

Fatores de Risco e Transmissão da
ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA A VÍRUS

República Federativa do Brasil

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

Marcus Vinicius Pratini de Moraes



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores-Executivos

Elza Angela Battaglia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos

Chefe-Geral

Luis Antônio de Araújo Lima

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Eneas Reis Leite

Chefe de Apoio Administrativo

Antônio Auderly de Oliveira



ISSN 0102-7271

Caprinos

FATORES DE RISCO E TRANSMISSÃO DA ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA A VÍRUS

Francisco Selmo Fernandes Alves

CDD 656.08228

Sobral, CE
1999

Embrapa Caprinos. Documentos, 29

Embrapa Caprinos

Fazenda Três Lagoas

Estrada Sobral - Groáiras, Km 4

Caixa Postal D10 - CEP 62011-970, Sobral, CE

Telefones: (0xx88) 614.3077

Fax: (0xx88) 614.3132

E-mail: sac@cnpcc.embrapa.br

Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: Luiz da Silva Vieira

Secretária: Ângela Maria Xavier Eloy

Membros: Ana Fátima Costa Pinto

João Ambrósio de Araújo Filho

José Ubicari Alves

Revisão Gramatical: José Ubicari Alves

Tratamento editorial: Tânia Maria Chaves Campêlo

ALVES, F.S.F. **Fatores de risco e transmissão da artrite encefalite caprina a vírus.** Sobral: Embrapa Caprinos, 1999. 15p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 29).

Caprino; Artrite encefalite; Transmissão.

CDD 636.08926

Embrapa 1999

SUMÁRIO

RESUMO.....5

ABSTRACT5

1. INTRODUÇÃO.....6

2. SINTOMAS DA INFECÇÃO6

3. PRINCIPAIS VIAS DE TRANSMISSÃO7

4. POTENCIAIS VIAS DE TRANSMISSÃO.....7

4.1. Perinatal7

4.2. Transmissão intra-uterina8

4.3. Outras maneiras de transmissão8

4.4. Pós-parto8

4.5. Respiratória e outras biosecreções9

4.6. Práticas de ordenha9

4.7. Iatrogenia10

4.8. Reprodução / Venérea10

4.9. Transferência de embriões11

4.10. Infecção entre espécies11

4.11. Fatores de manejo e meio ambiente11

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 12

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS13

FATORES DE RISCO E TRANSMISSÃO DA ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA A VÍRUS

Francisco Selmo Fernandes Alves¹

RESUMO

A artrite encefalite caprina a vírus (CAEV) é uma infecção insidiosa, específica de caprinos. Manifesta-se em caprinos de dois a seis meses com um quadro de leucoencefalomielite enquanto em adultos aparece na forma mais comum de artrite e, mais raramente, como mamite e pneumonia. A principal forma de transmissão do vírus da enfermidade acontece com a ingestão do colostro e do leite de animais infectados. O status da infecção no rebanho e a forma subclínica da doença, são fatores que dificultam o controle. No entanto, medidas de prevenção observando todos os possíveis fatores de risco de transmissão desta virose devem ser considerados. O diagnóstico realiza-se através de testes sorológicos e do monitoramento dos animais, pelo menos a cada quatro a seis meses (dependendo do programa de controle implementado). Convém enfatizar que testes sorologicamente negativos não garantem o status da infecção negativa em um rebanho. Em rebanhos pequenos e de baixa incidência, recomenda-se o abate dos animais sorologicamente positivos. Em rebanhos grandes e/ou com alta incidência, recomenda-se separar os animais soropositivos dos soronegativos.

Palavras-chaves: Caprino; Artrite encefalite, transmissão.

ABSTRACT

Caprine arthritis-encephalitis virus (CAEV) is an insidious infection of goats. Is it characterized by leucoencephalomyelitis in young animals from two to six months of age, while in adult animals it appears as a common form of arthritis and, less frequently, as mastitis and pneumoniae. The major way of transmission is through ingestion of colostrum and/or milk from infected animals. The herd infection status and the subclinical form of the disease are factors which make it difficult to control. However, prevention measures of all factors of risk to virus transmission should be observed. The diagnosis are carried out through serological tests and by surveillance control at least four to six months, following a control program settled in the farms. It must be emphasized that in a herd with infected animals, the seronegative samples do not guarantee a status of non infected goats. In small herds with low incidence of the disease, it is recommended

¹ Méd.-Vet., Ph.D., Pesquisador da *Embrapa Caprinos* C. Postal D10 CEP 62011-970 Sobral, CE Telephone: (0xx88) 614-3077. E-mail: selmo@cnpq.embrapa.br

the slaughtering of seropositive animals. In large herds and/or with high incidence of infected animal, the seropositives must be separated from the seronegative.

Key words: Goat, arthritis encephalitis, transmission.

1. INTRODUÇÃO

A artrite encefalite caprina a vírus (AECV) é uma infecção persistente causada por lentivírus, caracterizada clinicamente por poliartrite em caprinos adultos e, com menor freqüência, por leucoencefalomielite em crias (Cork et al., 1974; Crawford et al., 1980; Crawford & Adams, 1981). A infecção ocorre mais comumente através da ingestão do colostro ou do leite de cabras infectadas. O contato prolongado em uma população caprina com grande quantidade de animais resulta em significativa transmissão (Rowe et al., 1992). Esta doença é insidiosa, podendo apresentar os sinais clínicos de meses a anos, enquanto em alguns animais nunca ocorre a manifestação da sintomatologia da enfermidade. Os parâmetros de produção, principalmente em cabras leiteiras, são afetados (Rowe et al., 1992; Lerondelle et al., 1995). A prevalência da doença, a proporção de animais afetados e a idade média dos caprinos, são fatores importantes e determinantes do impacto econômico da infecção em um rebanho. O *status* da infecção e a forma subclínica da doença são elementos de interesse ao se avaliar os fatores de risco e para se implementar programas de controle da enfermidade. O objetivo deste documento é discutir fatores de risco associados com a transmissão da CAEV.

2. SINTOMAS DA INFECÇÃO

Duas formas da infecção são observadas, a leucoencefalomielite (encefalite), que acomete crias entre dois e seis meses de idade (Cark & Narayan, 1989; Crawford et al.) e a forma denominada polinosinovite-artrite hiperplástica (artrite) em animais adultos, sendo esta a mais comum. As crias afetadas apresentam os membros traseiros em paresia, progredindo para a paralisia irreversível. A encefalomielite não é comum, e a relação dos fatores de risco associados com esta manifestação é pouco entendida. Nos animais adultos a articulação do carpo é sempre afetada, com envolvimento variável de outras articulações como a coxo-femoral e a atlanto-occipital. As glândulas mamárias, os pulmões e o sistema nervoso central, geralmente

Também apresentam-se comprometidos (Crawford & Adams, 1981; Robinson & Ellis, 1986; East, 1996). O tempo transcorrido entre a infecção e o aparecimento dos sinais clínicos pode chegar a anos, e somente 35% dos animais infectados apresentam sintomatologia clínica da doença (East et al., 1987; Wilkerson et al., 1995).

O vírus da artrite encefalite infecta células da série monócito-macrófago, com localização e replicação em macrófagos maduros, com predomínio na membrana sinovial, glândula mamária, sistema nervoso central e pulmões. Anticorpos não neutralizantes são produzidos por linfócitos associados aos macrófagos.

3. PRINCIPAIS VIAS DE TRANSMISSÃO

A ingestão de colostro ou leite de cabras infectadas é a via natural mais eficiente de transmissão do vírus da CAEV (Crawford & Adams, 1981; Ellis et al., 1986). A prevenção da infecção por esta via é realizada através da retirada da cria de sua mãe imediatamente após o parto, evitando que mame. O aleitamento das crias deve ser feito com colostro de cabra tratado por aquecimento, colostro de vaca, leite pasteurizado, derivados de leite ou colostro artificial. Este último consta da seguinte composição: leite bovino - 700 ml; soro sangüíneo (caprino negativo ou ovino) - 300ml e um ovo de galinha (Pinheiro & Alves, 1996). Esta prática tem também sido usada na prevenção das infecções por *Mycoplasma* (East et al., 1983) em rebanhos leiteiros, podendo ainda ser utilizada para minimizar a transmissão de diversos tipos de patógenos.

Em uma amostragem de 20 caprinos infectados pelo vírus da CAEV, foi observada uma concentração variada de células de 10^2 a 10^6 e uma dose por via oral de 2×10^7 TCID₅₀ /ml, suficiente para infectar as crias (East et al., 1993).

4. POTENCIAIS VIAS DE TRANSMISSÃO

4.1. Perinatal

Nem toda infecção pelo agente da CAEV em crias pode ser explicada pela ingestão de colostro ou leite. As crias nascidas de mães soropositivas têm chances acima de 10% de soroconversão por causas não

esclarecidas, até os seis meses de idade, mesmo utilizando-se o aleitamento com leite pasteurizado (Robinson & Ellis, 1986; Rowe et al., 1992; East et al., 1993). A infecção perinatal poderá ocorrer de quatro maneiras: 1) transmissão intrauterina; 2) transmissão através do contato vaginal durante o nascimento; 3) ingestão acidental de colostro de animais infectados; e 4) transmissão por exposição à saliva ou secreções respiratórias, durante o ato da lambedura da cria.

4.2. Transmissão intra-uterina

Ainda não está cientificamente documentada. Entretanto, algumas pesquisas foram realizadas utilizando-se tecidos de fetos, soro de crias que não mamaram colostro (East et al., 1993; Ellis et al., 1983), e com crias obtidas através de parto cesariano e normal. Estes animais foram isolados das mães, acompanhados durante os seis meses de vida e, mesmo assim, soroconverteram (Adams et al., 1983a; Ellis et al., 1983). Pesquisas evidenciam infecção por lentivírus ovino no útero (Brodie et al., 1974; Cutlip et al., 1981). Na literatura existe somente uma publicação científica que levanta a hipótese de infecção intra-uterina atribuída ao agente da CAEV (Ali, 1987).

4.3. Outras maneiras de transmissão

Ainda não foram pesquisadas as possíveis exposições das crias ao vírus da CAEV de cabras infectadas através da secreção vaginal, sangue, saliva ou contato respiratório, durante e imediatamente após o parto (Robinson & Ellis, 1986). Adams et al. (1983^a) descreveram soroconversão em grupos de crias que não mamaram colostro, 3 de 18 (17%) lambidos pela mãe infectada, 1 de 10 (10%) que nasceram de parto normal e 1 de 37 (2,7%) de animais que nasceram de cesariana. Em outro estudo, os pesquisadores observaram que 3 de 40 (7,5%) das crias soroconverteram na décima segunda semana após parto normal. Do total das 40 crias, 6 (15%) soroconverteram na vigésima semana de idade (East et al., 1993).

4.4. Pós-parto

A transmissão do vírus da CAEV, após o contato prolongado entre caprinos susceptíveis e infectados, tem sido observada por Adams et al.

(1983a), Robinson & Ellis (1986), Woodard et al. (1982). Após permanecer durante dez meses em uma área endêmica, em estreito contato com um rebanho leiteiro infectado, nove em um grupo de quinze caprinos (60%) soroconverteram. Num estudo epidemiológico da transmissão natural, observou-se um aumento da soropositividade com a idade, em um rebanho que tinha sido alimentado com colostro e leite pasteurizado (Rowe et al., 1992). O vírus da CAEV está associado com células da série monócito e macrófagos (Narayan et al., 1983; Zink et al., 1987). Presume-se que o contato íntimo seja essencial para a transmissão horizontal. Esta foi demonstrada em um estudo por período de um ano, após a introdução de oito animais leiteiros infectados em um rebanho livre da doença (Woodard et al., 1982).

4.5. Respiratória e outras biosecreções

A transmissão do vírus da CAEV, via secreções respiratórias e aerossóis, não tem sido estudada. Entretanto, foi isolado o agente da CAEV de lavado pulmonar contendo macrófagos alveolares, bem como de pulmões de caprinos soropositivos com e sem pneumonia intersticial (Ellis et al., 1983). Não existe na literatura referência quanto ao potencial de transmissão do vírus da CAEV pela saliva, mas o hábito dos caprinos de lambe os olhos de outros animais, observado em climas quentes, e de morder e sugar a teta, são possíveis fatores de risco e transmissão. Outras maneiras possíveis, como o ato de bufar e tossir durante a alimentação e a interação complexo-social favorecem as trocas de secreção oro-nasal pela via alimentar ou pelo contato direto. As secreções pós-parto infectadas são também fatores de risco a se observar, devido à ocorrência de células contendo o vírus da CAEV (Greenwood et al., 1995).

4.6. Práticas de ordenha

As ordenhadeiras mecânicas partilhadas, as mãos do manejador (ordenhador), as toalhas e outros materiais contaminados por leite infectado, podem aumentar significativamente o risco de transmissão da CAEV. A contaminação do leite por partículas víricas que infectaram as células (Crawford & Adams, 1981; East et al., 1983), bem como a infecção experimental por via intramamária, foi documentada (East et al., 1993; Lerondelle et al., 1995). O impacto contra a teta durante a ordenha

mecânica pode servir como porta de entrada para o vírus da CAEV, principalmente quando associado à mastite bacteriana. O leite também pode se contaminar por aerossóis durante a ordenha manual ou mecânica, e se aspirado por equipamento contaminado. Os proprietários devem orientar os manejadores para que evitem deixar aberto os vasilhames de leite, não deixar que os animais possam lambe os equipamentos de ordenha, currais e a facilidade com que se deixam os animais entrar em contato com este material, são também considerados fatores de risco de transmissão.

4.7. Iatrogenia

O risco de transmissão do vírus da CAEV via agulhas, instrumentos de tatuagem ou de descorna não tem sido documentado, mas deve ser considerado em programas de prevenção da CAEV. A transferência de células macrófagos associados à pele durante a tatuagem, a exposição via exsudados celulares de ferimento aberto da descorna ou outros exsudados contendo células sanguíneas, devem ser considerados fatores potenciais de risco da transmissão (Gendelman et al., 1985).

4.8. Reprodução/Venérea

O isolamento do vírus da CAEV do sêmen não têm sido documentado, embora lentivírus bovino tenha sido isolado no sêmen de touros (Nash et al., 1995). Em um estudo na França, pesquisadores revelaram não ter isolado lentivírus do sêmen de 20 reprodutores caprinos soropositivos, dos quais fora coletados amostras de sangue cinco vezes, num período de 2 anos (Asso, 1989). Em outra pesquisa, cabras susceptíveis expostas a reprodutores infectados e ao sêmen destes, não apresentaram sorologia positiva (Adams et al., 1983^a; Adams et al., 1983^b). Entretanto, a presença de células infectadas pelo vírus da CAEV foi demonstrada em muco estral de cabras infectadas, material coletado do prepúcio de reprodutores infectados e a um aspirado de sêmen do epidídimo.

A presença de células inflamatórias no sêmen e no prepúcio pode aumentar o risco da transmissão venérea do vírus da CAEV (East et al., 1983; East et al., 1987; Rowe et al., 1992; East et al., 1993). O comportamento normal durante o período de monta facilita a exposição das cabras e reprodutores à urina, sêmen, saliva e secreções oro-nasais, causando assim um potencial meio de transmissão. Outro fator raro é o

intercurso anal entre caprinos machos, o que pode apresentar também um risco de transmissão.

4.9. Transferência de embriões

Utilizando-se um pequeno número de soropositivas doadoras de embriões e suas receptoras, pesquisadores não conseguiram isolar o vírus da CAEV do lavado uterino de três doadores que tinham cruzado com reprodutores soropositivos, do colostro ou placentas de duas receptoras, dos fetos e das crias resultantes. As receptoras não soroconverteram após as transferências (Wolfe et al., 1987).

4.10. Infecção entre espécies

Os sinais clínicos da CAEV em outras espécies não foram observados. Em dois estudos utilizando ovinos, e manejados em um mesmo aprisco com caprinos infectados pelo vírus da CAEV, não foram observadas evidências de soroconversão (Banks et al., 1983; Dickson & Ellis, 1989). Entretanto, a infecção experimental pelo vírus da CAEV em ovinos foi demonstrada por inoculação intravenosa, cerebral e intrarticular. Estas infecções resultaram em soroconversão, lesões histológicas com hiperplasia da cápsula sinovial e isolamento do vírus pela técnica de co-cultura (Banks et al., 1983; Dickson & Ellis, 1989; Oliver et al., 1982). Também, a inoculação de lentivírus de ovinos em caprinos causou lesões artríticas em um grupo de seis animais, produção de anticorpos em dois dos seis, e isolamento do vírus de três dos seis caprinos, respectivamente (Banks et al., 1983).

4.11. Fatores de manejo e meio ambiente

Não existe efeito da estação do ano, e nem vetores como artrópodes estão implicados na transmissão do vírus da CAEV. Entretanto, considera-se como fator de risco um rebanho com um grande número de animais, onde a concentração é alta (Greenwood et al., 1995). É demonstrado que o confinamento durante o período do inverno e a superlotação, têm implicado na transmissão do vírus da Maedi/Visna em ovinos (Houwers & Van Der Molen, 1987).

A não motivação, a habilidade dos produtores (manejadores) de leite em acompanhar o nascimento das crias e o desenvolvimento de

práticas utilizando-se leite pasteurizado, podem ser afetadas pelo tamanho do rebanho e pelo período de aleitamento. Estes fatores podem causar o descontrole das medidas do programa de prevenção desta enfermidade (Van Der Schalie et al., 1994).

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

É conclusivo, na literatura, que a ingestão do colostro e do leite de cabras infectadas pelo vírus da CAEV seja a principal via de transmissão desta infecção. Outras formas de transmissão e fatores de risco, como contato prolongado, fômites, etc., deverão ser observadas, sendo planejados cuidados essenciais de manejo.

Para se implantar e estabelecer um programa de controle da CAEV em uma propriedade, deverão ser rigorosamente verificados todos os aspectos de manejo, fatores de risco e transmissão desta patologia, e só assim adaptá-lo a cada situação. O planejamento do monitoramento do rebanho e a avaliação de resultados do programa de controle deverá ser rotineiro, para que se possa observar a redução da prevalência da doença. Essencialmente, a motivação do proprietário e das pessoas envolvidas com o programa de controle, fatores essenciais para a consistência do programa e a conseqüente diminuição da doença no rebanho. Medidas de ajuste no programa de controle deverão ser avaliadas e postas em prática. O método de monitoramento também permitirá verificar a eficiência e a eficácia do programa de controle ora implantado.

Recomenda-se, entre outras medidas, evitar introduzir animais no rebanho sem antes realizar o teste sorológico indicado para diagnóstico da CAEV; isolar a cria de sua mãe ao nascimento, para que não mame o colostro; alimentar as crias com colostro termizado (56°C por 60 minutos); utilizar leite pasteurizado; realizar teste sorológico freqüente, para identificação e segregação de animais soronegativos e soropositivos no rebanho; abate de animais soropositivos; e não utilizar sêmen de reprodutores soropositivos em programas de inseminação artificial.

É necessário que o proprietário seja informado dos custos atribuídos à esta infecção no rebanho, e de fazer a análise comparativa da relação custo/benefício entre a implantação de um programa de controle ou a erradicação da enfermidade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, D.S.; KLEVJER-ANDERSON, P.; CARLSON, J.L. Transmission and control of caprine arthritis-encephalitis virus. **American Journal Veterinary Research**, v.44, n.9, p.1670-1675, 1983.
- ADAMS, D.S.; MUGENYA, B.M.; ALLONBY, E.W. Observations on caprine arthritis-encephalitis in Kenya. **Veterinary Record**, v.112, n.10, p.227-228, 1983.
- ALI, O.A. Caprine arthritis-encephalitis related changes in the uterus of a goat. **Veterinary Record**, v.121, n.6, p.131-132, 1987.
- ASSO, J. Is CAEV transmissible by buck semen? (*La Chevre* n.173, p.18, 1989) [Abstract]. *Wool&Wattles*, **American Association of Small Ruminant Practitioners**, v.17, n.4, p.10-14, 1989.
- BANKS, K.L.; ADAMS, D.S.; McGUIRE, T.C. Experimental infection of sheep by caprine arthritis-encephalitis virus and goats by progressive pneumonia virus. **American Journal Veterinary Research**, v.44, n.2, p.2307-2309, 1983.
- BRODIE, S.J.; DE LA CONCHA-BERMEJILLO, A.; KOENIG, G. Maternal factors associated with prenatal transmission of ovine lentivirus. **Journal Infectious Disease**, v.129, n.2, p.134-141, 1974.
- CORK, L.C.; HADLOW, W.J.; CRAWFORD, T.B. Infectious leukoencephalomyelitis of young goats. **Journal Infectious Disease**, v.129, n.2, p.134-141, 1974.
- CORK, L.C.; NARAYAN, O. The pathogenesis of viral leukoencephalomyelitis-arthritis of goats, I: Persistent viral infection and progressive pathologic changes. **Laboratory Investigation**, v.42, n.6, p.596-602, 1980.
- CRAWFORD, T.B.; ADAMS, D.S. Caprine arthritis-encephalitis: clinical features and presence of antibody in selected goat populations. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.178, n.7, p.713-719, 1981.
- CRAWFORD, T.B.; ADAMS, D.S.; CHEEVERS, W.P. Chronic arthritis in goats caused by a retrovirus. **Science**, v.2, n.207, p.997-999, 1980.
- CUTLIP, R.C.; LEHMKUHL, H.D.; JACKSON, T.A. Intrauterine transmission of ovine progressive pneumonia virus. **American Journal Veterinary Research**, v.42, n.4, p.1795-1797, 1981.
- DICKSON, J.; ELLIS, T. Experimental caprine retrovirus infection in sheep. **Veterinary Records**, v.23, n.30, p.649-651, 1989.
- EAST, N.E. Caprine arthritis encephalitis. In: *Large Animal Internal Medicine*, ed 2. St. Louis: Mosby, 1996, p.1279.

- EAST, N.E.; DaMASSA, A.J.; LOGAN, L.L. Milkborne outbreak of *Mycoplasma mycoides* subspecies *mycoides* infection in a commercial goat dairy. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.182, n.9, p.1338-1342, 1983.
- EAST, N.E.; ROWE, J.D.; DAHLBERG, J.E. Modes of transmission of caprine arthritis-encephalitis virus infection. **Small Ruminant Research**, v.10, n.3, p.251-262, 1993.
- EAST, N.E.; ROWE, J.D.; MADEWELL, B.R. Serologic prevalence of caprine arthritis-encephalitis virus in goats on California dairies. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.190, n.2, p.182-186, 1987.
- ELLIS, T.M.; CARMAN, H.; ROBINSON, W.F. The effect of colostrum-derived antibody on neo-natal transmission of caprine arthritis-encephalitis virus infection. **Australian Veterinary Journal**, v.63, n.8, p.242-245, 1986.
- ELLIS, T.M.; ROBINSON, W.; WILCOX, G. Effect of colostrum deprivation on the natural transmission of caprine retrovirus infection. **Australian Veterinary Journal**, v.60, n.11, p.326-329, 1983.
- ELLIS, T.M.; ROBINSON, W.; WILCOX, G. The pathology and etiology of lung lesions in goats infected with caprine arthritis-encephalitis virus. **Australian Veterinary Journal**, v.65, n.3, p.69-73, 1988.
- GENDELMAN, H.E.; NARAYAN, O.; MOLINEAUX, S. Slow persistent replication of lentiviruses; role of tissue macrophages and macrophages precursors in bone marrow. **Proceedings National Academy Science**, v.82, p.7086-7090, 1985.
- GREENWOOD, P.L.; NORTH, R.N.; KIRKLAND, P.D. Prevalence, spread and control of caprine arthritis-encephalitis virus in dairy goat herds in New South Wales. **Australian Veterinary Journal**, v.72, n.9, p.341-345, 1995.
- HOUWERS, D.J.; VAN DER MOLEN, E.J. A five-year serologic study of natural transmission of maedi-visna virus in a flock of sheep, completed with postmortem investigation. **Journal Veterinary Medicine**, v.34, n.2, p.421-426, 1987.
- LERONDELLE, C.; GREENLAND, T.; JANE, M. Infection of lactating goats by mammary instillation of cell-borne caprine arthritis-encephalitis virus. **Journal Dairy Science**, v.78, n.3, p.850-854, 1995.
- NASH, J.W.; HANSON, L.A.; CYR COATS, K. Bovine immunodeficiency virus in stud bull semen. **American Journal Veterinary Research**, v.56, n.6, p.760-764, 1995.

- NARAYAN, O.; KENNEDY-STOSKOPF, S.; SHEFFER, D. Activation of caprine arthritis-encephalitis virus expression during maturation of monocytes to macrophages. **Infection and Immunity**, v.41, n.1, p.67-73, 1983.
- NARAYAN, O.; KENNEDY-STOSKOPF, S.; ZINK, C. Lentivirus-host interaction: Lessons from visna and caprine arthritis-encephalitis viruses. **Annals of Neurology**, v.23, n.5, p.595-564, 1983.
- LIVER, R.E.; McNIVEN, R.A.; JULIAN, A.F.; POOLE, W.S. Experimental infection of sheep and goats with caprine arthritis-encephalitis virus. **New Zealand Veterinary Journal**, v.30, n.10, 1982.
- PINHEIRO, R. R.; ALVES, F.S.F. CAEV: perguntas e respostas. Sobral: Embrapa Caprinos, 1996. 18p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 28).
- ROBINSON, W.E.; ELLIS, T.M. Caprine arthritis-encephalitis virus infection: from recognition to eradication. **Australian Veterinary Journal**, v.63, n.8, p.237-241, 1986.
- ROWE, J.D.; EAST, N.E.; THURMOND, M.C. Cohort study of natural transmission and two methods for control of caprine arthritis-encephalitis virus infection in goats on a California dairy. **American Journal Veterinary Research**, v.53, n.12, p.2386-2395, 1992.
- VAN DER SCHALIE, J.; BRADWAY, D.S.; BESSER, T.E. Evaluation of a kinetic enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of caprine arthritis-encephalitis virus-specific antibodies. **Journal Veterinary Diagnostic Investigation**, v.6, n.8, p.30-36, 1994.
- WILKERSON, M.J.; DAVIS, M.C.; BASZLER, T.V. Immunopathology of chronic lentivirus-induced arthritis. **American Journal Pathology**, v.146, n.5, p.1433-1438, 1995.
- WOLFE, D.F.; NUSBAUM, K.E.; LAUERMAN, L.H. Embryo transfer from goats seropositive for caprine arthritis-encephalitis virus. **Theriogenology**, v.24, n.28, p.307-316, 1987.
- WOODARD, J.C.; GASKIN, J.M.; PAULOS, P.W. Caprine arthritis-encephalitis: Clinicopathologic study. **American Journal Veterinary Research**, v.43, n.12, p.2085-2096, 1982.
- ZINK, M.C.; NARAYAN, O.; KENNEDY, P.G.E. Pathogenesis of visna/maedi and caprine arthritis-encephalitis: New leads on the mechanism of restricted virus replication and persistent inflammation. **Veterinary Immunology Immunopathology**, v.15, n.1/2, p.167-180, 1987.

Embrapa

Caprinos

Ministério da
Agricultura e do
Abastecimento

