade e sinais clínicos são menos prováveis de ocorrer durante os períodos finais da doença, e algumas éguas podem emprenhar.

Situação no Brasil

De acordo com os dados da OIE, a enfermidade nunca foi registrada no Brasil. Ela é de notificação obrigatória imediata quando há suspeita ou confirmação laboratorial.

Há uma referência da enfermidade ocorrendo no Brasil (Kristula, 2014) que cita como fonte de referência a *American Veterinary Medical Association* (Larkin, 2010), a qual não esclarece a procedência da informação.

Fontes da Internet

Agência Canadense de Inspeção de Alimentos.

Metrite contagiosa equina

<http://www.inspection.gc.ca/animals/terrestrial-animals/diseases/reportable/cem/eng/1356159688621/1356159810186>

O Manual Merck da Veterinária

<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.html>

Associação de Saúde Animal dos Estados Unidos.

Doença dos animais exóticos

http://www.aphis.usda.gov/emergency_response/downloads/naheims/fad.pdf

Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA),

Serviço de Inspeção de Animais e Plantas (APHIS).

<http://www.aphis.usda.gov/>

USDA Metrite contagiosa Equina

http://www.aphis.usda.gov/wps/portal/aphis/ourfocus/animalhealth/sa_animal_disease_information/sa_equine_health/sa_hot_issues/ct_contagious_equine_metritis

Organização Mundial da Saúde Animal (OIE)

<http://www.oie.int>

OIE Manual de Testes de Diagnóstico e Vacinas para Animais Terrestres

<http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>

OIE Código Sanitário para Animais Terrestres

<http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>

Agradecimentos

Esta ficha técnica foi escrita pela veterinária, Dra. Anna Rovid-Spickler, especialista do Centro para segurança alimentar e saúde pública. O Serviço de Inspeção Sanitária e Fitossanitária de Animais e Plantas (USDA APHIS) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América financiou essa ficha técnica através de uma série de acordos de cooperação relacionados ao desenvolvimento de recursos para o treinamento de credenciamento inicial. Esta ficha técnica foi modificada por especialistas, liderados pelo Prof. Dr. Ricardo Evandro Mendes, especialista em patologia veterinária, do Centro de Diagnóstico e Pesquisa em Patologia Veterinária do Instituto Federal Catarinense - Campus Concórdia. O seguinte formato pode ser utilizado para referenciar esse documento: Anna Rovid. 2015. *Metrite contagiosa equina*. Traduzido e adaptado a situação do Brasil por Mendes, Ricardo, 2019. Disponível em <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets-pt.php?lang=pt>.

Referências

- Allombert J, Vianney A, Laugier C, Petry S, Hébert L. Survival of *Taylorella* in the environmental amoeba *Acanthamoeba castellanii*. *BMC Microbiol.* 2014;14:69.
- Anzai T, Kamada M, Niwa H, Eguchi M, Nishi H. Contagious equine metritis eradicated from Japan. *J Vet Med Sci.* 2012;74(4):519-22.
- Anzai T, Wada R, Okuda T, Aoki T. Evaluation of the field application of PCR in the eradication of contagious equine metritis from Japan. *J Vet Med Sci.* 2002;64:999-1002.
- Baverud V, Nyström C, Johansson KE. Isolation and identification of *Taylorella asinigenitalis* from the genital tract of a stallion, first case of a natural infection. *Vet Microbiol.* 2006;116:294-300.
- Brazil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.50 de 24 de setembro de 2013. Available at: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animale-vegetal/saude-animale-vegetal/arquivos-das-publicacoes-de-saude-animale/Listadodoencasanimaisdenotificacaoobrigatoria.pdf>. Acesso em 5 Dez 2018.
- Breuil MF, Duquesne F, Laugier C, Petry S. Phenotypic and 16S ribosomal RNA gene diversity of *Taylorella asinigenitalis* strains isolated between 1995 and 2008. *Vet Microbiol.* 2011;148(2-4):260-6.
- Duquesne F, Hébert L, Breuil MF, Matsuda M, Laugier C, Petry S. Development of a single multi-locus sequence typing scheme for *Taylorella equigenitalis* and *Taylorella asinigenitalis*. *Vet Microbiol.* 2013;167(3-4):609-18.
- Erdman MM, Creekmore LH, Fox PE, Pelzel AM, Porter-Spalding BA, Aalsburg AM, Cox LK, Morningstar-Shaw BR, Crom RL. Diagnostic and epidemiologic analysis of the 2008-2010 investigation of a multi-year outbreak of contagious equine metritis in the United States. *Prev Vet Med.* 2011;101(3-4):219-28.
- Franco A, Donati V, Troiano P, Lorenzetti R, Zini H, Autorino GL, Petrella A, Maggi A, Battisti A. Detection of *Taylorella equigenitalis* in donkey jacks in Italy. *Vet Rec* 2009;165:540-1.
- Gilbert RO. Contagious equine metritis. In: Kahn CM, Line S, Aiello SE, editors. *The Merck veterinary manual*. 10th ed. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co; 2014. Available at: http://www.merckvetmanual.com/mvm/reproductive_system/metritis_in_large_animals/contagious_equine_metritis.htm. Accessed 7 Sept 2015.
- Jang SS, Donahue JM, Arata AB, Goris J, Hansen LM, Earley DL, Vandamme PA, Timoney PJ, Hirsh DC. *Taylorella asinigenitalis* sp. nov., a bacterium isolated from the genital tract of male donkeys (*Equus asinus*). *Int J Syst Evol Microbiol.* 2001;51:971-6.
- Katz JB, Evans LE, Hutto DL, Schroeder-Tucker LC, Carew AM, Donahue JM, Hirsh DC. Clinical, bacteriologic, serologic, and pathologic features of infections with atypical *Taylorella equigenitalis* in mares. *J Am Vet Med Assoc.* 2000;216:1945-8.
- Kinoshita Y, Niwa H, Katayama Y, Hariu K. Development of loop-mediated isothermal amplification methods for detecting *Taylorella equigenitalis* and *Taylorella asinigenitalis*. *J Equine Sci.* 2015;26(1):25-9.
- Klein C, Donahue JM, Sells SF, Squires EL, Timoney PJ, Troedsson MH. Effect of antimicrobial-containing semen extender on risk of dissemination of contagious equine metritis. *J Am Vet Med Assoc.* 2012;241(7):916-21.
- Kristula MA, Smith BI. Diagnosis and treatment of four stallions, carriers of the contagious metritis organism--case report. *Theriogenology.* 2004;61:595-601.
- Kristula M. Contagious Equine Metritis. In: Sellon DC, Long MT. *Equine Infectious Diseases*. Elsevier. 2nd ed. 2014. Pages 339-343.
- Larkin M. CEM outbreak took its toll on U.S. *JAVMA news.* 2010. Disponível em: <https://www.avma.org/News/JAVMANews/Pages/1002011.asp>. Acesso em 20 April 2019.
- Luddy S, Kutzler MA. Contagious equine metritis within the United States: A review of the 2008 outbreak. *J Equine Vet Sci.* 2010;30(8):393-400.
- Matsuda M, Moore JE. Recent advances in molecular epidemiology and detection of *Taylorella equigenitalis* associated with contagious equine metritis (CEM). *Vet Microbiol.* 2003;2:97:111-22.
- May CE, Guthrie AJ, Keys B, Joone C, Monyai M, Schulman ML. Polymerase chain reaction-based national surveillance programme to determine the distribution and prevalence of *Taylorella equigenitalis* in South African horses. *Equine Vet J.* 2015 Mar 12.
- Mead BJ, Timoney PJ, Donahue JM, Branscum AJ, Ford R, Rowe R. Initial occurrence of *Taylorella asinigenitalis* and its detection in nurse mares, a stallion and donkeys in Kentucky. *Prev Vet Med.* 2010;95:292-6.
- Schulman ML, May CE, Keys B, Guthrie AJ. Contagious equine metritis: artificial reproduction changes the epidemiologic paradigm. *Vet Microbiol.* 2013;167(1-2):2-8.
- Timoney PJ. Contagious equine metritis. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 1996;19:199-204.
- Timoney PJ. Contagious equine metritis. In: *Foreign animal diseases*. 7th edition. Boca Raton, FL: United States Animal Health Association; 2008. p. 225-30.
- Timoney PJ. Horse species symposium: contagious equine metritis: an insidious threat to the horse breeding industry in the United States. *J Anim Sci.* 2011;89(5):1552-60.
- World Organization for Animal Health [OIE]. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals [online]. Paris: OIE; 2012. Contagious equine metritis. Available at: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.05.02_CEM.pdf. Accessed 7 Sept 2015.

*Link defunct as of 2015.