

# Doença de Aino

*Infecção pelo vírus Aino*

**Última Atualização:**  
Janeiro de 2018

## Importância

O vírus Aino é um dos vários vírus relatados como causador de uma síndrome de perdas reprodutivas e deformidades fetais em ruminantes. Relativamente, poucas informações foram publicadas sobre esse vírus e algumas suposições na literatura são baseadas em outros vírus que causam essa síndrome, particularmente o vírus Akabane.

## Etiologia

O vírus Aino (*Shuni Orthobunyavirus*) é um membro do gênero *Orthobunyavirus* pertencente à família *Bunyaviridae*. Nomes obsoletos desse vírus incluem vírus Samford e Kailakur. Sorologicamente o vírus Aino pertence ao sorogrupo Simbu da família *Bunyaviridae*. Esse sorogrupo contém alguns outros vírus que também são teratogênicos para ruminantes, como o vírus Akabane e Schmallerberg, bem como alguns vírus que parecem não ser patogênicos. Os vírus do sorogrupo Simbu podem trocar segmentos genéticos (reagrupar) uns com os outros.

## Espécies afetadas

O vírus Aino foi associado a deformidades fetais em bovinos e ovinos, e suspeita-se que afete caprinos. Anticorpos do vírus Aino foram encontrados em cavalos, suínos, javalis, búfalos e pequenos ruminantes, embora atualmente não haja evidências de que seja patogênico nessas espécies. Este vírus é teratogênico em embriões de galinha inoculados diretamente no saco vitelínico; entretanto, não há relatos de que isso afeta aves fora do cenário experimental.

### Potencial zoonótico

Anticorpos contra o vírus Aino foram encontrados em humanos, mas não há relato de doença. Esses anticorpos podem apresentar reação cruzada com outras bunyavirose.

## Distribuição Geográfica

Sabe-se que o vírus Aino ocorre na Austrália e Ásia. Diz-se ser amplamente distribuído em partes da Ásia, com relatos no Japão, Coreia do Sul, Indonésia e Índia; e evidências sorológicas recentes sugerem que possa existir na China. Anticorpos contra o vírus Aino também foram encontrados em alguns países do Oriente Médio e África. Casos clínicos foram relatados principalmente no Japão e Austrália; no entanto, um surto recente na Jordânia foi causado pelo vírus Aino ou por um parente muito próximo, ao invés do vírus Akabane ou Schmallerberg.

## Transmissão

Os vírus do sorogrupo Simbu são transmitidos entre animais por insetos vetores. Acredita-se que mosquitos do gênero *Culicoides* são os vetores primários para esse grupo de vírus; no entanto, há pouca informação específica sobre a transmissão do vírus Aino. Além de ser encontrado em *Culicoides brevitarsis*, *C. oxystoma* e outros membros desse gênero, o vírus Aino foi encontrado em mosquitos (e.g. espécies variadas de *Culex*). Pode ser transmitido através da placenta para o feto, causando defeitos congênitos.

## Desinfecção

Não há informação específica sobre a susceptibilidade do vírus Aino a desinfetantes; no entanto, outros *Bunyaviridae* são susceptíveis a desinfetantes comuns como hipoclorito de sódio, glutaraldeído, álcool 70%, peróxido de hidrogênio, ácido peracético e ionóforos. Também são sensíveis ao calor e a radiação UV.

## Período de Incubação

A maioria dos estudos e relatos sugere que infecções pelo vírus Aino são assintomáticas em adultos, mas o vírus pode infectar os fetos neste momento. Infecções fetais não se tornam evidentes até os animais afetados nascerem ou serem abortados, o que pode demorar várias semanas ou meses para ocorrer.



**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

## Sinais Clínicos

Em bovinos e ovinos gestantes infectados espontaneamente, o vírus Aino foi associado à aborto, natimortos, partos prematuros, e defeitos congênitos, incluindo artrogripose, escoliose, afundamento de olhos fundos, catarata, retração maxilar e irregularidades dentárias. Alguns bezerros podem ter deformidade óssea na cabeça devido a hidranencefalia. Bezerros que sobrevivem podem ser fracos e terem dificuldade para mamar ou ficar de pé. Eles também podem ser cegos ou apresentar defeitos visuais, além de uma variedade de sinais neurológicos. (p.ex. ataxia, torcicolo, tétano, paresia, movimentos de pedalagem, opistótono, andar em círculo). Na maioria dos relatos, a mãe parece não mostrar sinais da doença no momento da infecção; embora tenham sido observados em vacas gestantes infectadas experimentalmente. Anormalidades fetais podem resultar em parto distócico. Uma investigação de um surto na Jordânia, provisoriamente atribuído ao vírus Aino ou um agente intimamente relacionado, relatou uma história de abortos, malformações congênitas, diarreia e redução na ingestão de ração e produção de leite em rebanhos de bovinos leiteiros soropositivos, além de malformações congênitas e perdas reprodutivas em pequenos ruminantes.

Sinais clínicos não foram relatados em adultos não prenhes, exceto por um relato de astasia e leucopenia em uma vaca leiteira infectada espontaneamente.

## Lesões post mortem

Os bezerros afetados podem ser abortados, nascer prematuros ou natimortos. Os defeitos congênitos típicos associados à infecção pelo vírus Aino são artrogripose, hidranencefalia e hipoplasia cerebelar ou agenésia. Alguns relatos mencionam focos de malácia no cérebro, porencefalia, ausência parcial do cérebro, microcefalia, hidrocefalia, escoliose, torcicolo, retração de maxilar, olhos fundos, catarata e irregularidades dentárias.

## Diagnóstico

Em descrições de surtos, a doença de Aino geralmente foi diagnosticada por sorologia, usando soro ou fluidos corporais de fetos ou neonatos que não mamaram e/ou demonstrando títulos crescentes nas mães. No entanto, títulos de anticorpos geralmente são estáveis quando um animal gestante dá à luz a prole afetada, e tais títulos são indistinguíveis de exposição prévia antes da gestação. A neutralização viral parece ser o teste sorológico mais comumente utilizado, embora ensaios de inibição da hemaglutinação também foram descritos em trabalhos de pesquisa. Reações cruzadas foram relatadas entre o vírus Aino e outros vírus do sorogrupo Simbu em alguns testes sorológicos, embora é mais provável que seja um problema quando os títulos estiverem baixos. A histopatologia também é útil.

É provável que evidências virológicas da infecção sejam encontradas em fetos frescos abortados logo após serem infectados, mas antes eles podem desenvolver uma resposta imune. Os ácidos nucleicos e antígenos do vírus Aino foram

encontrados no sistema nervoso central de fetos. A placenta e o músculo esquelético do feto também são relatados como amostras úteis nos quadros causados pelo vírus Akabane, um vírus do sorogrupo Simbu que causa defeitos congênitos semelhantes. Embora a maioria dos fetos afetados tenha eliminado as infecções pelo vírus Akabane no momento em que nascem, ensaios de RT-PCR em tempo real podem algumas vezes encontrar ácidos nucleicos residuais nos tecidos neonatais ou na placenta. Se isso também for verdadeiro para o vírus Aino, ainda não foi publicado. Ensaios de RT-PCR pelo vírus Aino incluem ambos os testes individuais e ensaios multiplex que podem simultaneamente identificar outros vírus do sorogrupo Simbu que causam perdas reprodutivas. Imunohistoquímica foi utilizada para identificação de antígenos do vírus Aino no cérebro. Também é possível realizar o isolamento viral. A habilidade dos membros do sorogrupo Simbu em trocar segmentos gênicos pode dificultar o desenvolvimento e interpretação de alguns testes diagnósticos.

## Tratamento

Não há tratamento para animais afetados.

## Controle

### Comunicação da enfermidade

Uma resposta rápida é vital para conter surtos em regiões livres da doença. Veterinários que encontrarem suspeitas de infecção pelo vírus Aino devem seguir suas diretrizes nacionais e/ou locais para reportar a doença. No Brasil e Estados Unidos da América as autoridades veterinárias estaduais ou federais devem ser informadas imediatamente.

### Prevenção

Acredita-se que o vírus Aino não seja transmitido entre os animais, exceto por insetos vetores. Se este vírus for introduzido em uma área onde não é endêmico, cuidados devem ser tomados para prevenir a infecção de vetores potenciais, especialmente mosquitos do gênero *Culicoides* spp.

Vacinas contras a doença de Aino estão disponíveis no Japão. Perdas reprodutivas semelhantes causadas pelo vírus Akabane podem também ser controladas movendo animais prenhes para uma área endêmica a fim de desenvolver imunidade antes do parto. Técnicas de controle de insetos incluem o uso de repelentes, o qual pode ser eficiente durante alguns dias; no entanto eles são ineficientes à longo prazo para controlar a doença causada pelos vírus do sorogrupo Simbu.

## Morbidade e Mortalidade

A doença de Aino é sazonal, embora defeitos fetais possam ocorrer meses após os insetos vetores serem ativados. Em um surto no Japão, esse vírus foi isolado principalmente de julho a agosto, e os bezerros afetados nasceram principalmente de novembro a março. Casos clínicos causados pelo vírus Aino são geralmente considerados incomuns quando comparados com outros

vírus do sorogrupo Simbu; entretanto, é possível que essa doença seja subdiagnosticada, especialmente quando afeta poucos animais. Houve relatos de infecções esporádicas e surtos graves, alguns envolvendo potencialmente até 2000 bezerros.

Alguns outros vírus do sorogrupo Simbu têm efeitos variados sobre o feto, dependendo da fase gestacional quando infectados. Uma análise de um surto causado pelo vírus Aino sugeriu que esse vírus pode afetar fetos bovinos entre 120 e 180 dias de gestação, baseado na comparação entre os períodos em que os vírus foram isolados e os nascimentos afetados. Em um estudo experimental em bovinos, o período gestacional crítico para malformações foi entre 132 a 156 dias. Outro estudo experimental sugere que a taxa de infecção fetal pode ser baixa, já que todos os bezerros de cinco bovinos inoculados por via intravenosa foram normais. No entanto, 43% de vacas com evidência de exposição foram afetadas durante um surto grande no Japão. A taxa de mortalidade é alta em bezerros com defeitos congênitos.

## Situação no Brasil

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

## Fontes da Internet

World Organization for Animal Health (OIE)  
<http://www.oie.int>

OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals  
<http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrialmanual/access-online/>

OIE Terrestrial Animal Health Code  
<http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrialcode/access-online/>

## 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 publicação 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, liderada pelo Prof. Dr. Ricardo Evandro Mendes, especialista em patologia veterinária, do Centro de Diagnóstico e Pesquisa em Patologia Veterinária do Instituto Federal Catarinense (IFC) – *Campus* Concórdia.

O seguinte formato pode ser utilizado para referenciar esse documento. Spickler, Anna Rovid. 2016. *Doença de Aino*. Traduzido e adaptado a situação do Brasil por Mendes R.E. e Reis A. 2020. Disponível em <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets-pt.php>.

## Referências

- Abutarbush SM, La Rocca A, Wernike K, Beer M, Al Zuraikat K, Al Sheyab OM, Talafha AQ, Steinbach F. Circulation of a Simbu serogroup virus, causing Schmallerberg virus-like clinical signs in northern Jordan. *Transbound Emerg Dis*. 2017;64(4):1095-9.
- Agerholm JS, Hewicker-Trautwein M, Peperkamp K, Windsor PA. Virus-induced congenital malformations in cattle. *Acta Vet Scand*. 2015;57:54.
- Ali H, Ali AA, Atta MS, Cepica A. Common, emerging, vectorborne and infrequent abortogenic virus infections of cattle. *Transbound Emerg Dis*. 2012;59(1):11-25.
- Boughton CR, Hawkes RA, Naim HM. Arbovirus infection in humans in NSW: seroprevalence and pathogenicity of certain Australian bunyaviruses. *Aust N Z J Med*. 1990;20(1):51-55.
- 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/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/arquivos-das-publicacoes-de-saude-animal/Listadedoencasanimaisdenotificacaobrigatoria.pdf>. Acesso 20 jan 2020.
- Brenner J, Tsuda T, Yadin H, Chai D, Stram Y, Kato T. Serological and clinical evidence of a teratogenic Simbu serogroup virus infection of cattle in Israel, 2001-2003. *Vet Ital*. 2004;40(3):119-23.
- Cybinski DH, St George TD. A survey of antibody to Aino virus in cattle and other species in Australia. *Aust Vet J*. 1978;54(8):371-3.
- De Regge N, Akabane, Aino and Schmallerberg virus-where do we stand and what do we know about the role of domestic ruminant hosts and Culicoides vectors in virus transmission and overwintering? *Curr Opin Virol*. 2017;27:15-30.
- Garner G, Saville P, Fediaevsky A. Manual for the recognition of exotic diseases of livestock: A reference guide for animal health staff [monograph online]. Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]; 2004. Akabane. Available at: <http://www.spc.int/rahs/Manual/Manuale.html>. \* Accessed 2 Nov 2005.
- Hamana K. Bovine congenital defects caused by an arbovirus of tropical origin. In: The progress report of the 1999 survey of the research project "Social homeostasis of small islands in an island-zone." Kagoshima University Research Center for the Pacific Islands, Occasional Papers. 2001;34:163-7. Available at: <http://cpi.kagoshima-u.ac.jp/occasional/vol-34/34-21.pdf>. \* Accessed 3 Nov. 2005.
- Hubálek Z, Rudolf I, Nowotny N. Arboviruses pathogenic for domestic and wild animals. *Adv Virus Res*. 2014;89:201-75.
- Ishibashi K, Asada K, Shirakawa H, Nakamura H, Watanabe A. Isolation of Aino virus from a cow with astasia and leukopenia. *J Jpn Vet Med Assoc*. 1992;45:837-40.
- Ishibashi K, Shirakawa H, Uchinuno Y, Ogawa T. Seroprevalence survey of Aino virus infection in dairy cattle of Fukuoka, Japan in 1990. *J Vet Med Sci*. 1995;57(1):1-4.
- Kim YH, Oem JK, Lee EY, Lee KK, Kim SH, Lee MH, Park SC. Seroprevalence of five arboviruses in sentinel cattle as part of nationwide surveillance in South Korea, 2009-2012. *Vet Med Sci*. 2015;77(2):247-50.
- Kirkland PD. Akabane virus infection. In: Kahn CM, Line S, Aiello SE, editors. The Merck veterinary manual [online]. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co. Available at: [http://www.merckvetmanual.com/mvm/generalized\\_condition](http://www.merckvetmanual.com/mvm/generalized_condition)

- s/congenital\_and\_inherited\_anomalies/akabane\_virus\_infection.html. Accessed 2 Jan 2018.
- Kirkland P, Macarthur E. Akabane disease. In: Foreign animal diseases. 7th edition. Boca Raton, FL: United States Animal Health Association; 2008. p. 117-23.
- Kitano Y, Ohzono H, Shimizu T. Proliferation and teratogenicity of Aino virus in chick embryos. *Microbiol Immunol.* 1996;40(1):85-8.
- Kitano Y, Ohzono H, Yasuda N, Shimizu T. Hydranencephaly, cerebellar hypoplasia, and myopathy in chick embryos infected with Aino virus. *Vet Pathol.* 1996;33(6):672-81.
- Kitano Y, Yamashita S, Makinoda K. A congenital abnormality of calves, suggestive of a new type of arthropod-borne virus infection. *J Comp Pathol.* 1994;111(4):427-37.
- Kitano Y, Yasuda N, Shimizu T, Ohzono H, Iwamoto T. Teratogenicity of Aino virus in the chick embryo. *Res Vet Sci.* 1997;62(2):195-8.
- Lee JH, Seo HJ, Park JY, Kim SH, Cho YS, Kim YJ, Cho IS, Jeoung HY. Detection and differentiation of Schmallenberg, Akabane and Aino viruses by one-step multiplex reverse transcriptase quantitative PCR assay. *BMC Vet Res.* 2015;11:270.
- Lim SI, Kweon CH, Tark DS, Kim SH, Yang DK. Sero-survey on Aino, Akabane, Chuzan, bovine ephemeral fever and Japanese encephalitis virus of cattle and swine in Korea. *J Vet Sci.* 2007;8(1):45-9.
- Mathew C, Klevar S, Elbers AR, van der Poel WH, Kirkland PD, Godfroid J, Mdegela RH, Mwamengele G, Stokstad M. Detection of serum neutralizing antibodies to Simbu serogroup viruses in cattle in Tanzania. *BMC Vet Res.* 2015;11:208.
- Noda Y, Uchinuno Y, Shirakawa H, Nagasue S, Nagano N, Ohe R, Narita M. Aino virus antigen in brain lesions of a naturally aborted bovine fetus. *Vet Pathol.* 1998;35(5):409-11.
- Parsonson IM, Della-Porta AJ, MaPhee DA. Viral disease in Southeast Asia and the western Pacific. Victoria, Australia: Academic Press; 1982. Pathogenesis and virulence studies of Australian Simbu serogroup Bunyaviruses; pp. 644-7.
- Public Health Agency of Canada (PHAC). Pathogen Safety Data Sheet – Crimean-Congo hemorrhagic fever virus. Pathogen Regulation Directorate, PHAC; 2011 Nov. Available at: <http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/crim-congoeng.php>. Accessed 2 Jan 2018.
- Shirafuji H, Yazaki R, Shuto Y, Yanase T, Kato T, Ishikura Y, Sakaguchi Z, Suzuki M, Yamakawa M. Broad-range detection of arboviruses belonging to Simbu serogroup lineage 1 and specific detection of Akabane, Aino and Peaton viruses by newly developed multiple TaqMan assays. *J Virol Methods.* 2015;225:9-15.
- Sugiyama I, Shimizu E, Nogami S, Suzuki K, Miura Y, Sentsui H. Serological survey of arthropod-borne viruses among wild boars in Japan. *J Vet Med Sci.* 2009;71(8):1059-61.
- Tsuda T, Yoshida K, Ohashi S, Yanase T, Sueyoshi M, Kamimura S, Misumi K, Hamana K, Sakamoto H, Yamakawa M. Arthrogryposis, hydranencephaly and cerebellar hypoplasia syndrome in neonatal calves resulting from intrauterine infection with Aino virus. *Vet Res.* 2004;35(5):531-8.
- Uchinuno Y, Noda Y, Ishibashi K, Nagasue S, Shirakawa H, Nagano M, Ohe R. Isolation of Aino virus from an aborted bovine fetus. *J Vet Med Sci.* 1998;60(10):1139-40.
- University of Nebraska. Selection and use of disinfectants [monograph online]. Nebraska Cooperative Extension G001410-A. Lincoln, Nebraska: University of Nebraska; 2001.
- Available at: <http://ianrsearch.unl.edu/pubs/animaldisease/g1410.htm>. \* Accessed 7 Nov 2005. Ushigusa T, Uchida K, Murakami T,
- Ushigusa T, Uchida K, Murakami T, Yamaguchi R, Tateyama S. A pathologic study on ocular disorders in calves in southern Kyushu, Japan. *J Vet Med Sci.* 2000;62(2):147-52
- Wang J, Blasdel KR, Yin H, Walker PJ. A large-scale serological survey of Akabane virus infection in cattle, yak, sheep and goats in China. *Vet Microbiol.* 2017;207:7-12.
- Yamakawa M, Yanase T, Kato T, Tsuda T. Molecular epidemiological analyses of the teratogenic Aino virus based on the sequences of a small RNA segment. *Vet Microbiol.* 2008;129(1-2):40-7.
- Yanase T, Aizawa M, Kato T, Yamakawa M, Shirafuji H, Tsuda T. Genetic characterization of Aino and Peaton virus field isolates reveals a genetic reassortment between these viruses in nature. *Virus Res.* 2010;153(1):1-7.
- Yanase T, Kato T, Kubo T, Yoshida K, Ohashi S, Yamakawa M, Miura Y, Tsuda T. Isolation of bovine arboviruses from *Culicoides* biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) in southern Japan: 1985-2002. *J Med Entomol.* 2005;42(1):63-7.
- Yang DK, Hwang IJ, Kim BH, Kweon CH, Lee KW, Kang MI, Lee CS, Cho KO. Serosurveillance of viral diseases in Korean native goats (*Capra hircus*). *J Vet Med Sci.* 2008;70(9):977-9.
- Yang DK, Kim BH, Kweon CH, Nah JJ, Kim HJ, Lee KW, Yang YJ, Mun KW. Serosurveillance for Japanese encephalitis, Akabane, and Aino viruses for Thoroughbred horses in Korea. *J Vet Sci.* 2008;9(4):381-5.
- Yoshida K, Ohashi S, Kubo T, Tsuda T. Comparison of intertypic antigenicity of Aino virus isolates by dot immunobinding assay using neutralizing monoclonal antibodies. *J Clin Microbiol.* 2000;38(11):4211-4.

\* Link extinto