

Peste de los pequeños rumiantes

Pseudorinderpest, Peste de las Cabras, Peste de los Pequeños Rumiantes, Peste de las ovejas y cabras, Kata, Síndrome de la Estomatitis-Pneumoenteritis-Complejo Pneumoenteritis

Última actualización:
Agosto del 2008



the Center for
Food Security
& Public Health

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/

Importancia

La peste de los pequeños rumiantes (PPR) es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a las cabras y las ovejas. Se pueden observar pérdidas importantes, sobre todo en las cabras; todos los animales afectados en algunos rebaños pueden morir. En un principio se pensó que la peste de los pequeños rumiantes se limitaba a África occidental, pero ahora ha sido reconocida desde el ecuador hasta el desierto del Sahara, así como en Asia y el Medio Oriente. Otras zonas próximas, como el sur de África y de Asia Central, están bajo amenaza. A pesar de que hay un mayor reconocimiento de PPR por la ampliación en su rango geográfico, también es posible que este virus se esté propagando.

El rango de huéspedes de la peste de los pequeños rumiantes en animales silvestres es todavía desconocido y es posible que esta enfermedad pueda peligrar la conservación de algunas especies de la fauna silvestre. Se informó de brotes graves en búfalos susceptibles en 1995 y en gacelas en cautiverio en el 2002. Casi todos los animales afectados murieron. Otras especies, como los ciervos y parientes silvestres de ovejas y cabras domésticas, también pueden verse afectadas. Además, el virus de la PPR puede afectar algunas especies de forma asintomática, lo que complica la vigilancia del virus de la peste bovina (rinderpest); los dos estrechamente relacionados.

Etiología

El virus de la peste de los pequeños rumiantes (VPPR) es un miembro del género *Morbillivirus* de la familia Paramyxoviridae. Se han identificado cuatro linajes genéticos (líneas 1-4).

Los anticuerpos al VPPR y a la peste bovina presentan protección cruzada y la vacunación de la peste bovina puede enmascarar la presencia de la peste de los pequeños rumiantes. La reactividad serológica cruzada complica también algunas pruebas de diagnóstico; la existencia de una campaña mundial de erradicación de la peste bovina, que se encuentra en la última etapa de vigilancia, hace que sea particularmente importante diferenciar estos dos virus.

Especies afectadas

Entre los animales domésticos, la peste de los pequeños rumiantes es principalmente una enfermedad de caprinos y ovinos. Se piensa que el VPPR ha jugado un papel en una epizootia en Etiopía (1995-1996) que afectó a los camellos. El ganado es generalmente infectado de forma asintomática y no se conoce la transmisión a otros animales. No se reportaron síntomas clínicos en cerdos infectados experimentalmente, que aparentan ser huéspedes incidentales.

La peste de los pequeños rumiantes, puede afectar a algunos ungulados salvajes, pero hay muy poca información sobre la susceptibilidad de especies y la ocurrencia de la enfermedad. La PPR fue confirmada como la causa de dos brotes graves, uno en gacelas Dorcas cautivas (*Gazella dorcas*) y gacelas de Thomson (*Gazella thomsoni*) en Arabia Saudita en el 2002, y el otro en búfalos en la India en 1995; también se cree que ha causado otro brote que afectó a gacelas y a ciervos en Arabia Saudita en la década de 1980. El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) puede ser infectado experimentalmente. Además, la peste de los pequeños rumiantes se ha reportado en cabras Nubian cautivas, ovejas Laristan y los antílopes africanos (Gemsbok). Se desconoce si los rumiantes silvestres son importantes en la epidemiología de esta enfermedad.

Distribución geográfica

La peste de los pequeños rumiantes ocurre al sur del desierto del Sahara y al norte del ecuador, África, en la mayor parte del Medio Oriente y en partes de Asia, como también en la mayor parte del subcontinente Indio. Los 4 linajes del virus se encuentran en diferentes regiones geográficas. Los linajes 1 y 2 ocurren en partes de África, y el linaje 3 se ha reportado de algunas partes de África, Medio Oriente y el sur de la India; y no está claro si este ha persistido en la India, un estudio informó de que no hay evidencias de este virus después de 1992. Se ha encontrado el linaje 4

Peste de los pequeños rumiantes

en el Medio Oriente y el subcontinente Indio, pero a partir del 2008, este virus no ha sido reportado en África.

Transmisión

La transmisión del VPPR ocurre principalmente durante el contacto cercano. Se piensa que la inhalación es una importante vía de propagación. El VPPR se elimina por las secreciones nasales y oculares, saliva, orina y en las heces; probablemente también por la leche. Aunque no se espera que los animales se conviertan en portadores a largo plazo, un estudio reciente informó que antígenos virales se eliminaron en las heces de cabras recuperadas clínicamente, durante por lo menos 11-12 semanas. Los animales también pueden ser contagiosos durante la etapa de incubación. El VPPR es relativamente frágil en el medio ambiente, y la transmisión a larga distancia por aerosoles es poco probable; en temperaturas frescas y en la oscuridad, se ha demostrado que este virus se propaga hasta aproximadamente unos 10 metros.

Los fomites tales como el agua, comederos y camas probablemente pueden transmitir el VPPR por un corto tiempo, pero no permanecen infecciosos por largos períodos. Hay muy poca información sobre la supervivencia del VPPR en el medio ambiente, pero este virus es muy similar al virus de la peste bovina (rinderpest), que es inactivado por la luz ultravioleta y la desecación, en cuatro días y normalmente sobrevive por periodos muy cortos en las carcasas. Las temperaturas superiores a 70°C, así como el pH inferior a 5,6 o superior a 9.6, se espera que también inactiven el VPPR. Este virus, como el de la peste bovina, puede sobrevivir un tiempo en carne refrigerada y durante varios meses en carne salada o congelada. Sin embargo, es poco probable que el VPPR se transmita a las ovejas o cabras desde esta fuente, ya que los cerdos que podrían ser alimentados con carne son huéspedes incidentales. No está bien entendido cómo se mantiene el virus entre los brotes.

Periodo de incubación

El período de incubación puede variar de 2 a 10 días; en la mayoría de los casos, los signos clínicos aparecen en 2-6 días.

Síntomas clínicos

La gravedad de la enfermedad varía con la especie, así como la inmunidad del animal a VPPR y su raza. Las cabras y las ovejas no siempre son afectadas en la misma medida durante un brote.

Los casos hiperagudos se pueden observar cuando el PPR se produce en poblaciones de ovejas o cabras expuestas por primera vez. En esta forma, los signos clínicos se limitan generalmente a fiebre alta, depresión grave y muerte. Con mayor frecuencia, la peste de los pequeños rumiantes ocurre como una enfermedad aguda o subaguda. En los casos agudos, los síntomas iniciales

incluyen fiebre alta repentina, inapetencia, marcada depresión y somnolencia. Las descargas serosas nasales y oculares aparecen poco después de la aparición de la enfermedad, en general estas descargas se vuelven muco purulentas a causa de infecciones bacterianas secundarias. Es común que se adhieran los pelos alrededor de los ojos y la nariz puede obstruirse. A los pocos días de la aparición de la fiebre, las encías se vuelven hiperémicas, y unos focos necróticos pequeños, de color gris, que cubren erosiones poco profundas, empiezan a aparecer en la boca. (Si estas lesiones son difíciles de encontrar, al frotar el dedo sobre las encías y el paladar, se puede recuperar un exudado maloliente y restos de tejido.) En algunos casos, las lesiones de la boca se curan rápidamente. En otros, se agrandan, se propagan y se unen. Las lesiones son más comunes en los labios y encías, pero también se pueden encontrar en la almohadilla dental, paladar, mejillas y sus papilas, y la lengua. En casos graves, la boca puede cubrirse completamente de material caseoso espeso. Las lesiones orales son dolorosas, y los animales se resisten a abrir la boca. Los labios a menudo se inflaman, agrietan y se forman costras y el aliento de los animales con estomatitis grave es fétido. Generalmente se nota salivación excesiva. Las lesiones necróticas también se pueden encontrar en otras membranas mucosas, incluidas las de la cavidad nasal, vulva y vagina. La mayoría de los animales desarrollan diarrea profusa, que puede ser acuosa, fétida y/o con manchas de sangre y, a veces, contienen restos de tejido. Es común la respiración rápida y la disnea, tos y otros signos de neumonía pueden verse. Algunos animales abortan. En las etapas tardías de la enfermedad, pequeños nódulos que se asemejan a ectima contagiosa o viruela ovina/caprina, pueden aparecer en la piel alrededor del morro. Se desconoce la causa de estas lesiones. Los animales gravemente afectados se deshidratan y están emaciados, la hipotermia puede preceder a la muerte. Los animales que no mueren, a menudo tienen una prolongada convalecencia. La enfermedad subaguda también puede ser observada en algunos animales, esta forma suele durar 10-15 días. Los síntomas son variables, pero suelen incluir afecciones respiratorias. También se producen infecciones asintomáticas.

Otros animales domésticos no se enferman. El ganado generalmente es asintomático, sin embargo, se han registrado síntomas clínicos en los terneros infectados experimentalmente, y es posible que algunos animales con una pobre condición corporal puedan volverse sintomáticos, pareciéndose el síndrome a la peste bovina (rinderpest). Se reportó enfermedad respiratoria en camellos durante un brote que pudo haberse complicado por *Streptococcus equi*. Los cerdos infectados experimentalmente permanecen asintomáticos.

Se han descrito los síntomas clínicos para algunas de las especies exóticas. Los ciervos pueden tener

Peste de los pequeños rumiantes

síntomas similares a los ovinos y caprinos, pero también han sido reportadas las infecciones subclínicas. Gacelas en cautiverio se enfermaron gravemente durante un brote. Los síntomas iniciales fueron anorexia y depresión, seguido por fiebre, lagrimeo, congestión de las membranas mucosas, descargas nasales, salivación y diarrea. Todos los animales afectados murieron. Un brote de alta mortalidad en búfalos se caracterizó por depresión, salivación profusa y congestión conjuntival, sin embargo, los animales no presentaron fiebre. Terneros de búfalo de 3-5 meses de edad experimentalmente infectados desarrollaron fiebre, pero ningún otro síntoma clínico, y murieron a los 30-35 días; en la autopsia se encontraron lesiones gastroentéricas en estos terneros.

Lesiones post mortem

Las lesiones post mortem se caracterizan por lesiones inflamatorias y necróticas en la cavidad oral y en todo el tracto gastrointestinal.

La carcasa está a menudo emaciada y/o deshidratada y puede tener evidencia de diarrea y descargas serosas o mucopurulenta oculonasales. Los labios a menudo tienen prominentes costras y la estomatitis necrótica es común. Las erosiones, que son poco profundas y bien demarcadas del epitelio normal, se pueden encontrar en la boca de algunos animales. En casos graves, el paladar duro, faringe y esófago superior también pueden estar afectados. Lesiones similares se pueden encontrar en la vulva y en las membranas mucosas vaginales. El rumen, retículo y omaso no son significativamente afectados, aunque las erosiones en ocasiones se encuentran en los pilares del rumen. Las erosiones, que rezumen sangre, son comunes en el abomaso. Las vetas hemorrágicas y erosiones se producen a veces en el duodeno y el íleon terminal. Las placas de Peyer a menudo tienen una extensa necrosis, que puede originar úlceras. Las lesiones más severas se observan en el intestino grueso, en particular alrededor de la válvula ileocecal, en la unión cecocólica y en el recto. Las "rayas de cebra" o "rayas de tigre" de la congestión, hemorragia o tejido oscurecido a veces pueden ser vistas en la parte posterior del colon en los pliegues de la mucosa. (Las rayas de cebra también se pueden observar en los animales con diarrea y tenesmos por otras causas). Las lesiones respiratorias también son comunes. Puede verse la presencia de congestión, pequeñas erosiones y petequias en la mucosa nasal, cornetes nasales, laringe y tráquea, y se han registrado exudados espumosos sanguinolentos en la tráquea de algunas cabras infectadas experimentalmente. Muchos animales presentan bronconeumonía. Los nódulos linfáticos, especialmente los relacionados con el tracto respiratorio y gastrointestinal, por lo general están congestionados, agrandados y edematosos. En casos hiperagudos, las lesiones pueden limitarse a la congestión de la válvula ileocecal y bronconeumonía.

Han sido reportadas lesiones similares en los búfalos y en las gacelas. Se reportó gastroenteritis hemorrágica y edematosa (que involucró el abomaso y todos los segmentos del intestino) en búfalos infectados. En gacelas, se encontraron pequeñas erosiones en la lengua, y el esófago contenía gruesos depósitos mucoides a lo largo de las paredes; las papilas del rumen estaban congestionadas. El abomaso se vio gravemente afectado, con pequeñas erosiones hemorrágicas, marcada congestión y edema en la región pilórica. Se encontraron congestión, hemorragias y pequeñas erosiones en el duodeno y la congestión fue vista en el yeyuno. Las placas de Peyer tenían apariencia delgada y eran hiperémicas en sus bordes. La congestión se observó alrededor de la válvula ileocecal. La mucosa del colon y del recto estaba congestionada, con "bandas en forma de rayas". Se informó también, congestión en el hígado, riñones, páncreas y el cerebro. Se encontró espuma en la tráquea y los bronquios y los pulmones estaban congestionados. Los nódulos linfáticos y el bazo estaban disminuidos de tamaño. La opacidad corneal unilateral se reportó en un animal.

Morbilidad y mortalidad

La peste de los pequeños rumiantes es altamente contagiosa cuando se produce en una población por primera vez. Los brotes periódicos también se pueden ver en regiones endémicas, especialmente cuando se mezclan o se introducen nuevos animales a un rebaño. Algunas epizootias se asocian con cambios en el clima, tales como el comienzo de la temporada de lluvias o una época fría y seca. En regiones endémicas, los animales de entre tres meses y dos años de edad son los más gravemente afectados; los animales jóvenes que aun están mamando y los animales más viejos suelen estar fuera de peligro.

La gravedad de la enfermedad varía con la especie del huésped, la inmunidad y la raza. Los síntomas clínicos son al parecer más comunes en las cabras que en las ovejas en África, lo contrario se ha producido en algunas partes de Asia. También se observan diferencias de raza: algunas cepas pueden afectar gravemente a una raza de cabras, mientras que en otra causan enfermedad leve. Las tasas de morbilidad y mortalidad pueden alcanzar el 100%, especialmente en rebaños expuesto por primera vez: sin embargo, estas tasas tienden a ser más bajas en las zonas endémicas y las tasas de mortalidad reportadas en algunos rebaños individuales son cercanas al 20%.

Se han notificado tasas elevadas de casos de letalidad cuando el VPPR ha infectado un rodeo de ungulados exóticos. En un brote de búfalos en la India, la tasa de letalidad fue del 96%; 50 de los 385 búfalos fueron afectados, la mayoría (38) de estos casos ocurrió en los animales que habían sido introducidos recientemente en el rodeo y aún no habían sido

Peste de los pequeños rumiantes

vacunados contra la peste bovina (rinderpest). En gacelas cautivas, la tasa de morbilidad fue del 51% y la tasa de letalidad fue del 100%. En Etiopía durante un brote en camellos, la tasa de morbilidad fue superior al 90%, y la tasa de mortalidad osciló entre 5% a 70%.

Diagnóstico

Clinico

La peste de los pequeños rumiantes debe ser considerada en ovejas, cabras o gacelas con cualquier enfermedad altamente contagiosa, febril aguda, caracterizada por la necrosis oral con descargas oculares y nasales, afecciones respiratorias y/o síntomas gastrointestinales.

Diagnóstico diferencial

El diagnóstico diferencial incluye la peste bovina (aunque muchos informes de la peste bovina en los pequeños rumiantes, indican que pudo haber sido PPR), lengua azul, ectima contagioso, fiebre aftosa, hidropericarditis (cowdriosis), coccidios e intoxicación por minerales. Los síntomas respiratorios pueden asemejarse a la pleuroneumonía contagiosa caprina (CCPP) o pasteurelosis; esta última también puede ser una complicación secundaria de la peste de los pequeños rumiantes.

Pruebas de laboratorio

La peste de los pequeños rumiantes puede ser confirmada por el aislamiento del virus, pero el aislamiento del virus no siempre es exitoso. El VPPR puede ser aislado de células B95a (una línea celular que proviene de monos) y de cultivos celulares primarios de riñón de cordero o riñón de mono verde Africano (VERO). Los cultivos se examinan para observar el efecto citopático (CPE); la identidad del virus puede ser confirmada por la prueba de neutralización del virus u otros métodos.

Los antígenos del VPPR pueden ser detectados por inmunocaptura ELISA (ICE), contra-inmunolectroforesis (CIEP) o inmunodifusión en gel de agar (AGID). Las pruebas CIEP e ICE pueden distinguir el VPPR del virus de la peste bovina (rinderpest), pero la prueba de IDGA no puede diferenciar estos dos virus. La prueba AGID también es poco sensible y puede que no sea capaz de detectar pequeñas cantidades de antígenos virales en las formas más leves de PPR. La inmunofluorescencia e inmunoquímica pueden utilizarse en los frotis conjuntivales y muestras de tejidos tomados en la necropsia. Los ácidos nucleicos virales pueden ser detectados con transcripción reversa de PCR (RT-PCR). También se han descrito otras formas de PCR, incluyendo un múltiplex RT-PCR y RT-PCR-ELISA.

Las pruebas serológicas incluyen neutralización del virus y ensayos de ELISA de competición. Ambas pruebas pueden distinguir la peste de los pequeños rumiantes de la peste bovina (rinderpest), esto no

siempre es posible, con pruebas serológicas más viejas, como la fijación del complemento.

Toma de muestras

Antes de recolectar o enviar muestras de animales con una enfermedad exótica, se debe contactar a las autoridades competentes. Las muestras deben ser enviadas únicamente bajo condiciones de seguridad y a laboratorios autorizados para prevenir la propagación de la enfermedad.

De animales vivos, se deben recolectar hisopados de las descargas oculares y nasales y los residuos de lesiones orales; una espátula puede ser frotada en la encía y en el interior de los labios para tomar muestras de lesiones orales. Para el aislamiento del virus y el PCR debe colectarse sangre entera no coagulada (heparina o EDTA). Las muestras de biopsia de los nódulos linfáticos o el bazo, pueden ser útiles. Las muestras para el aislamiento del virus deben ser tomadas durante la fase aguda de la enfermedad, cuando los síntomas clínicos están presentes; siempre que sea posible, estas muestras deben ser tomadas de animales con fiebre alta y antes de la aparición de la diarrea. En la necropsia, se pueden tomar muestras de los nódulos linfáticos (especialmente los nódulos mesentéricos y mediastínicos), pulmones, bazo, amígdalas y las secciones afectadas del tracto intestinal (por ejemplo, íleon e intestino grueso). Estas muestras deben tomarse de animales sacrificados o recién muertos. Las muestras para el aislamiento del virus deben ser transportadas refrigeradas o en hielo; muestras similares deben recolectarse en formol para histopatología. Siempre que sea posible, deben recolectarse sueros pareados en lugar de muestras aisladas. Sin embargo, en países libres de PPR, una sola muestra de suero (tomada al menos una semana después de la aparición de los síntomas clínicos) puede servir como diagnóstico.

Medidas recomendadas ante la sospecha de la peste de los pequeños rumiantes

Notificación a las autoridades

La peste de los pequeños rumiantes debe notificarse a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, por sus siglas en francés). Los requisitos de notificación de la enfermedad a las naciones miembro de la OIE y pautas de importación/exportación pueden encontrarse en el Código Sanitario para los animales terrestres de la OIE [http://www.oie.int/eng/normes/mcode/A_summry.htm]. Los veterinarios que encuentren un caso de la peste de los pequeños rumiantes deben seguir las pautas nacionales y/o locales para la notificación y pruebas de diagnóstico correspondientes.

Peste de los pequeños rumiantes

Control

La peste de los pequeños rumiantes normalmente se propaga por contacto directo, y por lo general es introducida en un rodeo por un animal infectado. Los infectados de forma asintomática pueden eliminar el virus y un informe sugiere que la eliminación del virus puede ser posible hasta 12 semanas o más, en animales recuperados. La cuarentena y el muestreo disminuyen el riesgo de infección.

La peste de los pequeños rumiantes se puede erradicar con una combinación de cuarentenas, controles de movimiento, eliminación de los animales infectados y expuestos y la limpieza y desinfección de las instalaciones infectadas. La vacunación en anillo y/o vacunación de poblaciones de alto riesgo también puede ser útil. La rápida inactivación del VPPR en el medio ambiente, ayuda a la erradicación, este virus se cree que permanece viable durante menos de cuatro días fuera de los animales. El VPPR puede ser inactivado por muchos desinfectantes incluyendo álcalis (carbonato de sodio, hidróxido de sodio), halógenos (hipoclorito de sodio), compuestos fenólicos, ácido cítrico, alcoholes e iodoformos. Los cadáveres son generalmente enterrados o incinerados. Se debe tener cuidado para evitar que el virus se propague a poblaciones silvestres susceptibles o potencialmente susceptibles como venados, gacelas, ovejas o cabras salvajes.

La peste de los pequeños rumiantes está controlada en las áreas endémicas mediante la vacunación. Los animales que se recuperan desarrollan una buena inmunidad, que persiste durante al menos cuatro años y posiblemente toda la vida. Para prevenir las infecciones en especies silvestres susceptibles y animales silvestres en cautiverio, como gacelas, se debe evitar el contacto con las ovejas y las cabras. La vacunación también puede ser posible en estas especies. Un buen cuidado y tratamiento para las complicaciones bacterianas y parasitarias pueden ayudar a disminuir la mortalidad en regiones endémicas.

Salud pública

No hay evidencia de que la peste de los pequeños rumiantes infecte a los humanos.

Recursos de internet

Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. Recognizing peste des petits ruminants. A field manual
<http://www.fao.org/docrep/003/x1703e/x1703e00.htm>

The Merck Veterinary Manual
<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp>

United States Animal Health Association. Foreign Animal Diseases
http://www.vet.uga.edu/vpp/gray_book02/fad/index.php

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

OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals
http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_summry.htm

OIE Terrestrial Animal Health Code
http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_sommaire.htm

Referencias

- Bazarghani TT, Charkhkar S, Doroudi J, Bani Hassan E. A review on peste des petits ruminants (PPR) with special reference to PPR in Iran. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health*. 2006;53 Suppl 1:17-8.
- Dhar P, Sreenivasa BP, Barrett T, Corteyn M, Singh RP, Bandyopadhyay SK. Recent epidemiology of peste des petits ruminants virus (PPRV). *Vet Microbiol*. 2002;88:153-9.
- Diop M, Sarr J, Libeau G. Evaluation of novel diagnostic tools for peste des petits ruminants virus in naturally infected goat herds. *Epidemiol Infect*. 2005;133:711-7.
- Elzein EM, Housawi FM, Bashareek Y, Gameel AA, Al-Afaleq AI, Anderson E. Severe PPR infection in gazelles kept under semi-free range conditions. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health*. 2004;51:68-71.
- Ezeibe MC, Okoroafor ON, Ngene AA, Eze JI, Eze IC, Ugonabo JA. Persistent detection of peste des petits ruminants antigen in the faeces of recovered goats. *Trop Anim Health Prod*. 2008;40:517-9.
- Govindarajan R, Koteeswaran A, Venugopalan AT, Shyam G, Shaouna S, Shaila MS, Ramachandran S. Isolation of pestes des petits ruminants virus from an outbreak in Indian buffalo (*Bubalus bubalis*). *Vet Rec*. 1997;141:573-4.
- Gregory G, Douglas I, Geering B, Hooper P. Australian emergency veterinary plan (Ausvetplan). Disease strategy. Peste des petits ruminants [online]. Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand;1996. Available at: <http://www.animalhealthaustralia.com.au/fms/Animal%20Health%20Australia/AUSVETPLAN/pprfinal.pdf>. Accessed 4 Sept 2008.
- Kahn CM, Line S, editors. The Merck veterinary manual [online]. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co; 2006. Peste des petits ruminants. Available at: <http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/56100.htm>. Accessed 29 Aug 2008.

Peste de los pequeños rumiantes

Kul O, Kabakci N, Atmaca HT, Ozkul A. Natural peste des petits ruminants virus infection: novel pathologic findings resembling other morbillivirus infections. *Vet Pathol.* 2007;44:479-86.

Kumar P, Tripathi BN, Sharma AK, Kumar R, Sreenivasa BP, Singh RP, Dhar P, Bandyopadhyay SK. Pathological and immunohistochemical study of experimental peste des petits ruminants virus infection in goats. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health.* 2004;51:153-9.

Roeder PL, Obi TU. Food and Agriculture Organization [FAO] of the United Nations. Recognizing peste des petits ruminants. A field manual [online]. FAO; 1999. Available at: <http://www.fao.org/docrep/003/x1703e/x1703e00.htm>. Accessed 4 Sept 2008.

Roger F, Libeau G, Sechi LA, Grillet C, Yigezu LM, Diallo A. Investigations on new epizootic described on camels (*Camelus dromedarius*) in Ethiopia. In: Proceedings of the 2000 International Conference on Emerging Infectious Diseases (ICEID). 2000 Jul 16-19; Atlanta, GA. Available at: http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=479018. Accessed 3 Sept 2008.

Saliki JT, Wohlstein P. Peste des petits ruminants. In: Foreign animal diseases. 7th edition. Boca Raton, FL: United States Animal Health Association; 2008. p.357-363

Sreenivasa BP, Singh RP, Mondal B, Dhar P, Bandyopadhyay SK. Marmoset B95a cells: a sensitive system for cultivation of Peste des petits ruminants (PPR) virus. *Vet Res Commun.* 2006;30:103-8.

World Organization for Animal Health [OIE]. Technical disease cards [online]. Paris: OIE; 2002. Peste des petits ruminants. Available at: http://www.oie.int/eng/maladies/fiches/a_A050.htm. Accessed 29 Aug 2008.

World Organization for Animal Health [OIE]. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals [online]. Paris: OIE; 2008. Peste des petits ruminants. Available at: http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/2008/pdf/2.07.11_PPR.pdf. Accessed 29 Aug 2008.