

Dermatite Nodular Contagiosa

Lumpy Skin Disease, Neethling, Knopvelsiekte

Última Atualização:
Julho 2017



The Center for
Food Security
& Public Health



INSTITUTE FOR
INTERNATIONAL
COOPERATION IN
ANIMAL BIOLOGICS

IOWA STATE UNIVERSITY
College of Veterinary Medicine



INSTITUTO FEDERAL
Catarinense

Importância

A dermatite nodular contagiosa é uma doença causada por poxvírus com morbidade significativa em bovinos. Embora a mortalidade seja baixa, as perdas econômicas resultam da perda de condição corporal, diminuição na produção de leite, abortos, infertilidade e danos ao couro. O vírus causador aparenta ser transmitido principalmente por insetos, e surtos podem ser disseminados e difíceis de controlar. A dermatite nodular contagiosa era restrita a África a algum tempo, mas se tornou endêmica em partes do Oriente Médio, e o vírus continua a se espalhar. Surtos recentes foram relatados na Rússia, Armênia, Azerbaijão, Turquia e no sul e leste da Europa. O vírus foi erradicado em alguns países, mas não em outros. O mesmo possui múltiplos vetores artrópodes, incluindo moscas picadoras, mosquitos e carrapatos, e pode se estabelecer em outras partes do mundo.

Etiologia

O vírus da dermatite nodular contagiosa (*Lumpy skin disease virus* - LSDV) é membro do gênero *Capripoxvirus* e da família Poxviridae. É intimamente relacionado antigenicamente aos vírus da varíola ovina e varíola caprina. Embora esses três vírus sejam considerados de diferentes espécies, não podem ser distinguidos por testes sorológicos de rotina.

Espécies Afetadas

A dermatite nodular contagiosa é primariamente uma doença dos bovinos, mas casos clínicos foram relatados em búfalos asiáticos (*Bubalus bubalis*). Ovinos e caprinos não parecem ser afetados mesmo quando em contato próximo com bovinos durante os surtos. A situação atual em ungulados selvagens não está clara. Ácidos nucléicos virais foram detectados em lesões cutâneas não específicas em cabras-de-leque (*Antidorcas marsupialis*), enquanto um suposto caso clínico em órix-da-Arábia (*Oryx leucoryx*) foi diagnosticado por métodos que não distinguem o LSDV de outros capripoxvírus. Impalas (*Aepyceros melampus*), girafas (*Giraffa camelopardalis*) e gazelas de Thomson (*Eudorcas thomsonii*) desenvolveram sinais clínicos após inoculação experimental, mas houveram poucos relatos de doença nessas espécies durante surtos em bovinos. Anticorpos anti-LSDV foram encontrados em um número de ungulados selvagens na África, incluindo gnus (*Connochates* spp.), cabras-de-leque, elandes (*Taurotragus oryx*), impalas, búfalos africanos (*Syncerus caffer*), girafas e outras espécies; entretanto os testes sorológicos utilizados também teriam detectado anticorpos contra outros capripoxvirus.

Potencial zoonótico

Não há evidência de que o LSDV infecte humanos.

Distribuição Geográfica

A dermatite nodular é atualmente endêmica na maior parte da África, partes do Oriente Médio e Turquia. Surtos também ocorreram recentemente em partes da Ásia e Europa. A dermatite nodular contagiosa foi erradicada em alguns dos países afetados, mas seu status em outros ainda não foi resolvido.

Transmissão

Acredita-se que o LSDV seja transmitido primariamente por vetores artrópodes. Mosquitos, moscas picadoras (*Stomoxys calcitrans*, *Biomya fasciata*), *Culicoides*, larvas e carrapatos duros (*Ambluomma hebraeum*, *Rhipicephalus* spp.) são atualmente os vetores mecânicos. Os carrapatos provavelmente atuam de forma mínima na disseminação rápida do LSDV durante as epizootias; todavia, eles podem estar envolvidos na transmissão e manutenção em regiões endêmicas. A sobrevivência viral prolongada já foi relatada em alguns vetores. Mosquitos *Aedes aegyptii* infectados experimentalmente permaneceram infecciosos por 6 dias, e transmissão transovariana e transestadial foi demonstrada em algumas espécies de carrapatos. Alguns artrópodes voadores, como os *Culicoides* sp., podem introduzir o LSDV em novas áreas quando carregados pelo vento.

Dermatite Nodular Contagiosa

O contato direto parece ser uma fonte de infecção menos importante. Estudos anteriores sugerem que a transmissão entre animais foi ineficiente em ambientes livres de insetos, embora alguns bovinos foram infectados quando permitidos a dividir o bebedouro com animais severamente afetados. O alimento contaminado é também provavelmente uma fonte de exposição, e bovinos podem ser infectados experimentalmente pela inoculação de material dos nódulos cutâneos ou sangue. Em bovinos, o LSDV foi detectado nas lesões cutâneas, saliva, secreções respiratórias, leite e sêmen, mas alguns estudos encontraram apenas uma pequena quantidade do vírus. Animais infectados podem transmitir o LSDV mesmo não desenvolvendo as lesões cutâneas. A eliminação através do sêmen pode ser prolongada; o DNA viral foi encontrado no sêmen de alguns touros por pelo menos 5 meses após a infecção, e o vírus vivo por até 42 dias. A transmissão via inseminação artificial foi demonstrada experimentalmente. As vacas também podem infectar fetos *in utero*. Existe pouca informação sobre a transmissão e eliminação do LSDV em búfalos-aquáticos; entretanto, alguns animais eliminam ácidos nucleicos virais no leite. O LSDV permanece viável por longos períodos no ambiente. Foi relatada a sobrevivência por até 35 dias em crostas dessecadas, por pelo menos 18 dias no couro secado ao ar, e por meses em galpões protegidos da luz solar. A 4°C (39°F), o LSDV permaneceu viável por 6 meses em fluido de cultura tecidual.

Desinfecção

O LSDV é suscetível a um número de desinfetantes incluindo o hipoclorito de sódio, iodo, desinfetantes a base de amônia quaternária, éter, clorofórmio, formalina, fenol, e detergentes com solventes lipídicos. Foi relatada sua suscetibilidade ao aquecimento a 55°C (131°F) por duas horas ou 65°C (149°F) por 30 minutos.

Período de Incubação

O período de incubação a campo é de provavelmente 1-4 semanas, mas bovinos infectados experimentalmente desenvolvem sinais clínicos em 4 dias.

Sinais Clínicos

As infecções por LSDV em bovinos variam de inaparente a severas. Além da febre e linfonodos superficiais aumentados, tipicamente, os animais desenvolvem lesões na pele e membranas mucosas. Na pele, as lesões aparecem inicialmente como áreas circunscritas, firmes, redondas, e levemente elevadas de pelo eriçado, as quais são frequentemente separadas da pele normal circundante por uma estreita banda hemorrágica, e progridem para nódulos cutâneos espessos que variam em diâmetro de <1cm a 8 cm. Alguns animais apresentam apenas alguns nódulos, mas outros desenvolvem vários. Os nódulos são particularmente comuns em áreas de pelo espesso como a cabeça, pescoço, úbere, genitália, períneo e pernas, mas podem recobrir o corpo todo. Embora possam exsudar soro em estágios iniciais, muitos nódulos subsequentemente desenvolvem

características de zonas de necrose em cone invertido, as quais penetram a epiderme, derme, tecido subcutâneo, e às vezes a muscular subjacente. Esses núcleos de material necrótico se separam da pele adjacente e são chamados de “*sit-fasts*”. Eles às vezes descamam, deixando uma erosão na pele, ou são infectados secundariamente por bactérias. As lesões mucosas são inicialmente arredondadas, mas rapidamente ulceram. As úlceras nas cavidades nasal e oral podem resultar em descarga nasal e salivação excessiva. As lesões também podem ocorrer na orofaringe, trato gastrointestinal, trato respiratório superior e pulmões, as vezes resultando em pneumonia primária ou secundária. Alguns animais desenvolvem conjuntivite e/ou queratite.

O consumo de alimento diminui nos bovinos, e os animais severamente afetados se tornam emaciados. A produção de leite pode diminuir drasticamente. Alguns animais também desenvolvem edema subcutâneo, os quais podem envolver o peito, região submandibular e os membros, bem como o prepúcio em touros. Em casos severos, a pele dos membros e úbere edemaciados pode necrosar e descamar. Infecções bacterianas secundárias podem causar dano permanente aos tendões, articulações, tetos e glândula mamária. Esterilidade permanente ou temporária é possível em touros, e vacas prenhes podem abortar. Alguns fetos abortados ou bezerros prematuros apresentavam-se cobertos de nódulos; não foram encontrados nódulos em outros casos. A maioria dos animais com dermatite nodular contagiosa recupera-se lentamente, embora animais severamente afetados podem morrer. A recuperação pode levar vários meses, e as lesões cutâneas podem levar um ano ou dois para rescindir. Erosões profundas ou cicatrizes permanecem na pele.

Sinais clínicos similares, incluindo nódulos, decréscimo na produção de leite e perda de peso, foram relatados em búfalos-aquáticos; entretanto, é relatado que essa espécie é menos severamente afetada. Alguns búfalos-aquáticos soroconverteram sem sinais de doença.

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

As lesões *post mortem* podem ser extensas. Nódulos profundos com centro necrótico característicos, de coloração rosa-acinzentada são encontrados na pele. Esses nódulos geralmente se estendem ao subcutâneo e ao músculo esquelético subjacente, e o tecido adjacente exibe congestão, hemorragia e edema. Os linfonodos regionais estão tipicamente aumentados.

Lesões planas ou ulcerativas podem ser encontradas nas membranas mucosas das cavidades oral e nasal, faringe, epiglote e traqueia. Nódulos e outras lesões podem ocorrer no trato gastrointestinal (particularmente no abomaso), úbere e pulmões, e algumas vezes em outros tecidos como na bexiga, rins, útero e testículos. As lesões nos pulmões são difíceis de observar e frequentemente aparecem como áreas focais de atelectasia e edema. Os linfonodos mediastínicos podem estar aumentados em casos severos, e pleurite pode estar evidente. Alguns animais apresentam complicações adicionais, como sinovite e tenossinovite.

Dermatite Nodular Contagiosa

Alguns fetos abortados e bezerras prematuros podem apresentar grandes números de nódulos cutâneos. E também podem apresentar lesões nos órgãos internos.

Testes Diagnósticos

O LSDV, ácidos nucleicos e antígenos podem ser detectados em amostras de biopsia ou necropsia dos nódulos cutâneos, linfonodos e lesões dos órgãos internos, bem como em crostas, fluídos das lesões, e raspados de pele. Esse vírus pode ser isolado dos nódulos cutâneos por até 3-4 semanas, embora as amostras devam ser preferencialmente coletadas durante a primeira semana. Também pode ser isolado a partir de amostras sanguíneas coletadas durante o estágio inicial, virêmico da doença, mas é improvável seu sucesso após as lesões generalizadas estarem presentes por mais de alguns dias.

Ensaio de PCR podem detectar os ácidos nucleicos virais diretamente em amostras de tecido. Há relatos de alguns testes que distinguem o LSDV dos vírus da varíola ovina e caprina. Hibridização “dot-blot” e ensaios de amplificação isotérmica mediada por loop (LAMP) foram publicados. Antígenos contra capripoxvirus podem ser detectados em tecidos por métodos de imunomarcção. O LSDV pode ser isolado em várias culturas de células de bovinos, ovinos e caprinos; é relatado seu melhor crescimento em culturas celulares primárias de testículo de cordeiro ou derme bovina, mas outras células podem ser utilizadas. O crescimento do vírus é fastidioso, e pode requerer várias passagens. Os isolados podem ser identificados por PCR ou outros ensaios genéticos, e podem ser reconhecidos como capripoxvirus por imunofluorescência direta, vírus neutralização e outros testes.

A microscopia eletrônica de transmissão, que pode detectar a morfologia típica dos capripoxvírus em amostras de biopsia ou crostas dessecadas é, às vezes, empregada no diagnóstico. Quando utilizada juntamente com o histórico de sinais clínicos consistentes, pode fornecer um diagnóstico presuntivo em áreas endêmicas. A microscopia eletrônica pode distinguir os capripoxvírus dos parapoxvírus que causam a estomatite papular e a pseudovariola em bovinos, mas não de outros orthopoxvírus (varíola bovina e vírus vaccínia). Entretanto, infecções por orthopoxvirus geralmente não se assemelham a dermatite nodular contagiosa em bovinos. A histopatologia também pode ser útil.

Vários testes sorológicos, incluindo a neutralização viral, um teste de fluorescência indireta, ELISA, e *immunoblotting* (Western blotting), podem detectar anticorpos contra o LSDV, mas alguns desses testes ainda não foram validados. A imunodifusão em ágar gel foi empregada no passado, mas atualmente não é recomendada pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), devido a problemas de reatividade cruzada (estomatite papular bovina e pseudovariola bovina) e sensibilidade. A maioria dos testes sorológicos, incluindo a neutralização viral padrão, não distinguem anticorpos contra diferentes espécies de capripoxvírus. Falsos negativos podem ser observados em animais moderadamente afetados, e a OIE considera a sorologia como melhor apropriada para testes de rebanho.

Tratamento

Não existe tratamento específico para a dermatite nodular contagiosa, além de cuidados de suporte, incluindo antibióticos se necessário para as infecções bacterianas secundárias. Curativos para as feridas são utilizados para reduzir o ataque de moscas e infecções secundárias.

Controle

Notificação da doença

Veterinários que encontram ou suspeitem da dermatite nodular contagiosa devem seguir as diretrizes nacionais e/ou locais para notificação de doenças. Nos EUA e Brasil, autoridades veterinárias estaduais ou federais devem ser informadas imediatamente.

Prevenção

A dermatite nodular contagiosa pode ser introduzida em uma nova área através de animais infectados, couro contaminado e outros produtos animais, ou insetos infectados. Surtos reconhecidos precocemente foram contidos por quarentena, despovoamento, e limpeza e desinfecção das instalações, mas a vacinação foi um importante componente nos planos de erradicação em grandes surtos. É pouco provável que quarentena e o controle da movimentação de animais previnam completamente a transmissão quando o LSDV esteja sendo transmitido por vetores; entretanto, podem prevenir a introdução de animais infectados em focos distantes. O controle de insetos é geralmente empregado durante os surtos da doença, embora sua efetividade seja incerta. Alguns autores apontam que o tratamento das carcaças com inseticida previne a aquisição do vírus pelas moscas. O que é especialmente importante se as carcaças forem transportadas por áreas não infectadas.

Vacinas vivas atenuadas podem controlar as perdas em áreas em que o LSDV é endêmico, e também aparentam diminuir a eliminação do vírus no sêmen. Vacinas inativadas também podem estar disponíveis em algumas áreas. As vacinas disponíveis atualmente diferem em qualidade e eficácia. Reações e falhas vacinais já foram relatadas.

Morbidade e Mortalidade

A dermatite nodular contagiosa pode ocorrer em casos esporádicos ou em epizootias. A doença tende a ocorrer em áreas quentes e úmidas, mas não é limitada a essas regiões. Em áreas endêmicas, o número de casos aumenta tipicamente durante épocas quentes e úmidas, quando mais vetores estão presentes, e diminui nas estações secas. Novos focos da doença podem aparecer em focos distantes.

A dermatite nodular contagiosa pode afetar somente alguns bovinos em um rebanho, embora outros animais possam ser afetados de forma subclínica. Alguns indivíduos apresentam somente algumas lesões; outros desenvolvem sinais clínicos severos. Raças taurinas (*Bos taurus*), particularmente as raças das Ilhas do Canal (Jersey, Guernsey e Alderney) são relatadas por serem mais suscetíveis aos sinais clínicos do que o gado zebuino (*Bos*

Dermatite Nodular Contagiosa

indicus). Bezerros jovens e vacas em lactação também tendem a ser afetadas mais severamente. Taxas de morbidade relatadas durante os surtos variam de 1-2% a 80-90%, enquanto taxas de mortalidade geralmente estão entre 1% e 6%, mas ocasionalmente podem ser maiores ou menores. As taxas de morbidade média durante surtos recentes no Oriente Médio e Europa foram geralmente de <30%, e em alguns casos muito menor; entretanto, medidas de controle podem ter limitado o número de casos. A Jordânia reportou taxas de morbidade e mortalidade de 43% e 10% respectivamente, em bovinos não vacinados, comparados com 5% de morbidade e 1% de mortalidade em bovinos vacinados. As taxas de letalidade variaram de 2% (em uma área endêmica no Egito) a 23%. A limitada quantidade de informação sobre a doença em búfalos-aquáticos sugere que a morbidade é muito menor nessa espécie do que em bovinos.

Situação no Brasil

No país a enfermidade é de notificação obrigatória imediata em qualquer caso suspeito ou diagnóstico laboratorial, visto que é considerada exótica nas Américas.

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 Diagnóstico e Pesquisa em Patologia Veterinária Instituto Federal Catarinense - *Campus* Concórdia.

O seguinte formato pode ser utilizado para referenciar esse documento. Spickler, Anna Rovid. 2016. *Dermatite Nodular Contagiosa*. Traduzido e adaptado à situação do Brasil por Mendes RE e Forner R.. 2021. Disponível em <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheetspt.php?lang=pt>.

Recursos da Internet

[European Food Safety Authority \(EFSA\). Lumpy Skin Disease](#)

[EFSA. Scientific Opinion on Lumpy Skin Disease](#)

[O Manual Merck da Veterinária](#)

[Associação de Saúde Animal dos Estados Unidos. Doença dos animais exóticos](#)

[Organização Mundial da Saúde Animal \(OMSA, fundada como OIE\)](#)

[Manual de Testes de Diagnóstico e Vacinas para Animais Terrestres](http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-manual/access-online/)
<http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>

[Código Sanitário para Animais Terrestres](#)

References

- Abutarbush SM. Efficacy of vaccination against lumpy skin disease in Jordanian cattle. *Vet Rec.* 2014;175(12):302.
- Abutarbush SM, Ababneh MM, Al Zoubi IG, Al Sheyab OM, Al Zoubi MG, Alekish MO, Al Gharabat RJ. Lumpy skin disease in Jordan: Disease emergence, clinical signs, complications and preliminary-associated economic losses. *Transbound Emerg Dis.* 2015;62(5):549-54.
- Abutarbush SM, Hananeh WM, Ramadan W, Al Sheyab OM, Alnajjar AR, Al Zoubi IG, Knowles NJ, Bachanek-Bankowska K, Tuppurainen ES. Adverse reactions to field vaccination against lumpy skin disease in Jordan. *Transbound Emerg Dis.* 2016;63(2):e213-9.
- Agianniotaki EI, Tasioudi KE, Chaintoutis SC, Iliadou P, Mangana-Vougiouka O, Kirtzalidou A, Alexandropoulos T, Sachpatzidis A, Plevraki E, Dovas CI, Chondrokouki E. Lumpy skin disease outbreaks in Greece during 2015-16, implementation of emergency immunization and genetic differentiation between field isolates and vaccine virus strains. *Vet Microbiol.* 2017;201:78-84.
- Al-Salihi KA, Hassan IQ. Lumpy skin disease in Iraq: Study of the disease emergence. *Transbound Emerg Dis.* 2015;62(5):457-62.
- Annandale CH, Holm DE, Ebersohn K, Venter EH. Seminal transmission of lumpy skin disease virus in heifers. *Transbound Emerg Dis.* 2014;61(5):443-8.
- Annandale CH, Irons PC, Bagla VP, Osuagwuh UI, Venter EH. Sites of persistence of lumpy skin disease virus in the genital tract of experimentally infected bulls. *Reprod Domest Anim.* 2010;45(2):250-5.
- Awad WS, Ibrahim AK, Mahran K, Fararh KM, Abdel Moniem MI. Evaluation of different diagnostic methods for diagnosis of lumpy skin disease in cows. *Trop Anim Health Prod.* 2010;42(4):777-83.
- Ayelet G, Haftu R, Jemberie S, Belay A, Gelaye E, Sibhat B, Skjerve E, Asmare K. Lumpy skin disease in cattle in central Ethiopia: outbreak investigation and isolation and molecular detection of the virus. *Rev Sci Tech.* 2014;33(3):877-87.
- Babiuk S, Bowden TR, Parkyn G, Dalman B, Manning L, Neufeld J, Embury-Hyatt C, Copps J, Boyle DB. Quantification of lumpy skin disease virus following experimental infection in cattle. *Transbound Emerg Dis.* 2008;55(7):299-307.
- Beard PM. Lumpy skin disease: a direct threat to Europe. *Vet Rec.* 2016;178(22):557-8.
- Berg C, Bøtner A, Browman H, De Koeijer A, Depner K, et al.; Panel on Animal Health and Welfare. Scientific opinion on lumpy skin disease. *EFSA Journal* 2015;13(1):3986.

- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 50 de 24 de setembro de 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/arquivos-das-publicacoes-de-saudeanimal/Listadedoencasanimaisdenotificacaoobrigatoria.pdf>. Acesso 5 Ago 2021.
- Brenner J, Bellaiche M, Gross E, Elad D, Oved Z, Haimovitz M, Wasserman A, Friedgut O, Stram Y, Bumbarov V, Yadin H. Appearance of skin lesions in cattle populations vaccinated against lumpy skin disease: statutory challenge. *Vaccine*. 2009;27(10):1500-3.
- Carn VM, Kitching RP. An investigation of possible routes of transmission of lumpy skin disease virus (Neethling). *Epidemiol Infect*. 1995;114:219-26.
- Chihota CM, Rennie LF, Kitching RP, Mellor PS. Attempted mechanical transmission of lumpy skin disease virus by biting insects. *Med Vet Entomol*. 2003;17:294-300.
- Chihota CM, Rennie LF, Kitching RP, Mellor PS. Mechanical transmission of lumpy skin disease virus by *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Epidemiol Infect*. 2001; 126:317-21.
- Das A, Babiuk S, McIntosh MT. Development of a loop-mediated isothermal amplification assay for rapid detection of capripoxviruses. *J Clin Microbiol*. 2012;50(5):1613-20.
- Davies FG. Lumpy skin disease of cattle: A growing problem in Africa and the Near East. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/u4900t/u4900t0d.htm>. Acessado 19 Jul 2017.
- Elhaig MM, Selim A, Mahmoud M. Lumpy skin disease in cattle: Frequency of occurrence in a dairy farm and a preliminary assessment of its possible impact on Egyptian buffaloes. *Onderstepoort J Vet Res*. 2017;84(1):e1-e6.
- Gari G, Abie G, Gizaw D, Wubete A, Kidane M, Asgedom H, Bayissa B, Ayelet G, Oura CA, Roger F, Tuppurainen ES. Evaluation of the safety, immunogenicity and efficacy of three capripoxvirus vaccine strains against lumpy skin disease virus. *Vaccine*. 2015;33(28):3256-61.
- Garner G, Saville P, Fediaevsky A. Manual for the recognition of exotic diseases of livestock: A reference guide for animal health staff [online]. Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]; 2003. Lumpy skin disease. Available at: <http://www.spc.int/rahs/>. * Accessed 16 Jun 2008.
- Greth A, Gourreau JM, Vassart M, Nguyen-Ba-Vy, Wyers M, Lefevre PC. Capripoxvirus disease in an Arabian oryx (*Oryx leucoryx*) from Saudi Arabia. *Wildl Dis*. 1992;28:295-300.
- Hedger RS, Hamblin C. Neutralising antibodies to lumpy skin disease virus in African wildlife. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*. 1983;6:209-13.
- Kitching P. Capripoxviruses: Sheep and goat pox and lumpy skin disease. In: *Foreign animal diseases*, 7th ed. Boca Raton, FL: United States Animal Health Association; 2008. p. 189-96.
- International Committee on Taxonomy of Viruses [ICTV]. Family *Poxviridae*; Subfamily: *Chordopoxvirinae*; Genus *Capripoxvirus*. Virus taxonomy: 2016 release EC 48, Budapest, Hungary, August 2016; Email ratification 2017 (MSL #31). Disponível em: <https://talk.ictvonline.org/taxonomy/>. Acessado em 18Jul 2017. I
- Irons PC, Tuppurainen ES, Venter EH. Excretion of lumpy skin disease virus in bull semen. *Theriogenology*. 2005;63:1290-7.
- Gibbs P. Lumpy skin disease. In: Kahn CM, Line S, Aiello SE, editors.. *The Merck veterinary manual* [online]. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co; 2016. Disponível em: <http://www.merckvetmanual.com/integumentary-system/pox-diseases/lumpy-skin-disease>. Acessado 20 Jul 2017.
- Katsoulos PD, Chaintoutis SC, Dovas CI, Polizopoulou ZS, Brellou GD, Agianniotaki EI, Tasioudi KE, Chondrokouki E, Papadopoulos O, Karatzias H, Boscos C. Investigation on the incidence of adverse reactions, viraemia and haematological changes following field immunization of cattle using a live attenuated vaccine against lumpy skin disease. *Transbound Emerg Dis*. 2017 Apr 8. [Epub ahead of print]
- Lamien CE, Lelenta M, Goger W, Silber R, Tuppurainen E, Matijevic M, Luckins AG, Diallo A. Real time PCR method for simultaneous detection, quantitation and differentiation of capripoxviruses. *J Virol Methods*. 2011;171(1):134-40.
- Lubinga JC, Clift SJ, Tuppurainen ES, Stoltz WH, Babiuk S, Coetzer JA, Venter EH. Demonstration of lumpy skin disease virus infection in *Amblyomma hebraeum* and *Rhipicephalus appendiculatus* ticks using immunohistochemistry. *Ticks Tick Borne Dis*. 2014;5(2):113-20.
- Lubinga JC, Tuppurainen ES, Coetzer JA, Stoltz WH, Venter EH. Transovarial passage and transmission of LSDV by *Amblyomma hebraeum*, *Rhipicephalus appendiculatus* and *Rhipicephalus decoloratus*. *Exp Appl Acarol*. 2014;62(1):67-75.
- Lubinga JC, Tuppurainen ES, Coetzer JA, Stoltz WH, Venter EH. Evidence of lumpy skin disease virus over-wintering by transstadial persistence in *Amblyomma hebraeum* and transovarial persistence in *Rhipicephalus decoloratus* ticks. *Exp Appl Acarol*. 2014;62(1):77-90.
- Miguel Angel Miranda, Jan Arend Stegeman, Dominique Bicout, Anette Botner, Andrew Butterworth, et al; EFSA Panel on Animal Health and Welfare), Urgent advice on lumpy skin disease. *EFSA Journal* 2016;14(8):4573,
- Osuagwuh UI, Bagla V, Venter EH, Annandale CH, Irons PC. Absence of lumpy skin disease virus in semen of vaccinated bulls following vaccination and subsequent experimental infection. *Vaccine*. 2007;25(12):2238-43.
- Rouby S, Aboulsoud E. Evidence of intrauterine transmission of lumpy skin disease virus. *Vet J*. 2016;209:193-5.
- Salib FA, Osman AH. Incidence of lumpy skin disease among Egyptian cattle in Giza Governorate, Egypt. *Vet World*. 2011;4:162-7.
- Sameea Yousefi P, Mardani K, Dalir-Naghadeh B, Jalilzadeh-Amin G. Epidemiological study of lumpy skin disease outbreaks in northwestern Iran. *Transbound Emerg Dis*. 2016 Sep 15 [Epub ahead of print].
- Sharawi SS, Abd El-Rahim IH. The utility of polymerase chain reaction for diagnosis of lumpy skin disease in cattle and water buffaloes in Egypt. *Rev Sci Tech*. 2011;30(3):821-30.
- Şevik M, Doğan M. Epidemiological and molecular studies on lumpy skin disease outbreaks in Turkey during 2014-2015. *Transbound Emerg Dis*. 2017;64(4):1268-79.
- Tageldin MH, Wallace DB, Gerdes GH, Putterill JF, Greyling RR, Phosiwa MN, Al Busaidy RM, Al Ismaaily SI. Lumpy skin disease of cattle: an emerging problem in the Sultanate of Oman. *Trop Anim Health Prod*. 2014;46(1):241-6.

- Tasioudi KE, Antoniou SE, Iliadou P, Sachpatzidis A, Plevraki E, Agianniotaki EI, Fouki C, Mangana-Vougiouka O, Chondrokouki E, Dile C. Emergence of lumpy skin disease in Greece, 2015. *Transbound Emerg Dis.* 2016;63(3):260-5.
- Tulman ER, Afonso CL, Lu Z, Zsak L, Kutish GF, Rock DL. Genome of lumpy skin disease virus. *J Virol.* 2001;75: 7122-30.
- Tulman ER, Afonso CL, Lu Z, Zsak L, Sur JH, Sandybaev NT, Kerembekova UZ, Zaitsev VL, Kutish GF, Rock DL. The genomes of sheeppox and goatpox viruses. *J Virol.* 2002;76:6054-61.
- Tuppurainen ES, Lubinga JC, Stoltz WH, Troskie M, Carpenter ST, Coetzer JA, Venter EH, Oura CA. Evidence of vertical transmission of lumpy skin disease virus in *Rhipicephalus decoloratus* ticks. *Ticks Tick Borne Dis.* 2013;4(4):329-33.
- Tuppurainen ES, Oura CA. Review: lumpy skin disease: an emerging threat to Europe, the Middle East and Asia. *Transbound Emerg Dis.* 2012;59(1):40-8.
- Tuppurainen ESM, Venter EH, Shisler JL, Gari G, Mekonnen GA, Juleff N, Lyons NA, De Clercq K, Upton C, Bowden TR, Babiuk S, Babiuk LA. Review: Capripoxvirus diseases: Current status and opportunities for control. *Transbound Emerg Dis.* 2017;64(3):729-45.
- World Organization for Animal Health [OIE]. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals [online]. Paris: OIE; 2017. Lumpy skin disease. Disponível em: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.04.13_LSD.pdf. Acessado em 21 Jul 2017.
- World Organization for Animal Health [OIE]. WAHIS interface: List of countries by disease situation, lumpy skin disease. Disponível em: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statuslist. Acessado em 24 Jul 2017.

*Link extinto a partir de 2017.