

## 8. PREVENCIÓN Y CONTROL

---

Las guías para la prevención que se exponen aquí se basan en la experiencia acumulada en América del Norte y en las guías provisionales establecidas por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos, después del brote inicial de SPH de 1993 (24). Las recomendaciones para disminuir el riesgo personal se señalan en la sección 8.1. (Para facilitar su reproducción y distribución, en el Anexo 9 se presenta un número de esas pautas para la reducción de riesgos.) Además a continuación se exponen pautas de prevención para los profesionales de salud que intervienen en el cuidado de pacientes infectados por hantavirus (8.2); personas que trabajan con líquidos corporales o tejidos que pueden estar infectados por dichos virus en el laboratorio (8.3) e investigadores que manejan y preparan roedores (8.4). Por último, cada país del continente americano debe establecer pautas de prevención apropiadas para sus propias circunstancias.

No existe una vacuna eficaz contra los hantavirus en las Américas. Los virus que causan FHSR son antigénicamente distantes y no deben utilizarse sus vacunas hasta tanto investigaciones futuras no demuestren su utilidad.

El elemento básico para la prevención primaria de enfermedades por hantavirus en el continente americano y en todo el mundo es evitar el contacto con los roedores y sus excreta. Los roedores de la subfamilia *Sigmodontinae* son los reservorios de hantavirus que causan SPH. Casi todos los roedores de esta subfamilia habitan en zonas rurales alejadas de los centros urbanos de población. Sin embargo, pueden penetrar en las áreas de habitación de los humanos, particularmente si su número es grande y si compiten por refugio y comida. No es deseable ni factible erradicar las especies de roedores huéspedes de hantavirus, por el gran número de especies y por su abundancia y distribución amplia. Además, en regiones en que la peste es endémica, el control de los roedores sin la erradicación concomitante de las pulgas puede agravar el peligro de peste para las personas, porque las pulgas buscan otra fuente de alimento. El método disponible para el control y la prevención de enfermedades por hantavirus es la disminución de riesgos por medio de precauciones contra la in-

fección, por excreta de roedores, en combinación con prácticas higiénicas del medio que impidan a los roedores colonizar la vivienda y los sitios de recreo y trabajo.

### 8.1 MEDIDAS PARA DISMINUIR EL RIESGO PERSONAL

La disminución del riesgo personal se basa en los principios de control de los roedores y de la infección. Se incluyen recomendaciones específicas para disminuir los sitios en que anidan los roedores y sus fuentes de alimento dentro y fuera de la vivienda; recomendaciones para eliminar los roedores en el interior de la vivienda y medidas para impedir que penetren en ella; precauciones para evitar la infección por hantavirus en tanto se limpian zonas contaminadas por roedores; medidas profilácticas para las personas que tienen exposición ocupacional a roedores salvajes, y precauciones para campistas y excursionistas.

Las medidas de precaución pueden cumplirse de manera fácil, con una mínima inversión en equipo o materiales caros o de uso complejo; también pueden aplicarse en forma general para aminorar el contacto con los roedores y sus excreta, y no requieren habilidades especializadas para identificar las especies de roedores.

#### 8.1.1 Precauciones domiciliarias generales en las zonas afectadas

Se han realizado estudios epidemiológicos para identificar comportamientos específicos que pueden agravar el peligro de infección por hantavirus en los humanos; sin embargo, la estrategia básica de prevención sigue siendo el control de los roedores en el interior y los alrededores de la vivienda (Recuadro 1). En los Estados Unidos, los CDC han señalado recomendaciones para lograr que las casas y los edificios urbanos y suburbanos sean sitios a prueba de roedores, y disminuir la población de dichos animales cerca de las viviendas, por medio de medidas sanitarias y modificaciones del hábitat.

#### RECUADRO 1. Precauciones generales para los residentes de las áreas afectadas.

- Disminuir la disponibilidad de alimentos y sitios o nidos utilizados por los roedores en el interior de la vivienda.
- Eliminar los roedores del interior de la vivienda (véase el Recuadro 3).
- Evitar que los niños jueguen con roedores o sus nidos y pedirles que señalen a sus padres si detectan roedores o sus nidos.
- Conservar los alimentos (incluido el de las mascotas) y el agua cubiertos y almacenados en recipientes metálicos o de plástico grueso a prueba de roedores, con tapas herméticas.
- Conservar la basura dentro de la vivienda en recipientes metálicos o de plástico grueso a prueba de roedores, con tapas herméticas.
- Lavar los platos y utensilios de cocina inmediatamente después de utilizarlos y eliminar todo el alimento derramado.
- Eliminar desechos y pilas de residuos.
- Utilizar en la vivienda trampas de resortes automáticas contra roedores, continuamente.
- Como complemento de las trampas, utilizar rodenticidas con cebos cubiertos con madera o plástico (trampa cubierta y con cebo) en forma permanente dentro de la vivienda.

#### 8.1.2 Medidas para evitar el acceso de los roedores a la vivienda

Se pueden tomar varias medidas para evitar el acceso de los roedores a la vivienda (Recuadro 2). Estas medidas deben adaptarse a las circunstancias locales.

Si se identifican nidos de roedores durante la práctica de dichas medidas, es necesario cumplir las recomendaciones especificadas en la sección 8.1.4 sobre la limpieza de zonas contaminadas por roedores.

#### 8.1.3 Eliminación de los roedores en el interior de la vivienda y disminución de su acceso desde el exterior

La infestación de roedores se corrobora por la observación directa de los animales o se deduce por la presencia de sus heces en armarios o gabinetes, o en el suelo, o por los rastros de mordisqueo de alimentos. Si la infestación se detecta dentro de la vivienda o en edificaciones exteriores, habrá que emprender las medidas para eliminar los roedores (Recuadro 3). Es importante cumplir las instrucciones señaladas en la sección 8.1.5 sobre precauciones especiales si se detectan pruebas de gran infestación de roedores (por ejemplo, cúmulos de heces o

#### RECUADRO 2. Prácticas generales para evitar la infestación de las viviendas por roedores.

- Utilizar malla de acero o cemento para sellar, aislar o cubrir todos los orificios, que existan en la vivienda, con un diámetro de 0,5 cm o mayor.
- Instalar protectores metálicos como barrera contra roedores, alrededor de la base de habitaciones de madera, arcilla o adobe, hasta una altura de 30 cm y una profundidad de 15 cm.
- Colocar 10 cm de grava debajo de la base de las viviendas u otras casas rodantes, para evitar que los roedores hagan túneles.
- Disminuir las posibilidades de que los roedores hagan madrigueras y cuenten con alimentos, en un radio de 30 metros de la vivienda.
- Cortar yerbas, arbustos y malezas densas en un radio de 30 metros de la vivienda.
- Utilizar cimientos altos de cemento en la construcción de cobertizos, establos, anexos o depósitos de leña.
- En la medida de lo posible, situar los depósitos de leña a una distancia de 30 metros o mayor de la casa, y procurar que los leños estén separados unos 30 cm del suelo.
- Almacenar los granos y alimentos para animales en recipientes a prueba de roedores.
- Cerca de los edificios, eliminar los alimentos que pudieran atraer a los roedores o almacenar los alimentos y el agua en recipientes a prueba de roedores.
- Almacenar el heno en tarimas y utilizar trampas o rodenticidas en forma continua para que no lo infesten los roedores.
- No dejar alimento para mascotas en sus platos o bandejas.
- Colocar la basura y los desperdicios en recipientes a prueba de roedores que estén como mínimo a 30 cm de altura del suelo.
- Tirar en sitios lejanos basura, vehículos abandonados, neumáticos desechados u otros artículos que pudieran servir de nido a los roedores.
- Colocar trampas automáticas de resorte en sitios que pudieran servir de madriguera a los roedores, en un radio de 30 metros de la vivienda, y utilizarlas de manera continua.
- Utilizar el rodenticida aprobado a nivel nacional para uso en exteriores en zonas cubiertas en que se pueda dejar como cebos y en sitios que posiblemente sirvan de madriguera a los roedores en un radio de 30 metros de la vivienda.

innumerables animales muertos), o si en el edificio se produjo un caso confirmado de enfermedad por hantavirus.

Pueden utilizarse diversos rodenticidas, y hay que cumplir con las instrucciones para el uso de cada producto. Los plaguicidas que se utilizan para exteriores deben haber sido aprobados específicamente para dicho empleo. Cualquier uso del rodenticida en interiores debe ser antecedido de la aplicación de un insecticida para aminorar el peligro de transmisión de la peste; las

### RECUADRO 3. Eliminación de infestaciones de roedores: guía para los residentes de las áreas afectadas.

- Antes de emprender las medidas para eliminar los roedores, es necesario ventilar los edificios cerrados o zonas en su interior abriendo puertas y ventanas por lo menos durante 30 minutos. Conviene utilizar un ventilador extractor o ventilación cruzada. La zona se dejará sola hasta terminar el período de ventilación; de este modo, será posible eliminar cualquier virus en aerosol dentro de la estructura cerrada.
- Es necesario sellar, aislar con malla o cubrir con otros medios todos los orificios existentes en la vivienda que tengan 0,5 cm o más de diámetro. Hecho lo anterior, se colocarán trampas para roedores en el interior de la casa y como cebo se podrá usar crema de cacahuete, frutas, azúcar de caña u otros sustitutos. Se utilizarán solamente trampas automáticas de resorte para atrapar a los roedores.
- En siguiente lugar, se aplicará en el interior de la estructura un insecticida certificado para el control de pulgas; se cumplirán las instrucciones específicas en la etiqueta. En vez de aerosoles pueden utilizarse insecticidas por rociamiento o en polvo, si en la etiqueta se señala que son útiles para el control de pulgas.
- Los rodenticidas también pueden utilizarse durante el tratamiento del interior, como se señala a continuación:
  - Se extraerán de las trampas los roedores muertos, y para manipularlos habrá que usar guantes de goma o de plástico. Se colocarán los cuerpos en una bolsa de plástico que contenga una cantidad suficiente de desinfectante casero de uso general, para humedecer lo mejor posible los cadáveres. Estos últimos se colocarán en doble bolsa sellada para eliminarlos por enterramiento en un orificio profundo que tenga como mínimo de 0,5 a 1 metro de profundidad, o por incineración. Si es imposible cualquiera de las dos maniobras anteriores, se establecerá contacto con el departamento de salud local o estatal para recibir orientación de otros métodos de eliminación adecuada. Como paso siguiente se colocará de nuevo el cebo para utilizar otra vez las trampas.
  - Antes de quitarse los guantes conviene que el operador lave sus manos con ellos puestos utilizando un desinfectante casero de uso general, y después con agua y jabón. En vez del desinfectante puede utilizarse una solución de hipoclorito preparada mezclando tres cucharadas soperas de blanqueador casero en 4,5 litros de agua. Si se utiliza esta solución, es importante que la mezcla no salpique las ropas u otros artículos que pudieran deteriorarse.
  - Acto seguido, después de quitarse los guantes el operador se lavará lo mejor posible las manos con agua y jabón.
  - Dentro de la casa dejará permanentemente varias trampas con cebo listas para actuar como precaución adicional contra la reinfestación de roedores. Revisará regularmente las trampas.
  - Las trampas que no estén en uso serán desinfectadas lavándolas en un desinfectante casero de uso general o una solución de hipoclorito y se las *enjuagará* hasta que se limpien. Los guantes se desinfectarán y lavarán como se describió en párrafos anteriores y también el operador lavará lo mejor posible sus manos con agua y jabón antes de comenzar otras actividades.

pulgas que pueden transmitir la peste abandonan el cuerpo de los animales cautivos o envenenados. En vez de los aerosoles, si las etiquetas indican que su uso es apropiado para el control de pulgas, cabe utilizar insecticidas por rociamiento o en polvo. Si es muy grande el número de roedores, cabe utilizar rodenticidas para controlar la población de los animales antes de limpiar o cortar yerbas o malezas altas. Si los rodenticidas se usan dentro de la vivienda o en sus inmediaciones, habrá que tomar precauciones para evitar la intoxicación accidental de los niños y de los animales domésticos.

El atrapamiento dentro de la vivienda se hará con trampas de resorte que ocasionen la muerte inmediata del animal. No deben utilizarse trampas o papel adhesivo que conserven vivo al roedor, porque continuará la excreción de virus. El animal muerto debe ser eliminado como se señala en el Recuadro 3.

No hay justificación para practicar estudios sistemáticos en busca de hantavirus en los animales atrapados. Los métodos de prueba sistemáticos pueden incrementar los peligros biológicos para el público, es decir, más personas atraparán y manipularán roedores si piensan que se les practicarán pruebas. Además, se necesita una muestra de gran tamaño para tener una idea precisa de la situación. Por lo regular, solo un pequeño

número de roedores están infectados en una localidad particular, por lo que los métodos de prueba sistemáticos de unos cuantos animales atrapados pueden arrojar un resultado negativo falso.

Los depredadores son importantes para disminuir el número de roedores, pero no conviene incrementar el número de gatos caseros. Estos últimos no se infectan ni excretan virus, pero pueden llevar a los roedores al interior de la vivienda y seguir contaminándola después de matarlos o devorarlos. Estudios realizados en Asia han sugerido que los gatos en realidad pueden representar un factor de riesgo de infección de las personas, situación que no se corroboró en los Estados Unidos (25).

Hasta la fecha no se ha vinculado el riesgo de que surja una enfermedad por hantavirus con roedores de la familia *Sciuridae* (ardillas y chipmunks) o los grupos de roedores con carne comestible (cobayos, capibaras, agutís, nutrias o tepezcuintles).

#### 8.1.4 Limpieza de las zonas contaminadas por roedores

Es necesario limpiar en la mejor forma posible todas las zonas con manifestaciones de actividad de roedores,

#### RECUADRO 4. Limpieza de áreas contaminadas por roedores: guía para los residentes de las zonas afectadas.

- Las personas encargadas de la limpieza deben utilizar guantes de goma o de plástico.
- Rocíar los roedores muertos, sus nidos, excreta y alimentos u otros artículos que hayan sido contaminados por roedores con un desinfectante casero de uso general.
- Humedecer el material en la mejor forma posible y colocarlo en una bolsa de plástico.
- Una vez que se complete la limpieza (o si se ha llenado la bolsa), sellar la bolsa o el recipiente para colocarlo en otra bolsa de plástico y sellarla.
- Eliminar el material contenido en las bolsas enterrándolo en un agujero de 0,5 a 1 metro de profundidad o incinerándolo. Si es imposible realizar una u otra maniobras, se establecerá contacto con el departamento de salud local o estatal para recibir orientación sobre otros métodos de eliminación adecuados.
- Después de que se hayan eliminado los residuos mencionados, *trapear* los pisos con una solución de agua, detergente y desinfectante. Para no generar aerosoles que puedan ser infectantes, no se debe utilizar una aspiradora ni barrer con escoba las superficies secas antes de trapearlas.
- Rocíar los suelos sucios con una solución desinfectante. También puede practicarse un segundo trapeado o rociamiento del suelo con un desinfectante casero de uso general.
- Los tapetes pueden desinfectarse de manera eficaz con desinfectantes caseros, o por lavado profesional a vapor o limpieza con detergentes.
- Desinfectar mesas, alacenas, cajones y otras superficies duraderas, lavándolas con una solución de detergente, agua y desinfectante, seguida de la limpieza opcional con un lienzo humedecido con un desinfectante casero de uso general.
- En el caso de alfombras o muebles tapizados es mejor limpiarlos a vapor o con soluciones detergentes. Si los roedores han hecho su nido dentro de un mueble y no es posible la descontaminación, habrá que eliminar e incinerar el mueble.
- La ropa personal y de cama que pueda estar contaminada se lavará con agua caliente y detergente. (Al manipular la ropa sucia se usarán guantes de goma o de plástico; después se lavarán y desinfectarán los guantes, como se describió en el Recuadro 3.) Una vez limpia, la ropa se secará utilizando el ciclo caliente de la máquina de secar o se colgará para que se seque al sol.

tales como animales muertos y excreta, para disminuir la posibilidad de exposición a materiales infectados por hantavirus. Las técnicas de limpieza se realizarán en una forma que limite la posibilidad de generar aerosoles de la suciedad o del polvo de todas las superficies y enseres domésticos que puedan estar contaminadas (véase el Recuadro 4).

Los hantavirus son susceptibles a los desinfectantes corrientes, razón por la cual conviene utilizarlos ampliamente en la limpieza. El blanqueador casero diluido en una parte con 10 de agua es excelente en las zonas muy contaminadas, pero puede dañar algunos materiales y tintes. Incluso los detergentes comunes disminuirán la infectividad viral y su acción humectante disminuirá la formación de aerosoles. Conviene consultar al departamento de salud local respecto a marcas y concentraciones de desinfectantes apropiados.

Abrir y limpiar edificios deshabitados por algún tiempo entraña problemas especiales. Es necesario abrir y dejar que se ventilen escuelas rurales, cabañas y cobertizos de almacenamiento durante 30 minutos como mínimo, antes de penetrar en ellos y limpiarlos (véase el Recuadro 3). El lapso de espera permitirá que los aerosoles disminuyan y sean diluidos por el aire exterior. De no ser así, cuando se perturba a los roedores se podrán generar aerosoles infectantes que quedarán dentro de la estancia, a salvo de la luz solar y no sometidos al efecto esterilizante de la luz ultravioleta. La limpieza de una cabaña debe hacerse como se señala en el Recuadro 4 y

*por ningún concepto se utilizará una aspiradora o una escoba.*

Las personas quizá prefieran utilizar mascarillas quirúrgicas o protectores de la nariz y la boca para impedir el paso de partículas grandes, pero también deben saber que ellas no protegen contra aerosoles de partículas pequeñas.

#### 8.1.5 Precauciones especiales en las viviendas de personas con infección confirmada por hantavirus o en los edificios con gran infestación de roedores

Es necesario seguir precauciones especiales al limpiar las viviendas o los edificios con gran infestación de roedores, o que han sido ocupados por personas con una infección confirmada por hantavirus (véase el Recuadro 5). Las personas encargadas de tales actividades deben acudir a algún organismo de salud pública local, estatal o federal en busca de orientación. Estas precauciones también se aplican a inmuebles vacíos que durante algún tiempo atrajeron gran número de roedores. Los trabajadores contratados específicamente para ocuparse de la limpieza, o que tendrían que hacerla como parte de sus actividades, deben recibir orientación minuciosa por parte del organismo de salud responsable respecto a la transmisión de hantavirus, y es necesario adiestrarlos para que realicen en forma segura las actividades requeridas.

**RECUADRO 5. Precauciones especiales para la limpieza de las viviendas de personas con infección por hantavirus o de edificios con gran infestación de roedores.**

- Se debe extraer una primera muestra de suero, de preferencia en el momento en que emprende sus actividades, de toda persona encargada de la limpieza de viviendas o de edificios con gran infestación de roedores; la muestra será almacenada a  $-20\text{ C}$ .
- Las personas encargadas de la limpieza deben usar overoles (desechables si es posible), botas de goma o cubiertas desechables de calzado, guantes de goma o de plástico, visores protectores y un dispositivo adecuado de protección de las vías respiratorias como un respirador-purificador de aire (o por presión negativa) con mascarilla parcial con un filtro de aire en partículas de alta eficacia (HEPA, "high efficiency particulate air") o un respirador-purificador de aire impulsado por electricidad (PAPR, "powered air-purifying respirator") con filtros HEPA. Se considera que los respiradores (incluidos los que usan presión positiva) no protegen al individuo si el vello facial interfiere en el sello en la cara, porque no puede asegurarse el ajuste exacto. Las prácticas con el respirador deben hacerse con arreglo a un programa integral del usuario y serán supervisadas por personal experto. Al final del día y al quitarse la persona el dispositivo protector, debe descontaminarlo. Si los overoles no son desechables, habrá que lavarlos inmediatamente. Si no se cuenta con lavadora, se les remojará en desinfectante líquido hasta que puedan ser lavados a mano.
- Es necesario colocar en dobles bolsas de material plástico apropiado todo el material de desecho potencialmente infeccioso (incluidos los filtros del respirador), de operaciones de limpieza, que no pueda ser incinerado o enterrado en algún sitio. Las bolsas con el material deben ser etiquetadas como infecciosas (si es necesario transportarlas) y se les eliminará con arreglo a los requisitos locales para tratar los desechos infecciosos.
- Los trabajadores que comiencen a mostrar síntomas que sugieran SPH en el término de 45 días de la última exposición potencial, deben recibir inmediatamente atención médica. El médico debe avisar de inmediato a las autoridades de salud locales si sospecha alguna enfermedad por hantavirus. Conviene obtener una muestra de sangre y enviarla con el suero inicial, a través del departamento de salud estatal, al laboratorio apropiado de referencia para la detección de anticuerpos contra hantavirus.

**8.1.6 Precauciones para los trabajadores que están expuestos regularmente a roedores en áreas afectadas**

Las personas que con frecuencia manipulan o están expuestas a roedores (como los especialistas en mamíferos y los trabajadores que controlan plagas) en el área afectada, probablemente tienen un riesgo mayor de pre-

sentar una infección por hantavirus que el público general. Las principales precauciones para proteger a dichas personas contra la infección por hantavirus se muestran en el Recuadro 6.

**8.1.7 Precauciones para otros grupos ocupacionales que pueden estar en contacto con roedores**

No se cuenta con información suficiente para hacer recomendaciones generales en cuanto a los riesgos o las

**RECUADRO 6. Precauciones para los trabajadores que están expuestos a roedores en áreas afectadas.**

- Se debe obtener una primera muestra de suero, de preferencia para la fecha de contratación, de todas las personas cuya ocupación entraña contacto frecuente con roedores. La muestra debe almacenarse a  $-20\text{ C}$ .
- Es necesario informar a todo trabajador en un entorno que pueda ser de alto riesgo sobre los síntomas del SPH, y darle una guía detallada sobre las medidas preventivas.
- Los trabajadores que comienzan a mostrar un cuadro febril o una afección de las vías respiratorias en el término de 45 días de la última exposición potencial, deben solicitar y recibir atención clínica e informar al médico del posible riesgo ocupacional de infección por hantavirus. El médico establecerá contacto inmediatamente con las autoridades de salud locales si sospecha una enfermedad por hantavirus. A continuación extraerá una muestra de sangre y la enviará con la primera muestra de suero al laboratorio de referencia apropiado para la detección de anticuerpos contra hantavirus.
- Los trabajadores deben utilizar un respirador-purificador (o por presión negativa) con mascarilla parcial y protección ocular o PAPR equipado con filtros HEPA, cuando extraiga roedores de las trampas o los manipule en el área afectada. Se considera que los respiradores (incluidos los que funcionan a presión positiva) no protegen al individuo si el vello facial interfiere en el sello en la cara, porque no puede asegurarse el ajuste exacto. Las prácticas de uso del respirador deben realizarse con base en un programa integral del usuario y ser supervisadas por una persona experta. Los trabajadores deben utilizar guantes de goma o de plástico cuando manipulen roedores o trampas que los contengan. Dichos guantes se lavarán y desinfectarán antes de quitárselos, como se describió.
- Las trampas contaminadas con heces u orina de roedores o aquellas en que fueron capturados los roedores deben desinfectarse con un producto comercial o una solución blanqueadora. Los roedores muertos se eliminarán como se describió en la sección 8.1.3.
- Las personas que extraigan órganos o sangre de roedores en las áreas afectadas deben cumplir con las normas de seguridad publicadas (56).

precauciones para las personas de áreas afectadas que tienen ocupaciones en que es posible el contacto impredecible o accidental con roedores o sus madrigueras, por ejemplo instaladores de líneas telefónicas, trabajadores dedicados al mantenimiento, plomeros, electricistas y algunos trabajadores de la construcción. Quienes se dedican a tales actividades a veces tienen que entrar en edificios diversos, y arrastrarse en el suelo y otros sitios que pueden estar infestados de roedores. Se han producido algunos casos en dichas personas, pero el riesgo global es muy pequeño (76). En esas circunstancias las recomendaciones deberán hacerse de manera individual, después de evaluar el entorno laboral específico y consultar con los departamentos sanitarios estatales o locales.

### 8.1.8 Precauciones para campistas y excursionistas en las áreas afectadas

No hay datos que sugieran la necesidad de restringir los viajes y la penetración en áreas afectadas. Casi todas las actividades turísticas corrientes imponen escaso o nulo riesgo de exposición de los viajeros a los roedores o sus excreta. Sin embargo, las personas que se dedican a actividades al aire libre, como campistas o excursionistas, deben tomar precauciones para aminorar la posibilidad de exposición a materiales potencialmente infecciosos (véase el Recuadro 7).

## 8.2 RECOMENDACIONES SOBRE MÉTODOS DE AISLAMIENTO INTRAHOSPITALARIO DE PACIENTES DE SPH

En América del Norte no hay pruebas de transmisión del hantavirus de una persona a otra, ni el personal de salud que interviene en la atención de los enfermos de SPH se ha infectado con el virus (27, 28). Sin embargo, en América del Sur se observó un brote de transmisión del virus Andes de una persona a otra, que afectó a algunos miembros del personal de salud (43, 44, 48).

Es importante seguir las precauciones universales con métodos de barrera como el uso de batas y guantes, al atender a todos los pacientes hospitalizados con SPH. En América del Norte no hay pruebas suficientes de transmisión interhumana como para justificar la práctica de métodos de aislamiento de tipo respiratorio. Sin embargo, esos procedimientos se ponen en práctica en algunos hospitales mientras se confirma que la infección es causada por el VSN, en particular en regiones en que se corrobora la presencia de peste neumónica y otras infecciones transmitidas por las vías respiratorias. Los pa-

### RECUADRO 7. Disminución del riesgo de infección por hantavirus: guía para excursionistas y campistas.

- Es necesario evitar el contacto con los roedores y sus madrigueras y no perturbar sus refugios, por ejemplo conjuntos de nidos de ratas.
- No se utilizarán cabañas u otros albergues cerrados infestados de roedores mientras no hayan sido limpiados y desinfectados de manera apropiada.
- No se instalarán tiendas ni se usarán sacos para dormir en zonas cercanas a las heces o madrigueras de roedores o cerca de sus posibles refugios (por ejemplo, pilas de basura o de leños).
- De ser posible, no se dormirá en el suelo; se utilizará un catre que tenga una altura mínima de 30 cm sobre el suelo. Es mejor utilizar tiendas con piso.
- Se conservarán los alimentos en recipientes a prueba de roedores.
- Se enterrarán todas las basuras y los desperdicios (o, mejor, se quemarán y después se enterrarán los restos según los requisitos locales) o se descartarán en contenedores cubiertos para basura.
- Se utilizará solamente agua embotellada o la que haya sido desinfectada por filtración, hervido, cloración o yodación, para beber, cocinar, lavar trastes o cepillarse los dientes.

cientes con enfermedades de las vías respiratorias deben ser atendidos con las precauciones adecuadas para las enfermedades que prevalecen en la región.

En América del Sur, si se considera la posibilidad de SPH, habrá que agregar a las precauciones universales el uso de mascarillas quirúrgicas y una estancia privada; estas medidas adicionales de seguridad son recomendables, pero cada país debe llevarlas a la práctica con base en su propia situación epidemiológica y las instalaciones de la localidad para la atención de casos agudos. Se recomienda el uso de mascarilla quirúrgica ante el dilema de la transmisión interhumana del virus Andes y de otros virus americanos con los que se ha tenido escasa experiencia en la práctica. La mascarilla quirúrgica que cubre la boca y la nariz protegerá a las membranas mucosas de gotitas, pero no contra la inhalación de aerosoles de partículas pequeñas. En el brote mencionado por virus Andes no se definió la vía exacta de transmisión, pero quizá no intervinieron los aerosoles de partículas pequeñas (43, 44, 48). Si se emprenden métodos que pueden generar grandes concentraciones de gotitas y aerosoles de partículas pequeñas, como en la traqueostomía o la intubación, es conveniente recurrir a medios adicionales de protección, entre ellos visores y mascarilla equipada con filtros HEPA.

La atención en una unidad de cuidados intensivos se realizará con el cumplimiento minucioso de las precauciones universales (incluidas mascarilla, bata quirúrgica y guantes). Si se dispone de una estancia privada habrá que utilizarla, pero en caso contrario, el peligro para otras personas es muy pequeño. Incluso en el brote con transmisión interpersonal, no ha habido casos entre el personal de la unidad de cuidados intensivos, y se consideró que los contactos eficaces entre los casos surgían antes o poco después de la hospitalización.

En América del Sur están en marcha estudios sobre la posible transmisión interhumana de virus que causan SPH, y con base en sus resultados se modificarán las recomendaciones para las técnicas de aislamiento.

### 8.3 PRECAUCIONES RECOMENDADAS EN EL LABORATORIO AL TRABAJAR CON HANTAVIRUS

La experiencia amplia con los hantavirus que causan FHSR y la experiencia menor con el SPH, denotan que la infección no se ha transmitido de muestras de laboratorio clínico. En muestras de necropsia se han detectado antígenos virales, y por medio de la reacción en cadena de la polimerasa-transcriptasa inversa, se detecta con facilidad el material genético viral. El ARN viral se ha identificado en material de aspiración traqueal y de lavado bronquial, y se ha detectado por medio de la reacción en cadena de la polimerasa-transcriptasa inversa en sangre y plasma obtenida en los inicios de la enfermedad. Se desconocen las consecuencias que tienen estos hallazgos en la infectividad de la sangre o de los tejidos, pero subsiste la posibilidad de contagio.

Con base en las pruebas disponibles en cuanto al riesgo de una infección por hantavirus adquirida en el laboratorio, se recomienda seguir por lo menos las normas del Nivel 2 de Seguridad Biológica en instalaciones y prácticas, para la manipulación en el laboratorio de suero obtenido de personas que pudieran estar infectados con los agentes de SPH (véase el Anexo 4). Se ha recomendado seguir las precauciones universales siempre que se manipule sangre humana. Al manipular todos los líquidos corporales, también se recomienda utilizar un gabinete de seguridad biológica certificado cuando existe la posibilidad de salpicaduras o aerosoles.

Toda persona que manipule hantavirus patógenos en cultivos celulares y tejidos de roedores debe apegarse a los lineamientos de las prácticas del Nivel 3 de Seguridad Biológica (Anexo 4). Cuatro trabajadores de laboratorio se infectaron mientras trabajaban con virus Hantaan adaptado a cultivo celular. No se precisaron las maniobras que permitieron la infección, pero las cuatro personas trabajaban repetidamente con cultivos de hantavirus y centri-

fugaban virus concentrados (54). Lo anterior hizo que se plantearan recomendaciones para seguir las precauciones especiales al trabajar con concentrados virales (78).

Se ha corroborado la transmisión en el laboratorio de hantavirus del Viejo Mundo de roedores a humanos, por medio de aerosoles (78). Conllevan riesgos las exposiciones a excreta de roedores, material de necropsia reciente de roedores y los sitios en que reposan los animales. En zonas de concentración de animales, el periodo de exposición a las excreta infectantes necesaria para la transmisión puede ser breve. Por esta razón, las inoculaciones experimentales de roedores deben hacerse siguiendo las prácticas de Nivel 3 de Seguridad Biológica con protección de las vías respiratorias, o siguiendo las normas del Nivel 4 de Seguridad Biológica (78). Para más información véase el Anexo 4.

### 8.4 GUÍAS PARA LA MANIPULACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE ROEDORES

Se consideró alguna vez que la inhalación de virus en aerosoles constituía un mecanismo frecuente de infección, pero también es posible que las personas se infecten cuando a través de la piel, conjuntivas o membranas mucosas lastimadas, se introducen virus o materiales con ellos contaminados, o si se les ingiere accidentalmente con alimentos o agua (56). La infección ha sido transmitida por mordeduras. El personal que reúne sangre o muestras de tejidos de roedores vivos o recién muertos, está en peligro de exponerse al virus presente en la sangre y órganos de los animales infectados por hantavirus. La medida profiláctica más importante para las personas que atrapan, manipulan, sangran o disecan roedores, es conocer las posibles vías de contagio e infección y evitar con gran cuidado situaciones que pudieran culminar en ella. Entre las precauciones fundamentales están minimizar la exposición a excreta de roedores, evitar la creación de aerosoles, usar siempre equipo personal protector adecuado, anestesiar en forma apropiada a los animales antes de manipularlos y desinfectar con gran detenimiento espacios de trabajo, equipo o ropas contaminados. También habrá que adoptar precauciones cuando se manipulen tejidos congelados o sangre obtenida de animales que pueden estar infectados (56).

En el documento publicado originalmente en inglés por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos (56), y traducido al español por la Organización Panamericana de la Salud,<sup>1</sup> se presenta información detallada sobre este aspecto.

<sup>1</sup> *Métodos para trapeo y muestreo de pequeños mamíferos para estudios virológicos*. Organización Panamericana de la Salud, División de Prevención y Control de Enfermedades, Programa de Enfermedades Transmisibles. Washington, DC: OPS; 1998.

Las recomendaciones de control y prevención contenidas en dicho documento incluyen medidas generales para minimizar la posibilidad de exposición de las personas a los roedores infectados por hantavirus en las áreas en que se haya producido un brote de enfermedad respiratoria por hantavirus. Muchas de las recomendaciones tal vez no sean aplicables ni necesarias en los sitios no afectados. La trascendencia y utilidad de las recomendaciones se evaluarán al ser llevadas a la práctica y serán revisadas en forma continua por organizaciones como la OPS/OMS, los CDC y otros organismos de salud nacionales, estatales y locales, y por los datos epidemiológicos y de estudios de laboratorio relacionados con el síndrome pulmonar por hantavirus.

## 8.5 EDUCACIÓN SANITARIA

Las medidas de educación sanitaria contra el SPH tienen como objetivo incrementar la identificación y el tratamiento de la enfermedad y evitar su ataque al disminuir el contacto de las personas con los roedores. Para aplacar el impacto de la enfermedad clínica es necesario que los prestadores de servicios de salud tengan el conocimiento y la experiencia adecuados. La prevención depende de los conocimientos y la capacidad del público general para aminorar su contacto con los roedores. Hay que recurrir a medios y mensajes múltiples para hacer llegar las pautas de prevención a estas dos poblaciones objetivo.

Esta sección se ocupa de los medios de comunicación, mensajes y aspectos propios de la educación sanitaria sobre el SPH para los profesionales de la salud (8.5.1) y para el público general (8.5.2). Se incluyen también materiales y servicios sugeridos para la prevención del SPH (8.5.3). En el Anexo 5 se presentan materiales educativos específicos para educar a los profesionales de la salud y al público general. También se incluyen ejemplos de métodos de educación sanitaria en la Argentina (Anexo 6), Chile (Anexo 7) y los Estados Unidos de América (Anexo 8).

### 8.5.1 Educación de los profesionales de la salud

La identificación temprana del caso puede mejorar las posibilidades de supervivencia del paciente (por aplicación de las medidas adecuadas de apoyo), por lo cual los médicos y otro personal de salud desempeñan un papel importante en dicha identificación. Por esa razón, los programas educativos deben orientarse a todo el personal médico y centrarse en el cuadro clínico de la enfermedad, su diagnóstico, manejo y tratamiento de cada paciente, y recomendaciones preventivas. También es

necesario que otros profesionales de la salud como los funcionarios de salud pública, epidemiólogos, técnicos de laboratorio y educadores de salud pública conozcan las investigaciones más recientes, así como los resultados que son pertinentes para la región en que viven, para conservar un sistema de vigilancia activa y elaborar programas comunitarios eficaces. Además, como aspecto adicional, los médicos deben contar con materiales destinados al público general para distribuirlos entre sus pacientes.

### 8.5.2 Educación del público general

Los programas de educación sanitaria para el público general se han dividido en dos tipos: medidas preventivas en situaciones corrientes, es decir, en ausencia de brotes, y medidas rápidas si surge un caso sospechoso. La prevención es la mejor estrategia y puede lograrse al seguir precauciones sencillas para disminuir el contacto de las personas con los roedores. Los datos incluidos en las secciones 8.1 a 8.4 incluyen varias recomendaciones sistematizadas para disminuir el contacto de las personas con los roedores. El peligro de infección disminuirá si se promueven dichas recomendaciones en zonas con grandes poblaciones de roedores. Sin embargo, aun así pueden aparecer casos y hay que poner en práctica a muy breve plazo medidas efectivas de educación sanitaria para asegurar que los enfermos busquen atención médica en una fecha temprana y apropiada, para evitar casos adicionales y para aplacar las preocupaciones del público.

#### *Medidas preventivas en situaciones corrientes*

Los programas de educación sanitaria destinados al público general en situaciones corrientes, es decir, en ausencia de brotes, deben orientarse a tres objetivos: brindar información respecto a la enfermedad, identificar el riesgo personal y señalar recomendaciones preventivas. Los mensajes deben adecuarse al estado cultural y socioeconómico de la población en riesgo, el nivel de riesgo de que en esa población se presente la enfermedad, los hábitos de los roedores y su número, y la prevalencia de la infección. Es importante destacar algunos puntos frecuentes de confusión:

- No todas las especies de roedores sirven de reservorio de hantavirus que ocasionan el SPH. Para elaborar mensajes adecuados para el público, los profesionales de salud deben saber las diferencias entre las especies de roedores, como su distribución geográfica y el comportamiento de los animales que sirven de reservorio, y conocer las especies

locales particularmente peligrosas. Por ejemplo, en las áreas urbanas el roedor más frecuente es la rata gris común *Rattus norvegicus*; por razones sanitarias es necesario disminuir el número de *R. norvegicus* que estén en las inmediaciones o en el interior de las viviendas o de los sitios de trabajo, pero no para controlar el SPH, porque dicha rata no es portadora de hantavirus que causan SPH.

- Entre las especies de roedores que sirven de reservorio de hantavirus que originan SPH la infección es común y todo animal puede ser peligroso, aunque el riesgo de que infecte a los humanos y produzca enfermedad es muy pequeño.
- El contacto directo con los roedores o sus excreta puede ser peligroso y es mejor evitarlo, pero el mecanismo principal de la infección de las personas son los aerosoles que pueden ser generados por los animales o por sus excreta.

En casi todas las comunidades será imposible eliminar del todo los roedores en las inmediaciones de las viviendas o de los sitios de trabajo. En estos casos los mensajes deben basarse en la disminución del contacto de las personas con la población de animales, por medio de las recomendaciones presentadas en esta sección.

Las medidas de sostén son importantes para la supervivencia y los enfermos pueden sufrir deterioro rápido; por ambas razones, las personas con síntomas que sugieran SPH deben ser orientadas para buscar atención médica. La redacción del mensaje variará con arreglo al contexto cultural, la proximidad de hospitales, los medios diagnósticos asequibles y la presencia de otras enfermedades endémicas en la zona.

Al elaborar los mensajes y los materiales hay que destinarlos a los diversos grupos que integran el público general. La persona que los elabore debe tomar en cuenta múltiples perspectivas culturales como las necesidades, los valores y las creencias de cada grupo, e incluirlas en forma integral. El contacto de las personas con los roedores que sirven de reservorio tiende a ser mayor en las zonas rurales, razón por la cual cuando se elabore un programa educativo habrá que considerar los obstáculos que suelen surgir en tales zonas, como por ejemplo el estado socioeconómico bajo, el menor nivel de alfabetismo, el lenguaje de la localidad y los problemas de accesibilidad.

Entre los sitios posibles para difundir mensajes preventivos están las escuelas, los parques, las áreas turísticas, las tiendas de abarrotes, los consultorios médicos, los centros de salud, los sitios para acampar y otras zonas visitadas a menudo por la población a la que vayan destinados los mensajes. Los parques, las áreas turísticas y las zonas de acampar son particularmente importantes por el mayor número de roedores que existe en ellos.

### *Respuesta rápida ante un caso sospechoso*

Entre las medidas por adoptar ante un caso sospechoso, la educación sanitaria actúa de manera conjunta con datos clínicos, de laboratorio y epidemiológicos. Una vez identificados los factores de riesgo de transmisión de la enfermedad y elaboradas las medidas de prevención, habrá que abordar a la población en riesgo por medio de materiales y campañas educativas. Como aspecto adicional se hará todo lo posible en las comunidades locales y entre los miembros de la familia de cada paciente para proporcionar información sobre los signos y síntomas prodrómicos de la infección por hantavirus y también sobre las medidas de prevención y control.

### 8.5.3 Materiales y servicios

Cabe recurrir a los materiales y los servicios siguientes para educar a los profesionales de la salud y al público general: cintas de video, transparencias, material impreso, la Internet, medios masivos de comunicación y anuncios de servicios públicos, campañas nacionales, conferencias de audio, seminarios y líneas telefónicas directas para urgencias. En el Anexo 5 se enumeran folletos, carteles, fascículos y otros materiales educativos distribuidos por los CDC. La información que contienen esos materiales puede adaptarse fácilmente a las necesidades locales.

#### *Cintas de video*

El formato de las cintas de video permite incluir innumerables mensajes en un lapso breve. Las cintas, que se utilizan más bien como material de enseñanza, pueden ser vistas por grandes grupos, y es posible su repetición para esclarecer puntos y recomendaciones. Por ejemplo, pueden utilizarse para mejorar la comprensión de las recomendaciones preventivas por parte de los espectadores, al demostrar métodos específicos de limpieza de zonas contaminadas por roedores. Las cintas de video no establecen interacción alguna entre los educadores sanitarios y el público general, razón por la cual deben emplearse como parte de un programa más amplio e integral de prevención que incluya otros métodos y materiales de difusión de la información.

En los Estados Unidos, los CDC han elaborado dos cintas de video sobre el síndrome pulmonar por hantavirus: *Preventing Hantavirus Disease* (Prevención de la enfermedad por hantavirus) destinada al público general y *A New Hantavirus* (Un hantavirus nuevo) para los profesionales de la salud. Ambos videos están narrados

en inglés y español, en formatos VHS y PAL, y pueden obtenerse sin costo. En el Anexo 5 se describen los dos videos, y en el Anexo 8 se incluye el programa de educación sanitaria de los CDC.

### *Transparencias*

Los juegos de transparencias son medios relativamente baratos para enseñar a los profesionales de la salud lo referente al SPH. Conforme se cuente con nueva información, será posible actualizarlos y adaptarlos fácilmente. Por ejemplo, los juegos de transparencias pueden utilizarse para mostrar radiografías de tórax de pacientes de SPH y así tener una imagen mejor de los hallazgos clínicos iniciales. En los Estados Unidos, los CDC han preparado un juego de transparencias con un texto acompañante, destinado a los trabajadores de salud pública, epidemiólogos, profesores de medicina y médicos infectólogos para que lo utilicen en sus diversas presentaciones. También puede obtenerse del sitio de los CDC en la Internet en formato PowerPoint™, en inglés o español. Estas transparencias pueden combinarse con otras que se ocupen de la situación local.

### *Material impreso*

Es posible recurrir a folletos, carteles y fascículos para educar a los profesionales de la salud y al público general. Diferentes tipos de materiales impresos son más eficaces según la cantidad de información presentada. Si es necesario exponer numerosos hechos, son más útiles los folletos y los fascículos; son eficaces cuando introducen información nueva, presentan pautas de acción o sirven de referencia para seguir las recomendaciones sugeridas, como por ejemplo las necesarias para lograr que las viviendas sean sitios a prueba de roedores. En comparación, los carteles deben utilizarse para exponer información más breve; pueden colocarse en las paredes de los centros de salud, las tiendas de abarrotes, los consultorios médicos y otros sitios de la comunidad, de modo que sirvan como una referencia rápida o un recordatorio incesante. Por ejemplo, los carteles pueden colocarse en las tiendas rurales de abarrotes y servir como un recordatorio para guardar el alimento en recipientes sellados. Al igual que se hace con cualquier material impreso, hay que tomar en cuenta a las personas analfabetas y a las que tienen un nivel muy rudimentario de lectura o que utilizan otro lenguaje. Las imágenes o los dibujos pueden ser útiles para transmitir mensajes a ese segmento del público.

En la Argentina, las campañas educativas han incluido la distribución de folletos de puerta en puerta, por perso-

nal de salud. De esta manera se aseguró que las familias recibieran información sobre el síndrome pulmonar por hantavirus, y también constituyó un recurso para esclarecer preguntas o dudas individuales. El programa de educación sanitaria en la Argentina se describe en el Anexo 6.

### *La Internet*

La Internet es un medio de difusión rápida y fácil para educar a los profesionales de la salud y al público general sobre todo lo referente al SPH. La información presentada en los sitios de la Internet puede ser categorizada de manera fácil y el usuario puede seleccionar la que le sea útil, situación que permite satisfacer las necesidades de diversos segmentos del público. Como aspecto adicional, la Internet no es un medio demasiado caro, puede ser actualizado de manera fácil y su acceso es mundial. Es probable que solo una fracción pequeña de la población beneficiaria escogida como objetivo tenga acceso directo a la Internet, pero aun así tiene la capacidad de llegar a grandes grupos por el copiado de información. En los Estados Unidos, los CDC tienen un sitio extenso en la Internet sobre el síndrome pulmonar por hantavirus. La información puede ser copiada en forma libre y utilizada en publicaciones educativas o como suplemento pedagógico. El sitio de los CDC sobre el SPH en la Internet (<http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/hanta/hantvrus.htm>) también puede conectarse con una página de Internet local.

### *Medios masivos de comunicación y anuncios de servicios públicos*

Los medios masivos de comunicación pueden ser muy útiles para llevar mensajes en forma rápida a grupos objetivo. Esto es especialmente importante durante un brote. La televisión, la radio y los periódicos son útiles para difundir información al gran público, pero es importante que dichos mensajes sean precisos y correctos. Cabe identificar a un organismo de enlace de salud pública para que trabaje específicamente con los medios de comunicación y así asegurar la exactitud y veracidad de los mensajes.

Los anuncios preparados por los servicios públicos constituyen otro medio para informar a grandes grupos. El contenido de los anuncios puede ser controlado, pero las veces en que ellos son difundidos por radio o televisión depende de cada estación, lo cual quizá no se haga en el horario de mayor audiencia. En Chile, el Ministerio de Salud ha elaborado innumerables anuncios de servicios públicos para la televisión, con temas que van

desde las medidas para lograr que la vivienda sea un sitio a prueba de roedores, hasta la limpieza de cabañas antes de las vacaciones de verano. La campaña de anuncios en Chile se describe en el Anexo 7.

### *Campañas nacionales*

Las campañas nacionales constituyen un medio eficaz para informar a grandes grupos respecto al SPH. Dado que es necesario abordar de manera simultánea a grupos muy diferentes dentro de la población general, cabe recurrir a mensajes y medios numerosos. Las campañas llevadas a cabo con éxito utilizan mucho de los materiales y medios educativos descritos en esta sección. Incluso si la epidemia tiene alcance local, las campañas nacionales brindan la oportunidad de enseñar y orientar al público general sobre el SPH y disipar sus temores, rumores y exageraciones; minimizar la estigmatización de las personas provenientes de las áreas afectadas, y evitar pérdidas económicas por el boicot de los consumidores a los productos elaborados en las zonas atacadas. Por lo común, en las campañas de este tipo participan los medios de comunicación, y por ello es importante orientar a la prensa respecto al SPH para asegurar que la información transmitida sea exacta y responsable. La aparición reciente de SPH con un cuadro clínico impresionante ha despertado un enorme interés por parte de la prensa estadounidense y de otros países. La educación de los comunicadores de diverso tipo también mejorará la calidad de sus noticias. La descripción de la campaña nacional de Chile, que se presenta en el Anexo 7, incluye mucha información sobre el uso de los medios de comunicación en ese país.

### *Conferencias de audio*

Innumerables profesionales de la salud, trabajadores de salud pública y estudiantes de medicina y enfermería de diversas regiones de un país pueden participar en forma simultánea al escuchar presentaciones y usar un te-

léfono para comunicarse con el grupo de conferencistas. Antes de la conferencia de audio, se suministra a los participantes una copia de las transparencias y un resumen con la terminología y algunos aspectos de cada tema que se expondrá. Este es un método sencillo y bastante barato (según los servicios y tarifas de larga distancia telefónica) para dar a los profesionales de la salud información actualizada y oportuna. También constituye un medio para que los escuchas interactúen con expertos en hantavirus y así satisfagan de mejor manera necesidades específicas, esclarezcan dudas o cumplan con ambas funciones. Como aspecto adicional, los materiales suministrados pueden ser utilizados para la enseñanza de otros grupos. Los temas expuestos sobre el SPH incluyen epidemiología, ecología, cuadro clínico, tratamiento del paciente, diagnóstico, patología, y prevención y educación para la salud.

### *Seminarios*

Los expertos regionales o nacionales sobre hantavirus pueden realizar seminarios sobre todos los aspectos de la enfermedad para médicos y prestadores de servicios de salud en sus comunidades o por medio de asociaciones profesionales. Los seminarios también permiten la interacción entre los participantes y la retroinformación inmediata sobre el contenido y las necesidades futuras.

### *Líneas telefónicas para urgencias*

Las líneas telefónicas para urgencias constituyen un medio barato para que los educadores sanitarios contesten preguntas del público general y de los profesionales de la salud. Como aspecto adicional, es posible plantear preguntas a quienes llaman para así identificar temas que son importantes para ellos y también otros temas que no se exponen en los programas educativos. El teléfono para urgencias también puede constituir un medio para que el público solicite materiales impresos que se les puede enviar por correo o fax.