

# Infecção pelo Vírus Menangle

Infecção por *Paramyxovirus*  
suíno

Última Atualização:  
julho de 2017



**INSTITUTO FEDERAL  
Catarinense**

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



IOWA STATE UNIVERSITY®

College of Veterinary Medicine  
Iowa State University  
Ames, Iowa 50011  
Phone: 515.294.7189  
Fax: 515.294.8259  
cfsph@iastate.edu  
www.cfsph.iastate.edu



**INSTITUTE FOR  
INTERNATIONAL  
COOPERATION IN  
ANIMAL BIOLOGICS**

Iowa State University  
College of Veterinary Medicine  
www.cfsph.iastate.edu/IICAB/

www.cfsph.iastate.edu  
e-mail: cfsph@iastate.edu

## Importância

O vírus Menangle é um paramyxovirus que circula entre morcegos (*Pteropus* sp.) na Austrália e causa perdas reprodutivas quando transmitido aos suínos. Os relatos de casos clínicos estão atualmente limitados a um único surto que ocorreu em Nova Gales do Sul, na Austrália em 1997. Durante esse surto, as porcas infectadas deram à luz a ninhadas mumificadas ou leitões natimortos, alguns com defeitos congênitos no esqueleto e sistema nervoso central (SNC). Nem as fêmeas, nem os machos, incluindo os leitões nascidos vivos parecem ter quaisquer outros sinais da doença. Não há evidência de que atualmente o vírus Menangle circule nos suínos australianos, mas infecções esporádicas são possíveis; dois suínos soropositivos foram detectados em outro rebanho durante o início das investigações. Uma vez que esse vírus se torna endêmico em um rebanho de suínos, pode continuar a circular silenciosamente, sem mais perdas reprodutivas. O vírus Menangle também é considerado zoonótico. Duas pessoas que estavam em contato com suínos infectados desenvolveram uma doença grave semelhante à gripe, porém autolimitante.

## Etiologia

O vírus Menangle pertence ao gênero *Rubulavirus* e a família Paramyxoviridae. Está estreitamente relacionado com o vírus Tioman, um *Rubulavirus* encontrado nos morcegos frugívoros na Malásia e alguns outros paramyxovirus recentemente descobertos na Ásia e na África.

## Espécies afetadas

Os morcegos frugívoros do gênero *Pteropus* parecem ser os reservatórios do vírus Menangle. Esse vírus foi isolado do morcego preto, *Pteropus alecto* e anticorpos foram detectados em *P. alecto*, *P. poliocephalus* (morcego cinza), *P. conspicillatus* (morcegos frutíferos) e muito raramente no *P. scapulatus* (morcego vermelho pequeno). A partir de 2017, os sinais clínicos foram vistos somente em suínos. Bovinos, ovinos, roedores e um cão testado perto de fazendas com suínos infectados foram soronegativos.

### Potencial zoonótico

Durante o surto de Menangle em 1997, duas de 38 pessoas em contato com os suínos infectados ficaram doentes e anticorpos contra o vírus Menangle foram detectados depois nesses dois indivíduos. Nenhuma outra pessoa que tenha sido exposta aos suínos soronegativa.

## Distribuição Geográfica

Suínos infectados foram relatados somente na Nova Gales do Sul, Austrália. Morcegos frugívoros foram encontrados na Nova Gales do Sul e Queensland e podem existir em outras partes da Austrália.

## Transmissão

O vírus Menangle circula em morcegos frugívoros, embora o método exato de transmissão entre os morcegos ainda não seja claro. Foi isolado da urina de morcego e também parece estar presente nas fezes. Isso é consistente com um estudo epidemiológico do surto de 1997, que sugere que os suínos provavelmente foram infectados pela urina ou fezes de morcego.

Suínos assintomáticos com 6 semanas de idade, infectados experimentalmente, eliminaram o vírus Menangle em secreções nasais e orais, urina e fezes, e algumas vezes transmitindo entre suínos por contato direto. A maioria dos suínos elimina esse vírus por menos de uma semana. No entanto, a excreção prolongada na urina pode acontecer em alguns indivíduos: um animal excretou o vírus na urina intermitentemente por pelo menos 20 dias. Esse estudo também levantou a possibilidade de que a coinfeção com outros patógenos pode aumentar a transmissão do agente. Durante o surto de 1997, a transmissão do vírus foi relativamente lenta e pareceu requerer contato direto. Em uma instalação onde as porcas eram mantidas

# Infecção pelo Vírus Menangle

fechadas, levou várias semanas para todas as porcas serem infectadas. Não há evidências de que os suínos se tornem persistentemente infectados com o vírus Menangle.

As infecções pelo vírus Menangle foram relatadas em humanos que tiveram contato direto com animais infectados. Uma pessoa relatou ter recebido respingos com fluidos amnióticos ou sangue durante os nascimentos, enquanto outro realizou necropsias sem luvas ou óculos de proteção. Eles podem ter sido infectados quando a pele ou membranas mucosas lesionadas foram contaminadas.

A transmissão por fômites é possível, mas evidências epidemiológicas sugerem que a sobrevivência do vírus no ambiente é baixa. Quando suínos sentinelas foram colocados em uma área não limpa 3 dias após a remoção dos suínos infectados, eles não soroconverteram.

## Desinfecção

A sensibilidade a desinfetantes do vírus Menangle ainda não foi publicada. No entanto, outras paramixovirose podem ser geralmente destruídas por muitos agentes diferentes incluindo hipoclorito de sódio, hidróxido de sódio, aldeídos (ex. glutaraldeídos, formalina), iodo, clorexidina, detergentes, agentes oxidantes e baixo pH.

## Infecções em Animais

### Período de Incubação

Alguns suínos com 6 semanas de idade, infectados experimentalmente, inoculados por via intranasal, desenvolveram febre sem sinais evidentes da doença 2 a 3 dias após. Em matrizes gestantes, o vírus Menangle parece atravessar a placenta no início da gestação, depois se espalha gradualmente de feto para feto. Embora alguns animais abortem, outras infecções não se tornam aparentes até que a matriz dê a luz.

### Sinais Clínicos

Os sinais clínicos em suínos parecem ser limitados a perdas reprodutivas. Há redução na taxa de parição com leitões menores em tamanho e em número de vivos. Ninhadas afetadas podem conter uma mistura de leitões mumificados, autolisados, natimortos e leitões vivos normais. Lesões teciduais no SNC podem ser evidentes em alguns leitões mortos e partes do cérebro (ex. cérebro, cerebelo, tronco cerebral) ou a medula espinhal pode ser menores do que o normal. Pode haver também deformidades no esqueleto, incluindo artrogripose, escoliose, cifose e anormalidades craniofaciais tais como bragnatismo (mandíbula encurtada) e deformidades do crânio. As lesões do SNC são mais comuns e graves durante os estágios iniciais da doença, mas as lesões esqueléticas parecem não mudar de frequência à medida que o surto progride. Algumas matrizes podem abortar. Muitas retornam ao estro aproximadamente 28 dias depois do acasalamento, sugerindo morte precoce de toda a

ninhada. Outras podem permanecer em um estado de falsa gestação por mais de 60 dias.

A infecção por vírus Menangle parece ser subclínica em animais já nascidos. Matrizes que abortaram ou deram à luz a leitões doentes não estavam doentes e leitões nascidos vivos também não foram afetados. Leitões com 6 semanas de idade, infectados experimentalmente, não apresentaram sinais clínicos evidentes, embora alguns apresentassem febre em um ou mais dias.

### Lesões *post mortem* [Clique para ver as imagens](#)

Fetos da ninhada afetada podem nascer mortos, mumificados, semi-mumificados ou autolisados, ou mesmo ainda em forma de aborto. Fetos mumificados variam em tamanho e tem idade gestacional de 30 dias ou mais. Alguns fetos abortados ou natimortos podem apresentar deformidades neurológicas. Defeitos esqueléticos relatados incluem artrogripose, anormalidades craniofaciais, tais como bragnatismo, deformidades do crânio e escoliose ou cifose. No SNC, pode haver lesões teciduais de leve a severa do cérebro e/ou medula espinhal, assim como hidranencefalia. Os hemisférios cerebrais, tronco cerebral, medula espinhal e particularmente o cerebelo podem ser visivelmente menores do que o normal. Em alguns casos, o cérebro e a medula espinhal estavam quase ausentes. Alguns fetos também podem ter efusões cor palha (frequentemente fibrinosa) em cavidades corporais, hipoplasia pulmonar, hemorragias no epicárdio e/ou edema no subcutâneo. Lesões macroscópicas não foram atribuídas ao vírus Menangle no pós-natal dos suínos, incluindo os recém-nascidos vivos e animais infectados experimentalmente.

Histologicamente, as lesões do SNC são caracterizadas por degeneração e necrose das substâncias branca e cinzenta com infiltrados de células inflamatórias. Nesses neurônios podem ser encontrados corpos de inclusão intranucleares e intracitoplasmáticos eosinofílicos a anfofílicos. Em alguns leitões é observado miocardite não supurativa, meningite multifocal ou hepatite.

### Diagnóstico

Em leitões natimortos e fetos, o vírus Menangle é mais comumente encontrado no cérebro, pulmões e miocárdio, embora também possa ocorrer em outros tecidos, tais como rins e baço. É mais provável que o isolamento viral seja bem sucedido quando o feto apresenta anormalidades macroscópicas ou histológicas no cérebro, visto que provavelmente esses animais foram infectados precocemente, antes da resposta imune ser desenvolvida. Em suínos de 6 semanas ou mais, infectados experimentalmente, os maiores títulos virais foram encontrados no trato intestinal, tonsila, linfonodos mesentéricos e mandibulares, com diferentes níveis em tecidos tais como os pulmões, baço e mucosa nasal. A

# Infecção pelo Vírus Menangle

viremia foi baixa e transitória e mais facilmente detectada pela RT-PCR do que pelo isolamento viral.

Uma grande variedade de linhas celulares pode ser usada para o isolamento do vírus Menangle. Células BHK21 foram usadas em investigações no passado, mas também espera-se que muitas outras linhas (ex. HmLu-1, Vero, PK15, MDCK, HeLa, Hep-2) sejam adequadas. O vírus Menangle é não hemaglutinante e não adsorvente, ao contrário de outras paramyxovirose que podem causar falhas reprodutivas em suínos. Pode ser provisoriamente identificado em culturas por microscopia eletrônica e confirmado por neutralização viral e imunocoloração. Os ensaios de RT-PCR foram desenvolvidos recentemente para uso em suínos. A histopatologia também pode ajudar.

Atualmente, a neutralização viral é o único teste sorológico de rotina utilizado, embora os testes ELISAs também foram empregados em alguns estudos. Anticorpos foram detectados em amostras de soro de matrizes, e às vezes em fluidos das cavidades corporais de natimortos e fetos abortados. Como o vírus Menangle não é conhecido por circular em suínos australianos, o método mais rápido de descartar esta doença é testar de 10-15 porcas para anticorpos específicos.

## Tratamento

O tratamento parece não ser necessário em suínos que depois do nascimento permanecem assintomáticos.

## Controle

### Notificação da enfermidade

Veterinários que encontram suspeitas de infecções pelo vírus Menangle devem seguir suas diretrizes nacionais e/ou locais para relatar a doença. No Brasil, assim como em qualquer país do mundo, por se tratar de enfermidade exótica, as autoridades veterinárias estaduais ou federais devem ser informadas imediatamente.

### Prevenção

Em áreas endêmicas, os suínos devem ser protegidos do contato com morcegos e suas excreções ou secreções. Árvores frutíferas que favorecem a circulação de morcegos e árvores plantadas em configurações que estimulem a permanência deles devem ser evitadas em fazendas de suínos. Telas podem ajudar a prevenir o contato quando os suínos são criados em galpões abertos. Água de drenagem do telhado deve ser impedida de entrar no recinto dos suínos. Frutas que podem ter sido contaminadas por morcegos não devem ser oferecidas aos suínos. Boas medidas de biossegurança podem impedir que o vírus Menangle e outras infecções entrem na granja. Espera-se que as quarentenas sejam úteis em um surto; em 1997, aparentemente esse vírus moveu-se entre fazendas em suínos infectados.

Em rebanhos onde se estabeleceu, o vírus Menangle parece ser mantido infectando suínos com 14-16 semanas de idade, já que sua imunidade materna diminui neste

[www.cfsph.iastate.edu](http://www.cfsph.iastate.edu)

e-mail: [cfsph@iastate.edu](mailto:cfsph@iastate.edu)

período. Por esta razão, o vírus foi erradicado removendo suínos de 10-16 semanas de idade ou isolando-os por um período prolongado. Alternativamente, granjas infectadas podem ser despovoadas e repovoadas. Em um caso, esse vírus foi erradicado por desinfecção e despovoamento das unidades individuais, em seguida repovoando apenas com porcas prenhes, as quais espera-se terem imunidade. Os leitões dessas porcas foram protegidos pelos anticorpos maternos por pelo menos 6 semanas, período em que o vírus aparentemente não estava presente.

## Morbidade e Mortalidade

O vírus Menangle parece circular subclínicamente em populações de morcegos frugívoros. Pesquisas detectaram anticorpos desse vírus em 25-55% de *P. poliocephalus*, *P. alecto* e *P. conspicillatus* em partes da Austrália. Anticorpos são raros ou ausentes (1%) em *P. scapularis*.

O risco de transmissão do vírus para suínos pode ser baixo. A partir de 2017, um único surto foi relatado. Em 1997, o vírus Menangle afetou três fazendas australianas (Nova Gales do Sul) incluindo uma granja com cerca de 3.000 matrizes, localizada próxima a uma colônia de morcegos e duas granjas de crescimento associadas. Anticorpos para o vírus foram encontrados em 96% das matrizes em fazendas de reprodução e 88% dos suínos com 25 semanas de idade em granjas de crescimento. Os sinais clínicos ocorrem somente em granjas de ciclo completo e foram limitadas a perdas reprodutivas. As taxas de parto semanais diminuíram significativamente com até 45% das leitegadas anormais durante algumas semanas e redução no número de leitões vivos em 27%. As matrizes e seus recém-nascidos vivos não mostraram sinais da doença. Infecções ativas não foram encontradas em outras granjas australianas ou em suínos silvestres nas regiões afetadas; no entanto, duas amostras de soro coletadas em outra granja em Nova Gales do Sul foram positivas. Embora essa granja também seja próxima a uma colônia de morcegos frugívoros, outras amostras de soro desse rebanho foram soronegativas.

Os sinais clínicos podem ocorrer somente em rebanhos sem prévio contato. Uma vez que a infecção se torna endêmica em rebanhos de ciclo completo, não há perdas reprodutivas. Em grandes rebanhos, acredita-se que o vírus Menangle circule infectando cada leitegada quando perdem a imunidade materna, aproximadamente entre 14-16 semanas de idade. Esses suínos geralmente desenvolvem boa imunidade ao vírus quando passam a reprodutores e não são mais suscetíveis a doença. É menos provável que o vírus Menangle persista em rebanhos pequenos, onde há um número insuficiente de hospedeiros jovens suscetíveis.

## Infecções em Humanos

### Período de Incubação

O período de incubação em humanos não é conhecido.

# Infecção pelo Vírus Menangle

## Sinais Clínicos

Durante o surto de Menangle em 1997, duas pessoas desenvolveram doença grave semelhante à gripe com febre, suor excessivo, severa dor de cabeça, mialgia, linfadenopatia, perda de peso e erupção macular não pruriginosa. Ambos se recuperaram depois de 10 a 14 dias.

## Diagnóstico

Os únicos dois casos clínicos foram diagnosticados retrospectivamente por sorologia (neutralização viral). O isolamento viral e a RT-PCR são provavelmente utilizados em pessoas com sinais clínicos.

## Tratamento

Ambos os pacientes se recuperaram espontaneamente, sem um tratamento antiviral específico. Um médico foi consultado e descreveu antibióticos por presumir uma infecção bacteriana.

## Prevenção

A via de transmissão de suínos para humanos não é conhecida até esse momento. Como precaução rotineira, luvas e outras roupas de proteção devem sempre ser utilizadas quando está sendo realizada uma necropsia e auxiliando parto ou em outras situações, onde fluidos corporais e tecidos entram em contato com a pele. Boa higiene (ex. lavar as mãos) deve também ser praticada. Pessoas expostas aos animais conhecidamente infectados devem usar roupas protetoras, luvas impermeáveis, máscaras, óculos de proteção e botas. A pele contaminada deve ser lavada pronta e rapidamente.

Não está claro se a infecção pelo vírus Menangle pode ser adquirida por contato com morcegos ou seus fluidos corporais; no entanto, infecções em humanos não foram relatadas exceto durante o surto em suínos. Mesmo assim, o contato com morcegos deve ser evitado sempre que possível; roupas protetoras devem ser usadas quando está trabalhando com morcegos para prevenir a contaminação das membranas mucosas e da pele lesionada; e quaisquer feridas que possam ter sido contaminadas devem ser prontamente lavadas.

## Morbidade e mortalidade

Durante o surto de Menangle em 1997, 2 de 38 pessoas em contato com suínos infectados tornaram-se doentes e foram positivas. A soroconversão não foi observada em nenhum outro indivíduo. Isso resultou em uma soroprevalência de 5% (2/38) em trabalhadores de fazendas afetadas e menos de 1% (2/256) em todos os indivíduos expostos, incluindo veterinários e trabalhadores de abatedouros e laboratórios.

## Situação no Brasil

No Brasil, a enfermidade é considerada exótica, portanto de notificação imediata em qualquer caso suspeito.

## Fontes da Internet

Australian Scientific & Industrial Research Organisation (CSIRO)

<https://www.csiro.au/>

Commonwealth of Australia. Animal pests and diseases. <http://www.agriculture.gov.au/pests-diseases-weeds/animal>

Department of Agriculture and Water Resources. Australian and New Zealand standard diagnostic procedure (ANZSDP) for Menangle virus

<http://www.agriculture.gov.au/animal/health/laboratories/procedures/anzsdp/menangle-virus>

New South Wales Department of Primary Industries. Menangle Virus Infection (includes information about diagnostic test submission)

<http://www.dpi.nsw.gov.au/about-us/services/laboratory-services/veterinary/menangle-virus-infection>

## Agradecimentos

Esta ficha técnica foi escrita pela veterinária Dra. Anna Rovid Spickler, PhD, especialista veterinária 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. Spickler, Anna Rovid. 2017. *Vírus Menangle*. Traduzido e adaptado a situação do Brasil por Mendes RE e Reis A. 2019. Disponível em <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets-pt.php>.

## Referências

Agerholm JS, Hewicker-Trautwein M, Peperkamp K, Windsor PA. Virus-induced congenital malformations in cattle. *Acta Vet Scand*. 2015;57:54.

Baker KS, Todd S, Marsh GA, Crameri G, Barr J, et al. Novel, potentially zoonotic paramyxoviruses from the African strawcolored fruit bat *Eidolon helvum*. *J Virol*. 2013;87(3):1348-58. Barr JA, Smith C, Marsh GA, Field H, Wang LF. Evidence of bat origin for Menangle virus, a zoonotic paramyxovirus first isolated from diseased pigs. *J Gen Virol*. 2012;93(Pt 12):2590-4.

## Infecção pelo Vírus Menangle

- Barr J, Smith C, Smith I, de Jong C, Todd S, Melville D, Broos A, Cramer S, Haining J, Marsh G, Cramer J, Field H, Wang LF. Isolation of multiple novel paramyxoviruses from pteropid bat urine. *J Gen Virol*. 2015;96(Pt 1):24-9.
- Bowden TR, Bingham J, Harper JA, Boyle DB. Menangle virus, a pteropid bat paramyxovirus infectious for pigs and humans, exhibits tropism for secondary lymphoid organs and intestinal epithelium in weaned pigs. *J Gen Virol*. 2012;93(Pt 5):1007-16.
- Bowden TR, Westenberg M, Wang LF, Eaton BT, Boyle DB. Molecular characterization of Menangle virus, a novel paramyxovirus which infects pigs, fruit bats, and humans. *Virology*. 2001;283:358-73.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 50 de 24 de setembro de 2013. Available at: [http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animale-vegetal/saude-animalarquivos-das-publicacoes-de-saude-animalarquivos-das-publicacoes-de-saude-animale-vegetal/saude-animalarquivos-das-publicacoes-de-saude-animale-vegetal/ListaDeDoencasAnimaisDenotificacaoObrigatoria.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animale-vegetal/saude-animalarquivos-das-publicacoes-de-saude-animale-vegetal/saude-animalarquivos-das-publicacoes-de-saude-animale-vegetal/saude-animalarquivos-das-publicacoes-de-saude-animale-vegetal/ListaDeDoencasAnimaisDenotificacaoObrigatoria.pdf). Acesso 5 Out 2019.
- Chant K, Chan R, Smith M, Dwyer DE, Kirkland P; NSW Expert Group. Probable human infection with a newly described virus in the family Paramyxoviridae. *Emerg Infect Dis*. 1998;4:273-5.
- Davis-Fields MK1, Allison AB, Brown JR, Poulson RL, Stallknecht DE. Effects of temperature and pH on the persistence of avian paramyxovirus-1 in water. *J Wildl Dis*. 2014;50(4):998-1000.
- Geering WA, Penrith M-L, Nyakahuma D. Manual on procedures for disease eradication by stamping out. Part 3: Decontamination procedures. Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2001. Available at: <http://www.fao.org/docrep/004/Y0660E/Y0660E03.htm>. Accessed 13 Mar 2017.
- International Committee on Taxonomy of Viruses [ICTV]. Virus Taxonomy: 2016 Release EC 48, Budapest, Hungary, August 2016; Email ratification 2017 (MSL #31). Available at: <https://talk.ictvonline.org/taxonomy/>. Accessed 10 Jul 2017.
- Kawana R1, Kitamura T, Nakagomi O, Matsumoto I, Arita M, Yoshihara N, Yanagi K, Yamada A, Morita O, Yoshida Y, Furuya Y, Chiba S. Inactivation of human viruses by povidone-iodine in comparison with other antiseptics. *Dermatology*. 1997;195 Suppl 2:29-35.
- Kirkland PD, Daniels PW, Mohd Nor MN, Love RJ, Philbey AW, Ross AD. Menangle and Nipah virus infections of pigs. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2002;18:557-571.
- Kirkland PD, Davis RJ. Australian and New Zealand standard diagnostic procedure (ANZSDP) for Menangle virus. Department of Agriculture and Water Resources; 2006. Available at: <http://www.agriculture.gov.au/animal/health/laboratories/procedures/anzsdp/menangle-virus>. Accessed 10 Jul 2017.
- Kirkland PD, Love RJ, Philbey AW, Davis RJ, Hart KG. Epidemiology and control of Menangle virus in pigs. *Aust Vet J*. 2001;79:199-206. Lau SK, Woo PC, Wong BH, Wong AY, Tsoi HW, Wang M, Lee P, Xu H, Poon RW, Guo R, Li KS, Chan KH, Zheng BJ, Yuen KY. Identification and complete genome analysis of three novel paramyxoviruses, Tuhoko virus 1, 2 and 3, in fruit bats from China. *Virology*. 2010;404(1):106-16.
- Love RJ, Philbey AW, Kirkland PD, Ross AD, Davis RJ, Morrissey C, Daniels PW. Reproductive disease and congenital malformations caused by Menangle virus in pigs. *Aust Vet J*. 2001;79:192-8.
- Mackenzie JS, Field HE, Guyatt KJ. Managing emerging diseases borne by fruit bats (flying foxes), with particular reference to henipaviruses and Australian bat lyssavirus. *J Appl Microbiol*. 2003;94 Suppl:59S-69S
- Philbey AW, Kirkland PD, Ross AD, Davis RJ, Gleeson AB, Love RJ, Daniels PW, Gould AR, Hyatt AD. An apparently new virus (Family Paramyxoviridae) infectious for pigs, humans and fruit bats. *Emerg Infect Dis*. 1998;4:269-71.
- Philbey AW, Kirkland PD, Ross AD, Field HE, Srivastava M, Davis RJ, Love RJ. Infection with Menangle virus in flying foxes (*Pteropus* spp.) in Australia. *Aust Vet J*. 2008;86(11):449-54.
- Philbey AW, Ross AD, Kirkland PD, Love RJ. Skeletal and neurological malformations in pigs congenitally infected with Menangle virus. *Aust Vet J*. 2007;85:134-40.
- Public Health Agency of Canada. Pathogen safety data sheet. Rubella virus. Centre for Biosecurity, Public Health Agency of Canada; 2017 Mar. Available at: <http://www.phacaspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/rub-eng.php>. Accessed 11 Jul 2017.
- Queensland Horse Council. Bats and trees. Queensland Horse Council; 2012 Jan. Available at: <http://www.qldhorsecouncil.com/QldHorseCouncil/media/QHC-Portal/Hendra%20Virus/Bats-and-Trees.pdf>. Accessed 28 Dec 2015.
- Queensland Horse Council. Hendra- Property design. Queensland Horse Council; 2010 May. Available at: <http://www.qldhorsecouncil.com/QldHorseCouncil/media/QHC-Portal/Hendra%20Virus/Hendra-Property-Design.pdf>. Accessed 28 Dec 2015.
- U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Center for Emerging Issues [USDA APHIS CEI]. Menangle virus, Australia, Emerging Disease Notice. USDA APHIS CEI; 1998. Available at: [www.aphis.usda.gov/vs/ceah/cei/menangle.htm](http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/cei/menangle.htm). Accessed 11 Nov 2007