

# Revisión sobre Hantavirus y Hantavirosis

Linzitto OR

Prof. de Microbiología Especial. Carrera de Microbiología Clínica e Industrial.  
Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP.

La hantavirosis es una enfermedad de origen zoonótica, producida por un gran grupo de virus, que se vehiculizan en reservorios silvestres principalmente roedores y animales insectívoros en gran parte del mundo y las personas pueden enfermar y se convierten, en hospedadores accidentales. Cada virus parece haber co-evolucionado con su reservorio (roedor) y no suele causar la enfermedad en el mismo. En los humanos, las consecuencias de la infección dependen de la potencialidad patogénica del virus actuante, afecta principalmente los endotelios de los vasos sanguíneos, generando una mayor permeabilidad y generando manifestaciones hemorrágicas. Aunque algunos hantavirus suelen estar asociados con infecciones asintomáticas o enfermedad de leves a graves, cuyas tasa de mortalidad es variable, pudiendo llegar en algunos casos entre el 5 % al 30 % o más. Hay evidencia serológica en algunos animales domésticos como huéspedes accidentales de los hantavirus, con poca o ninguna evidencia de enfermedad. **Sinonimias:** Fiebre Hemorrágica con Síndrome Renal (FHRS), Síndrome Pulmonar por Hantavirus (SPH), Fiebre Hemorrágica Epidémica, Fiebre Hemorrágica Coreana, Nefropatía Epidémica (NE) y Nefrosonefritis Hemorrágica,

## Etiología

Los hantavirus son un grupo de virus ARN con diferentes variantes (familia Bunyaviridae género Hantavirus), no tiene un vector artrópodo, transportados en reservorio en roedores y animales insectívoros (musarañas y topos). Son considerados como virus de riesgo de bioseguridad N° 4, Cada hantavirus es endémico en uno, o a lo sumo, en algunos huéspedes insectívoros o roedores específicos, a los que se adapta. Se han identificado al menos 25 variantes de hantavirus. Mucho de estos virus reciben el nombre del lugar donde se encontró, ejemplos: Virus Laguna Negra, Río Mamoré, Oran, Lechiguanas, Pergamino, virus variantes del virus Andes, New York, Monongahela, Dobrava y Saaremaa entre otros.

## Historia, Reservorios y Distribución geográfica

El nombre del género Hantavirus tiene su origen en el río Hantaan, ubicado en el sur de Corea, en el cual tropas de Naciones Unidas presentaron fiebre hemorrágica entre 1950 y 1954. El virus se aisló por primera vez en 1976 en un roedor de campo (*Apodemus agrarius*). familia *Muridae*, subfamilia *Sigmodontidae*). En el año 1993, se presentó un brote de afecciones respiratorias graves en Estados Unidos, y se identificó a un nuevo virus como el agente etiológico de una enfermedad conocida ahora como síndrome cardiopulmonar por hantavirus. El virus se llamó Sin Nombre (VSN) y se determinó que el roedor reservorio primario era *Peromyscus maniculatus*, un ratón de campo. En 1993 se descubre en Orán (Salta) un síndrome de insuficiencia respiratoria en trabajadores rurales que luego se confirma que es por virus hanta. La enfermedad asociada al hantavirus en Canadá se detectó en 1994.

## Transmisión

Cada hantavirus tiene uno o más huéspedes roedores o animales insectívoros específicos. En dichas poblaciones huéspedes, las infecciones pueden propagarse en aerosoles y a través de mor-

deduras. También pueden ser posibles otras vías de exposición. Los roedores pueden expulsar los hantavirus en la saliva, heces y orina. Los animales infectados los transportan de semanas a años, y a veces, de por vida. También son posibles las infecciones transitorias. Los humanos se pueden convertir en huéspedes incidentales al entrar en contacto con roedores infectados o sus excreciones. Con frecuencia, la orina, excrementos o nidos de los roedores se alteran en lugares cerrados, entonces los virus se inhalan en el polvo aerolizado. El hantavirus también se puede transmitir a través de la piel dañada, la conjuntiva y otras membranas mucosas, a través de mordeduras de roedores y posiblemente por ingestión. Generalmente, se considera que la transmisión vertical es insignificante o no existente; sin embargo, se han informado datos provenientes de América del Sur que sugieren la posibilidad de transmisión del hantavirus en la leche materna. No se ha observado, la propagación de persona a persona, en casos de SPH en América del Norte o de FHSR en Eurasia, pero se produce de forma ocasional con el virus Andes, en Argentina.

## Variantes Clínicas

Clínicamente, se reconocen dos grupos de *virus Hanta* que se asocian a dos presentaciones clínicas diferentes: los *Hantavirus* del Viejo Mundo son predominantes en Asia (sobre todo en China y Corea) y Europa y producen la fiebre hemorrágica con síndrome renal (FHSR) y los del Nuevo Mundo predominan en toda América, se identifican como productores de enfermedad febril asociada con insuficiencia respiratoria aguda, llamado Síndrome pulmonar (SPH) por *Hantavirus*. Los hantavirus más importantes que provocan la FHSR son el virus Hantaan, el virus Puumala, el virus Dobrava, el virus Seoúl y el virus Amur están asociados con esta enfermedad. La FHSR incluye varias enfermedades que anteriormente tenían otros nombres, entre ella la fiebre hemorrágica coreana y la fiebre hemorrágica epidémica. En ocasiones, se utiliza "Nefropatía epidémica" para una forma leve de la enfermedad, que generalmente es provocada por el virus Puumala o el virus Saaremaa. El síndrome pulmonar por hantavirus es provocado por una cantidad de hantavirus en

América del Norte y del Sur (con sus variantes Monongahela y New York) es responsable de la mayoría de los casos. El SPH también puede ser producto de la infección por los virus Muleshoe, Black Creek Canal y Bayou, así como también otros hantavirus con o sin nombre. En América del Sur y Central, el virus Andes y sus variantes son causas importantes del SPH, y los virus Choclo, Castelo Dos Sonhos, Jujutiba, Bermejo, Maciel y otros hantavirus también pueden provocar este síndrome. Algunos hantavirus aún no han sido relacionados con la enfermedad en humanos, ya sea porque no son patógenos para los mismos o porque es poco probable que sus huéspedes roedores pasen el virus a los humanos. El virus Seoúl se distribuye en todo el mundo, el virus Puumala en Europa, el virus Hantaan en Asia y en parte de Europa y el virus Dobrava en Serbia y Montenegro. La distribución de cada virus generalmente se limita al alcance geográfico de su huésped o huéspedes específicos. Aunque no se han informado casos provenientes de África o el Medio Oriente, aunque se ha detectado anticuerpos contra los hantavirus en humanos en ambas regiones, y recientemente se descubrió un hantavirus en un ratón de la madera africano (*Hylomyscus simus*).

Al presente no ha sido informado enfermedades asociadas a la hantaviriosis en Australia, pero es probable que algunos roedores o animales insectívoros transporten hantavirus. El mapa epidemiológico de la Argentina, se observan cuatro grandes zonas de mediano y alto riesgo: En el NO del país que coincide con la selva tucumano-oranense. En el NE, que abarca la selva misionera. En el Sur se observa una franja cordillerana que abarca las provincias de Chubut, Río Negro y Neuquén una zona central que abarca gran parte de la provincia de Buenos Aires. El corredor que va desde la ciudad de Buenos Aires a la de La Plata, puede ser considerado de alto riesgo. La Argentina es el país con mayor tasa de prevalencia en el mundo. Existe un mapa de distribución de hantavirus y sus reservorios en Argentina, roedores de la familia Muridae, subfamilia Sigmodontinae. **Virus andes:** *Olygorizomys longicaudatus*, **Virus Bermejo y virus Orán:** *Olygorysomis longicaudatus*; **Virus pergamino y Lechiguanas HU39694** **Maciel:** *Olygoryzomys flavescens* y *Akdon azarae*



Figuras: Potenciales transmisores

En Argentina, a diferencia de otros países, se asistieron niños y se demostró la transmisión interhumana. Sin embargo, la forma habitual de contagio es a través de aerosoles de virus eliminados por los reservorios, ratones *Syngnoidontinos* (ratón colilargo). Otra vía de infección probable es la contaminación directa a través de heridas o escoriaciones de la piel, o de mucosas y conjuntivas. Las características del ratón colilargo reservorio de hantavirus *Oligoryzomys Longicaudatus*: Cuerpo y cabeza corto (5,5 a 8 cm), cola larga (12cm), orejas pequeñas y patas traseras largas. Actividad nocturna y crepuscular, saltador, sube a los árboles, ocupando nidos de aves abandonados, solitario y conducta territorial delimitada. La distribución obedece a un patrón peridomiciliario del ratón, en áreas que son de transición urbana-rural con fuerte componente urbano. **¿Porque?** Por abundancia de alimentos derivados de las explotaciones agrícolas como quintas de verduras y hortalizas alimentos, balanceados en galpones de cría de pollos y en sistemas intensivos de engorde vacuno (*feed-lot*) y a la desaparición o disminución de predadores naturales como víboras y lechuzas.

Infecciones en humanos Período de incubación de la FHSR es de 1 a 6 semanas. Se han informado periodos de incubación de 1 semana a 39 días y de 9 a 33 días en pacientes con SPH de los virus Andes y Sin Nombre, respectivamente.

## Signos clínicos

Los hantavirus generalmente provocan el FHSR y SPH; sin embargo, también son posibles otros síndromes. Según el virus, las infecciones por hantavirus varían entre no sintomáticas a las que son graves. Fiebre hemorrágica con síndrome renal. La gravedad de la FHSR varía con el agente causal. Las infecciones por los virus Hantaan, Dobrava y Amur generalmente causan síntomas graves. El virus Seoul generalmente provoca una enfermedad más moderada, mientras que las infecciones por los virus Puumala y Saaremaa (Dobrava y Aa) habitualmente son leves. El curso de la enfermedad clásicamente se ha dividido en los estadios febril, hipotenso/proteinúrico, oligúrico, diurético y convaleciente; estos estadios generalmente son más evidentes en la enfermedad grave, y es posible que no se observen en los casos leves. La aparición de la FHSR generalmente es abrupta; los signos clínicos iniciales pueden incluir fiebre, escalofríos, postración, dolor de cabeza y dolor de espalda. También se pueden observar signos gastrointestinales que incluyen náuseas, vómitos y dolor abdominal; en algunos casos, el dolor puede ser lo suficientemente grave como para asemejarse a la apendicitis. Los pacientes también pueden desarrollar membranas mucosas inyectadas, fotofobia, deterioro temporal de la visión, rostro y conjuntiva enrojecida, o una erupción petequeal, que generalmente se produce

en el paladar o el torso. Este estadio prodrómico habitualmente dura unos días a una semana, y está seguido por la aparición de los signos renales. El primer estadio es el proteinúrico. Durante esta fase de la enfermedad se puede desarrollar hipotensión y puede durar durante horas o días. Con frecuencia se producen náuseas y vómitos, y un ataque agudo puede provocar la muerte. En los casos graves, este estadio, está seguido habitualmente de una fase oligúrica, luego una fase diurética/poliúrica a medida que se mejora la función renal. En cualquier momento se puede producir la muerte, pero es común especialmente durante las fases hipotensas u oligúricas. En los casos graves, se puede observar insuficiencia renal. En algunos casos, hay afección pulmonar (en menor grado que en el SPH), o signos neurológicos. También se pueden observar signos o tendencias a hemorragias que incluyen petequias, hematuria o heces oscuras, particularmente en los casos más graves. Se puede producir coagulación intravascular diseminada. La recuperación total puede llevar semanas a meses, pero los pacientes generalmente recuperan la función renal normal. Las complicaciones inusuales pueden incluir insuficiencia renal crónica e hipertensión.

### **Síndrome pulmonar por hantavirus**

Generalmente se caracteriza por una enfermedad pulmonar en lugar de renal. La fase inicial generalmente dura de 3 a 5 días; durante este período, los signos clínicos son similares al estadio prodrómico de la FHRS y puede incluir fiebre, mialgia, dolor de cabeza, escalofríos, mareos, malestar, vértigo, náuseas, vómitos y, a veces, diarrea. En ocasiones, se observa dolor en las articulaciones, dolor de espalda y dolor abdominal. El compromiso respiratorio y la hipotensión generalmente aparecen de forma abrupta, con tos y taquipnea, seguidos por edema pulmonar y evidencia de hipoxia. Se pueden producir anomalías cardíacas, y puede incluir bradicardia, taquicardia o fibrilación ventricular. Después del comienzo de la fase cardiopulmonar, la enfermedad suele avanzar rápidamente; los pacientes pueden ser hospitalizados y requerir ventilación mecánica asistida (respirador) dentro de las 24 horas. También se puede observar enfermedad

renal, pero suele ser leve; el daño renal se produce con más frecuencia con los virus Andes, Bayou y Black Creek. Los signos hemorrágicos son inusuales en los pacientes con SPH en América del Norte, pero son más habituales en América del Sur. Aunque la recuperación es rápida y los pacientes generalmente recuperan la función pulmonar completa, la convalecencia puede durar semanas o meses. Las infecciones leves o que no presentan síntomas parecen ser inusuales con el virus Sin Nombre, pero pueden ser más comunes con algunos hantavirus sudamericanos. Las infecciones por el virus Andes suelen causar enfermedad grave, mientras que las infecciones por el virus Choclo generalmente son más leves.

Otros síndromes Los casos leves pueden tener una diversidad de signos y síntomas que no necesariamente parecen el SPH o FHRS. Se ha sospechado de infecciones por hantavirus, en fiebre de origen desconocido en algunos países asiáticos. En Europa, se encontraron infecciones por el virus Tula en 2 pacientes. Un caso se produjo en Suiza en un niño de 12 años, que fue mordido por un roedor y desarrolló paroniquia, episodios febriles recurrentes, bazo levemente agrandado y una erupción macular sin prurito sobre el torso y las extremidades proximales. El otro paciente era un adulto con fiebre, enfermedad renal y neumonía. Se sospechó infección por virus Tula pero no se probó que fuera la causa de la enfermedad en ninguno de los casos.

### **Transmisión**

Aunque se puede encontrar virus en la sangre y orina de pacientes con FHRS, no se ha observado la transmisión de persona a persona en casos de SPH en América del Norte o FHRS en Eurasia. Se ha informado la transmisión de persona a persona durante al menos 2 brotes del virus Andes en América del Sur. Un estudio sugirió que la transmisión podría producirse durante el estadio prodrómico de la enfermedad o poco tiempo después.

### **Pruebas de diagnóstico**

Se puede realizar un diagnóstico definitivo si se aísla el hantavirus del paciente; sin embargo,

el aislamiento no siempre es exitoso. Algunos hantavirus (incluso el virus Sin Nombre) nunca se aislaron en cultivo celular. Si se encuentran virus, se los puede identificar mediante la neutralización de virus. Las infecciones por hantavirus generalmente se diagnostican por serología. La presencia de IgM específicos en el suero de la fase aguda o un aumento el título de IgG es de diagnóstico. Las pruebas serológicas incluyen la prueba de anticuerpos inmunofluorescentes (IFA), ensayos por inmunoabsorción ligados a enzimas (ELISA), inmunotransferencia y neutralización del virus. Se han desarrollado kits comerciales de ensayos ELISA y/o inmunotransferencia para los virus Dobrava, Hantaan, Puumala, Seoul, Sin Nombre y otros virus. En la literatura se han descrito pruebas inmunocromatográfica de anticuerpos IgM rápidas para las infecciones agudas por virus Dobrava, Hantaan y Puumala. Los hantavirus pueden presentar reacciones cruzadas en algunos ensayos serológicos. Las infecciones por hantavirus también se pueden diagnosticar mediante la búsqueda de antígenos en tejidos con inmunohistoquímica. Se puede detectar el ARN vírico en la sangre o tejidos con pruebas de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR). Se han descrito ensayos PCR que pueden diferenciar algunos hantavirus; un ensayo publicado identifica los virus Dobrava, Hantaan, Seoul y Puumala. Para algunos virus se han descrito pruebas de RT-PCR en tiempo real.

## El medioambiente

Los hantavirus son susceptibles a la desecación, pueden permanecer viables por periodos prolongados si son protegidos por material orgánico. A temperatura ambiente (23 °C), tanto el virus Puumala como el Tula pierden viabilidad dentro de las 24 horas al desecarse, pueden permanecer infecciosos durante más de 5 días si el ambiente permanece húmedo. El virus Puumala puede permanecer infeccioso en el nido de los ratones durante 12-15 días a temperatura ambiente lo mismo el virus Hantaan también parece permanecer viable durante varios días a temperatura ambiente. Se desconoce si otros animales que no sean roedores, musarañas y topes pueden eliminar hantavirus. Estudios provenientes de

China sugieren que los cerdos infectados con hantavirus excretan antígenos en la orina y heces, y también pueden pasar el virus a la cría, a través de la placenta. Se han informado anticuerpos contra los hantavirus en otras especies, pero no se ha informado que eliminan estos virus. No se han asociado animales infectados en casos de humanos. La mayoría de las fuentes afirman que los artrópodos no transmiten hantavirus. Sin embargo, en China se ha informado por evidencia experimental, sobre la transmisión del virus Hantaan por parte de ácaros trombicúlidos (garrapatas, es decir, *Leptotrombidium* sp.), así como también evidencia de la aparición de este virus en garrapatas. Se ha informado ARN del virus Bayou en ácaros y garrapatas ixodidas en Texas. Se desconoce el significado de estos hallazgos.

## Desinfección

Los hantavirus son susceptibles a muchos desinfectantes, entre ellos, el hipoclorito de sodio al 1%, glutaraldehído al 2%, etanol al 70% y detergentes. Para las áreas excesivamente sucias, se ha recomendado una solución de hipoclorito de sodio al 10%. Los hantavirus también son susceptibles a las condiciones ácidas (pH 5). Además, se los puede inactivar por calor a 60 °C durante al menos 30 minutos.

## Prevención

Las infecciones por hantavirus pueden prevenirse al evitar la exposición a los roedores y sus excreciones. Muchos casos de SPH y FHSR se producen después de vivir o trabajar en un espacio cerrado, infectado de roedores; sin embargo, algunos pacientes no informan contacto con roedores o sus heces. También se ha asociado a la FHSR con actividades agrícolas, como la cosecha de cultivos o el trabajo con heno. Las casas, cobertizos y otros edificios deben ser a prueba de roedores, y los alimentos deben almacenarse de manera segura para evitar la atracción de estas plagas. Cuando la completa protección contra roedores sea imposible, se deben utilizar trampas o raticidas para realizar el control. Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades CDC, por sus siglas en inglés) y la Junta

de Compensación para Trabajadores de British Columbia poseen información sobre una limpieza segura, de las áreas infectadas de roedores y excrementos. Las precauciones incluyen airear el ambiente antes de comenzar la limpieza, y mojar el área con desinfectante o lejía comercial. Las áreas infectadas deben limpiarse con toallas de papel, seguido de la limpieza con paño mojado o esponja. Se deben evitar los procedimientos que podrían convertir el virus en aerosol, como barrer, y se debe usar ropa protectora y guantes mientras se realiza la limpieza. Se deben tomar medidas de precaución especiales al limpiar las áreas altamente infectadas; se debe contactar al departamento de salud federal o estatal para obtener pautas detalladas. Las personas que están expuestas a los roedores por motivos laborales, deben tomar medidas de precaución adicionales para evitar la infección. Según las circunstancias y el tipo de exposición, se pueden incluir guantes, gafas, botas de goma o cobertores de zapatos desechables, overoles o batas y/o respirador (a partir de 2008, los CDC recomiendan un respirador con un tipo de filtro N-100). En los EE. UU., los CDC tienen disponibles las medidas de precaución detalladas para una diversidad de situaciones, incluso la exposición a la sangre y órganos de roedores. Cualquier persona que desarrolle una enfermedad febril consistente con los primeros signos de SPH o FHSR debe buscar atención médica de inmediato, e informar al médico que lo atiende, del riesgo laboral. Los hospitales deben seguir medidas de precaución universales, al tratar pacientes con infecciones por el virus Andes. Las personas que han estado en contacto con estos pacientes deben recibir un control para detectar los síntomas prodrómicos. Las vacunas para los hantavirus se encuentran en desarrollo, pero aún no están disponibles en los EE. UU. Una vacuna comercial inactivada para la FHSR (Hantavax) está disponible en Corea, pero algunos estudios sugieren que la protección es incompleta.

## Morbilidad y mortalidad

Los brotes de hantavirus generalmente están asociados con el aumento de las poblaciones de roedores o de factores ambientales que conducen, a un aumento de la exposición de los

humanos a los roedores. El SPH suele alcanzar su punto máximo a fines de la primavera o a principios del verano. La FHSR suele alcanzar su punto máximo con las actividades agrícolas humanas en primavera y otoño. Las ocupaciones que se puedan encontrar en un mayor riesgo de infección incluyen los trabajadores en el control de roedores, biólogos de campo, zoólogos, granjeros, trabajadores forestales y personal militar. Actividades como acampar o permanecer en cabañas infectadas de roedores también pueden aumentar el riesgo. Aproximadamente el 1-8% de la población posee anticuerpos contra los hantavirus en Europa; la tasa de seropositividad varía con el país y el virus específico. En todo el mundo, aproximadamente 150.000 a 200.000 personas son hospitalizadas con FHSR cada año, principalmente en Asia. En Europa, la FHSR es más común en Rusia (3.000 casos), Finlandia (1.000 casos) y Suecia (300 casos), con 100 o menor cantidad de casos vistos anualmente en otros países. En los EE. UU., 0,2-0,5% de la población general es seropositiva para los hantavirus. Un estudio informó que 0,5% (4 de 757) de los mastozoólogos en actividad que trabajan en el campo tenían anticuerpos contra el virus Sin Nombre; 1 de cada 4 personas seropositivas informó estar hospitalizada por una enfermedad que sugería ser SPH. Desde 1994, se han informado aproximadamente 50 casos de SPH, la mayoría en el oeste de Canadá (Manitoba, Saskatchewan, Alberta y Columbia). Desde marzo de 2007, en los EE. UU se han informado menos de 500 casos de SPH, desde que se descubrió el virus Sin Nombre. En América del Sur, 1-40% de la población posee anticuerpos contra los hantavirus, y el SPH también es más habitual. Los diferentes hantavirus suelen causar enfermedad leve, moderada o grave. Los índices de mortalidad también varían con la disponibilidad de servicios de salud. El índice de casos mortales es de aproximadamente 1-,4% para el virus Puumala (la infección que se informa más habitualmente en Europa), 1-5% para el virus Seoul, 7-12% para el virus Dobrava, y 10-15% para el virus Hantaan. El índice estimativo de casos mortales es de 40-60% para el SPH provocado por el virus Sin Nombre. El índice de casos mortales de los virus Muleshoe, Black Creek Canal y Bayou también es superior al 40%. Las infecciones por el virus Andes tienen un

índice similar de casos mortales (43-56%), pero los índices de mortalidad para algunas variantes pueden ser inferiores: el índice de casos mortales es de 9-29% para el virus Laguna Negra virus y 8-40% para el virus Lechiguanas y el virus Oran. Las infecciones por el virus Choclo tienen un índice de casos mortales de aproximadamente 25%. Infecciones en animales Hantavirus en roedores y animales insectívoros Los hantavirus se encuentran de forma natural en varias especies de roedores y animales insectívoros (musarañas y topos). Se considera que cada virus es transportado principalmente por una especie de animal; sin embargo, en ocasiones, una especie puede transportar más de un hantavirus, y algunos hantavirus pueden infectar a más de un huésped. El índice de infección varía entre lugares, y a lo largo del tiempo, pero en algunos casos, hasta el 50% de una población de roedores puede ser seropositivo. En promedio, aproximadamente 10% de los ratones ciervos son seropositivos para el virus Sin Nombre.

Los hantavirus se pueden transportar durante toda la vida, y generalmente no están asociados con una enfermedad visible en sus huéspedes. Sin embargo, estudios han informado disminución de la supervivencia de topillos rojos (*Myodes glareolus*) infectados con el virus Puumala y ratones ciervos infectados con el virus Sin nombre, así como también aumento de peso reducido en ratones ciervos machos infectados. Los roedores domésticos pueden desarrollar signos clínicos cuando se infectan con algunos hantavirus. Los hamsters infectados con el virus Andes pueden desarrollar una enfermedad pulmonar mortal similar al SPH. Las infecciones por hantavirus también pueden matar a roedores neonatos. En los ratones neonatos (*Mus musculus*) de laboratorio infectados de forma experimental con el virus Hantaan, así como también en las ratas infectadas con el virus Seoul, se produce meningoencefalitis mortal. Los anticuerpos maternos parecen ser protectores durante el periodo de susceptibilidad. Las ratas y ratones de más de 2-3 semanas de edad generalmente no desarrollan signos clínicos. Los ratones neonatos no parecen ser susceptibles a enfermedades causadas por los virus Puumala o Sin Nombre. Para evitar las infecciones en las colonias de laboratorio, los roedores silvestres

deben colocarse en cuarentena y evaluarse para detectar hantavirus. Esto puede ser especialmente importante en algunas regiones. Un estudio proveniente de Corea informó evidencia serológica contra los hantavirus en 12% de las ratas y 23% de los ratones en instalaciones convencionales y 3% de los ratones, en instalaciones de barrera. Para la detección de infecciones por hantavirus en roedores se puede utilizar serología, inmunotransferencia de tejidos pulmonares u otros y para la detección de antígenos y RT-PCR.

Hantavirus en otras especies de mamíferos Algunas especies distintas a los roedores y animales insectívoros pueden infectarse por hantavirus, pero existe poca o ninguna evidencia de que estos animales se enfermen. Se han encontrado anticuerpos contra algunos hantavirus en gatos, perros, cerdos, caballos, ganado bovino, ciervos, conejos/liebres, ardillas listadas y alces americanos. En un estudio, 10% de gatos sanos en el Reino Unido y 23% de gatos con enfermedades crónicas eran seropositivos. Otros estudios han informado índices más bajos. En una encuesta en los EE. UU., caballos, ganado bovino y coyotes fueron seropositivos. En China se informó que los cerdos se infectaron de forma sistemática con hantavirus. Los antígenos se encontraron en el corazón, hígado, pulmones, bazo, riñones, sangre, orina y heces, así como también en los desechos de los chiqueros. Un estudio ruso informó que los antígenos del hantavirus podrían encontrarse en los pulmones de varias especies de aves (incluso gorriones, faisanes, palomas, garzas y búhos) en la región del extremo oriental del país; este hallazgo aún debe confirmarse. Los macacos cangrejeros (*Macaca fascicularis*) que, se infectaron de forma experimental con el virus Puumala, se tornaron letárgicos y desarrollaron enfermedad renal con proteinuria y microhematuria. Cuando se infectó, a los macacos cangrejeros con el virus Andes, no presentaron signos clínicos pero tuvieron disminuciones transitorias de las cantidades de linfocitos. La enfermedad no ha sido asociada con hantavirus en otras especies.

## Métodos de control

Del paciente, de los contactos y del ambiente, Notificación a la autoridad local de salud.

Aislamiento, desinfección concurrente, cuarentena inmunización e investigación de los contactos y de la fuente de infección. Tratamiento específico y sintomático. Medidas en caso de epidemia lo deseable es educar a la población sobre la importancia de no exponerse a los roedores y sus diseciones. Controlar la presencia de roedores en los hogares.