

Capítulo XXXIX

Riesgo ocupacional y prevención de enfermedades zoonóticas en profesionales dedicados al manejo sanitario de rebaños bovinos

Armando Hoet

Las enfermedades infecciosas de carácter zoonótico son un riesgo ocupacional al que están expuestas todas aquellas personas que trabajan con rebaños bovinos de forma regular, incluidos los productores, los obreros y los médicos veterinarios. Algunas de las enfermedades zoonóticas más comúnmente documentadas en personal veterinario trabajando con ganado bovino son: Brucelosis, Leptospirosis, Listeriosis, Salmonelosis, Criptosporidiosis, Dermatomicosis, Rabia, así como infecciones varias producidas por bacterias multiresistentes.

Aunque en Venezuela no se llevan estadísticas detalladas de la ocurrencia de enfermedades zoonóticas en humanos, reportes de estas enfermedades y sus efectos sobre la salud de los individuos afectados son ampliamente descritos en la literatura científica. Por ejemplo, durante el periodo 2004–2005 se observó un incremento de enfermedades zoonóticas tanto en humanos como en animales. De los 2037 casos confirmados de enfermedades zoonóticas por el Ministerio de Salud, 97 (4,8%) casos humanos fueron debido a Leptospirosis, 39 (1,9%) fueron brucelosis, y 5 (0,2%) fueron debido a Rabia (Benítez *et al.*, 2008).

A pesar del conocimiento de pertenecer a un grupo de alto riesgo debido a su exposición frecuente a animales infectados, un gran número de médicos veterinarios y personal de campo aplican en forma inadecuada e inconsistente medidas de prevención contra las enfermedades infecciosas durante su trabajo regular, lo que pudiera conducir a la transmisión de enfermedades zoonóticas a ellos, al personal de finca, e inclusive a sus familiares.

Es por ello que los objetivos principales de este Capítulo son los de resaltar los puntos críticos durante el ejercicio profesional en los cuales existe el mayor riesgo de adquirir enfermedades zoonóticas cuando se está trabajando con ganado bovino, proveyendo ejemplos concretos de dichos riesgos, como también la manera de evitarlos al aplicar medidas prácticas de prevención basadas en conocimientos científicos.

PROCEDIMIENTOS VETERINARIOS DE ALTO RIESGO

Procedimientos Obstétricos

El manejo del parto o de un aborto, la manipulación de fetos o becerros prematuros, así como el manejo de enfermedades reproductivas como metritis, retenciones de placenta y piómetras son uno de los puntos de mayor riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas a nivel de campo. Esto es debido a que los patógenos zoonóticos como *Brucella* spp, *Leptospira* spp, *Coxiella* spp y *Listeria* spp, entre muchos otros, son principalmente excretados por animales infectados a través de los diferentes fluidos y tejidos (ej. placenta) durante dichos procedimientos obstétricos. Esta excreción en vacas infectadas es en general intermitente y puede durar, en el caso de *Brucella abortus*, hasta 41 días en los fluidos uterinos posteriores al parto y hasta 36 días en casos de abortos. En dichos fluidos uterinos se pueden excretar entre $10^9 - 10^{10}$ unidades formadoras de colonias (UFC) de *Brucella* por gramo, resaltando que solo se necesitan $10^3 - 10^4$ (UFC) totales para infectar un individuo (Stringfellow *et al.*, 1893; Park *et al.*, 2005; Gyles *et al.*, 2010).

El riesgo de transmisión durante estos procedimientos obstétricos es aún mayor si existen lesiones o cortaduras en la piel o no se utiliza la protección adecuada. Por ejemplo, se ha determinado que individuos expuestos a *Leptospira* spp. que presenten dos o más heridas en su piel son 3,97 veces más probable de adquirir la enfermedad cuando se comparan con individuos que tienen la piel sana (Phraisuwan *et al.*, 2002). También se ha observado que cuando los individuos no usan la vestimenta adecuada al momento de exponerse a fuentes de *Leptospira* spp son 3,2 veces más probable de ser infectados que los individuos que la utilizan (Phraisuwan *et al.*, 2002). Es por ello que el uso de guantes, bragas, delantales y otros tipos de protección durante procedimientos obstétricos debe ser la regla y no la excepción.

Finalmente, no se recomienda que se utilice resucitación de boca a boca en becerros que nacen débiles y sin respirar, ya que es posible que dicho becerro se encuentre débil debido a una infección *in utero*, por lo que este puede ser altamente infeccioso y riesgoso.

Necropsias

Las necropsias también son consideradas como procedimientos de alto riesgo, ya que generalmente se realizan en animales que han muerto de causas desconocidas o asociadas a enfermedades infecciosas. Un ejemplo típico de este riesgo es el descrito por Bemis y colaboradores (2007), en el cual un veterinario contrajo *Salmonella* spp al ser salpicado en la cara con el contenido de la vesícula biliar de un bovino infectado, manifestando la enfermedad tres días posterior a la necropsia, aun cuando este se lavó rápidamente los fluidos que le cayeron en la cara. Es por ello que aerosoles o salpicaduras durante una necropsia se deben asumir infecciosos, por lo que es altamente recomendado el uso de guantes y mascarillas por parte de todos aquellos involucrados en el procedimiento, así como, se debe evitar la presencia de personas innecesarias en el área de trabajo. También en estos casos, se recomienda el uso de ropa o delantales impermeables.

Recolección y manejo de muestras diagnósticas

Las heces, la orina, las secreciones nasales y los aspirados, así como cualquier otro tipo de especímenes rutinariamente usados para pruebas diagnósticas, también son conocidos como fuentes de infección, debido a que diferentes agentes zoonóticos los usan como puerta de salida del hospedador infectado o como medio de transporte a diferentes órganos; ese es el caso de la sangre y suero. Igualmente, cuando se estén recolectando muestras diagnósticas de animales jóvenes, individuos con diarrea, vacas en parto o posterior a un aborto, animales con parásitos externos (ej. garrapatas), o animales no vacunados, se debe tomar un mayor cuidado en las medidas de prevención, debido a que estos grupos son conocidos por ser reservorios importantes de patógenos zoonóticos.

Una mención especial merece la extracción de muestras de sangre para la detección de anticuerpos contra *Brucella abortus*. Aún es bastante habitual que los médicos veterinarios u otros miembros del personal de la finca utilicen agujas de acero inoxidable para acceder a la vena yugular de los bovinos, reutilizándolas hasta alcanzar la vida útil de la aguja. Además de los riesgos inherentes a la transmisión iatrogénica de organismos patógenos de bovino a bovino debido a dicho reciclaje de agujas, existe un gran riesgo con esta práctica de tener contacto con la sangre de los bovinos a través de la piel o de la mucosa ocular principalmente. *Brucella abortus* es capaz de penetrar piel intacta y aún más fácilmente las mucosas, por lo que se recomienda el uso de un sistema de recolección de muestras cerrado tipo vacutainer para minimizar este riesgo, especialmente en aquellas fincas que se conoce que son positivas a brucelosis.

Procedimientos Terapéuticos

Prevención de auto-inoculaciones con agujas hipodérmicas. Uno de los puntos críticos de transmisión de enfermedades es cuando se realizan inyecciones de biológicos o aspiraciones de fluidos corporales usando agujas hipodérmicas. De hecho se ha reportado que lesiones ocurridas debido a punciones accidentales son uno de los accidentes más comunes en la profesión veterinaria (Poole *et al.*, 1999; Weese & Jack, 2008). La auto-inoculación de vacunas, medicinas antimicrobianas y otros tipos de drogas son bastante comunes, estando asociadas en muchos casos con efectos adversos que van desde una irritación local (ej. debido a adyuvantes en las vacunas) hasta manifestaciones sistémicas severas (ej. reacciones anafilácticas o infecciones).

Entre estos accidentes, la inoculación de vacunas es uno de los más frecuentes. En un estudio realizado con 701 veterinarios, 27% y 23% de los médicos veterinarios de grandes animales indicaron haberse inoculado por accidente con vacunas de la rabia y vacunas vivas de brucelosis, respectivamente (Langley *et al.*, 1995). Esta última puede traer consecuencias severas, tal y como lo indicó un reporte en el cual de 26 individuos que se inocularon accidentalmente con vacunas vivas de Brucelosis como la RB51 (a través de una inyección o por salpicaduras en las mucosas o heridas) 73% desarrollaron por lo menos un síntoma sistémico, y en 27% de estos, dichos síntomas llegaron a durar hasta 16 meses posterior a la inoculación. Inclusive, uno de los pacientes requirió debridación de la herida para poder remover la *Brucella abortus* que había producido una infección local (Ashford *et al.*, 2004). Es por ello que en el caso de inoculaciones accidentales de RB51 se recomienda que la persona inoculada reciba trata-

miento médico especializado en la brevedad posible, lo cual no debe ser mayor a una semana después de la exposición, para evitar de esta forma problemas mayores de salud (Berkelman, 2003).

También existen ciertas drogas antimicrobianas que de ser inoculadas accidentalmente pueden producir problemas severos de salud. Un típico ejemplo de esta situación es el caso de la inoculación accidental de tilmicosina (macrolido), en donde 44% de los expuestos desarrollan síntomas clínicos que van desde dolor en el lugar de la inyección hasta taquicardia e hipertensión; y en casos graves (hasta un 5% de los casos clínicos) puede producir hasta problemas cardíacos y muerte (Veenhuizen *et al.*, 2006). Es por ello que se deben extremar las medidas de prevención cuando se realicen inyecciones con ciertas drogas.

Finalmente, no se deben remover ni destapar las agujas usando la boca. En el primer caso utilice alicates para hacer dicha remoción, y en el segundo use una inyectora de gran capacidad para ejercer presión y destapar la aguja. Finalmente, una vez usadas las agujas estas deben ser descartadas apropiadamente para evitar accidentes. No es conveniente dejar las agujas usadas en la finca, siempre se deben descartar en un contenedor rígido, para evitar que alguna persona se auto-inocule. Es necesario recordar que el médico veterinario no solo es responsable de la salud del rebaño bovino sino también de la salud del personal que labora en la finca en su contacto continuo con los animales. El prevenir las zoonosis y proteger la salud pública es una tarea ineludible de esta noble profesión.

EXAMEN CLÍNICO DE LOS ANIMALES ENFERMOS

Casos Diarreicos. Cuadros diarreicos en bovinos están frecuentemente asociados con agentes infecciosos zoonóticos tales como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Cryptosporidium parvum*. Los becerros con diarrea son especialmente de alto riesgo, ya que estos pueden excretar dichos patógenos en concentraciones varias veces por encima del mínimo necesario para producir una infección en humanos. De hecho, los terneros menores de 30 días de edad constituyen una de las principales fuentes de oocistos (la forma infecciosa) de *Cryptosporidium parvum* (Xiao & Feng, 2008). Es por ello que el contacto con becerros infectados es una de las fuentes más importantes de Criptosporidiosis en humanos, causando desde cuadros de diarrea acuosa y voluminosa con moco, sin sangre, y auto limitante, hasta cuadros diarreicos mucho más severos que pueden terminar con la hospitalización de la persona afectada. Por lo tanto, siempre se recomienda usar guantes y mantener medidas de higiene estrictas cuando se trabaja con becerros que tengan diarrea (Xiao & Feng, 2008).

Procedimientos orales. Este es también uno de los puntos de alto riesgo que frecuentemente se ignoran. Sin embargo, patógenos como el virus de la rabia es excretado en grandes cantidades y casi exclusivamente por las secreciones salivales, lo cual se debe tener en cuenta cuando se realiza un examen oral de un paciente. Esto es especialmente importante en países y zonas endémicas de Rabia, como es el caso de Venezuela. En los últimos 10 años, más de 140 casos de rabia en bovinos han sido reportados en Venezuela según El Sistema de Información Epidemiológica (SIEPE) de la OPS (Organización Panamericana de la Salud, 2011). Es por ello que se recomienda

enfáticamente el uso de guantes, espéculo y protección facial para evitar posible efecto de los aerosoles cuando se están haciendo exámenes o evaluaciones de la cavidad oral, independientemente de si el animal tenga una sintomatología compatible con rabia o no (debido a la cinética de excreción del virus de la rabia en la saliva).

MEDIDAS MÍNIMAS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA PROFESIÓN VETERINARIA (O PRECAUCIONES VETERINARIAS ESTÁNDAR)

Para prevenir la transmisión zoonótica durante las situaciones de alto riesgo descritas en la sección anterior, así como durante el ejercicio normal de la profesión, es realmente necesario aplicar en forma rutinaria ciertas medidas de protección personal. Esto sin importar la manifestación clínica o el posible diagnóstico del animal con el cual se va a trabajar, debido a que en la mayoría de los casos no se sabe si un(os) animal(es) posee(n) una enfermedad zoonótica. Estas medidas preventivas son actualmente conocidas internacionalmente como Precauciones Veterinarias Estándares.

HIGIENE Y PROTECCIÓN PERSONAL

Lavado de Manos (Prácticas recomendadas). En estudios realizados a nivel mundial y bajo diferentes condiciones, el lavado regular de las manos es la medida más sencilla e importante para reducir el riesgo de adquirir una enfermedad zoonótica cuando se trabaja con animales. Ya sea usando jabones líquidos normales o antibacteriales; esta simple practica es altamente protectora.

Los jabones de barra o sólidos no son recomendados ya que estos pueden contaminarse y volverse una fuente de infección (Hegde *et al.*, 2006). Sin embargo, si se utilizan jabones líquidos es muy importante que el contenedor sea vaciado y limpiado con regularidad, ya que ciertas bacterias (por ejemplo *Pseudomonas* spp) pueden producir biopelículas en las paredes de los recipientes, infectando posteriormente heridas o cortaduras en las cuales se utiliza el jabón contaminado. También se recomienda que dichos jabones contengan humectantes para ayudar a preservar la integridad de la piel aun cuando se utilice dicho jabón en forma regular. Piel seca y resquebrajada se ha reportado constituir una puerta de entrada de patógenos tales como *Leptospira* spp y *Brucella* spp.

Es importante recordar que las manos siempre se deberían lavar después de manejar un caso clínico o si se ha contactado heces, sangre, fluidos corporales, y exudados. También se debe recordar remover cualquier anillo antes de lavarse las manos, ya que estos pueden convertirse en reservorios temporales de agentes infecciosos, los cuales no pueden ser removidos durante el lavado manual.

Alcohol Gel para Manos. Los gel en base de alcohol son la mejor alternativa si no hay las condiciones adecuadas para lavarse las manos, especialmente contra bacterias y virus envueltos (ej, coronavirus, norovirus, virus de influenza). Sin embargo, estos gel no funcionan si se posee material orgánico o sucio en las manos, ya que estos neutralizarían las propiedades desinfectantes del alcohol. Es por ello que si las manos están visiblemente sucias, se deben primero lavar las manos antes de usar el gel. Sin embargo, si esta no es una posibilidad (ya que no hay agua potable), se podrían limpiar

las manos con una toallita húmeda desechable para bebés, eliminando el exceso de sucio antes de usar el gel. Si se sospecha la contaminación de las manos con virus desnudos o no envueltos (tales como rotavirus, norovirus, parvovirus), esporas bacterianas (ej. ántrax o clostridiales), o parásitos unicelulares (como *Cryptosporidium* spp o *Giardia* spp) se recomienda usar el lavado tradicional y/o otros medios de desinfección, ya que los gel con alcohol no funcionan bien contra estos tipos de patógenos.

USO DE GUANTES (GINECOLÓGICOS O DE EXAMEN CLÍNICO)

El uso de guantes regulares no es probablemente necesario cuando se está trabajando con animales sanos y saludables. Sin embargo, si se va a manipular un animal con sintomatología clínica posiblemente asociada con un agente infeccioso o cuya historia clínica es todavía desconocida, siempre se deberá usar guantes. También se deberá usar guantes cuando se están manipulando regiones anatómicas que son generalmente las puertas de salida de muchos de estos patógenos zoonóticos, tales como la boca (Rabia), los genitales (Brucelosis, Leptospirosis, Listeriosis, Fiebre Q), o heridas abiertas (*Staphylococcus* spp. y *Streptococcus* spp.). Igualmente, siempre se deben usar guantes cuando se realizan necropsias, se manipulan abscesos o se recogen muestras de fluidos, heces, secreciones y aspiraciones de tejidos para diagnóstico, ya que existe una alta posibilidad de que sean infecciosos.

El usar guantes no sustituye el lavado de las manos. De hecho, si los guantes no se utilizan adecuadamente, es decir: 1) que durante su uso se toquen la ropa, la cara u otras partes del cuerpo; 2) que se toquen equipos e instrumentos los cuales no se desinfecten posteriormente a su uso (ej. tabletas, bolígrafos, teléfonos celulares, etc.); 3) si se retiran los guantes sin usar los procedimientos adecuados (evitando tocar la parte externa de los guantes); y/o 4) no se lavan las manos posteriormente al uso de guantes; en estos casos, el riesgo de transmisión de un agente patógeno se incrementa mucho más que si no se hubiera usando los guantes. Esto ocurre debido a que el uso de los guantes puede proveer un falso sentido de seguridad, lo cual lleva al individuo a descuidar las medidas de prevención, incluyendo la higiene personal, permitiendo así la contaminación cruzada de equipos e individuos (incluyéndose el mismo).

Otra razón para lavarse las manos después de removerse los guantes, ya sea regulares o de palpar, es el posible paso de material infeccioso a través de pequeñas perforaciones en el guante. Debido a este tipo de imperfecciones se recomienda evitar la reutilización o reciclaje de los guantes para evitar cualquier posible desgaste que comprometa la integridad de los mismos.

PROTECCIÓN DE LA CARA

Esta es una de las prácticas que rara vez se observa utilizar entre los médicos veterinarios y personal que trabaja con ganado bovino durante su manejo sanitario o clínico. Sin embargo, esta protección es crítica cuando se está trabajando con situaciones donde aerosoles y salpicaduras infecciosas son frecuentes tales como en el drenaje de abscesos, lavados de heridas y necropsias. También, en el caso de enfermedades clostridiales, como pierna negra o carbunco, se observa frecuentemente una gran presión que libera salpicaduras cuando se inserta una aguja o se cortan los tejidos; estos flui-

dos son altamente infecciosos ya que contienen miles de bacterias. Es por ello que se recomienda en estos casos el uso tanto de lentes protectores como de mascarillas faciales. Estas últimas, como la máscara N95, se recomiendan cuando se está trabajando con animales reactores positivos a tuberculosis o durante casos de tormentas de aborto (especialmente en pequeños rumiantes debido a la fiebre Q).

MEDIDAS GENERALES DE HIGIENE PERSONAL

Consumo de comidas y bebidas. Comer y beber mientras se está trabajando con animales es una práctica altamente riesgosa. Los alimentos son fácilmente contaminados con patógenos zoonóticos (tales como la *Salmonella* spp o *E. coli*) y por lo tanto, solo se deben ingerir una vez que se ha terminado la faena con los animales y se han lavado y desinfectado adecuadamente las manos y cara. Asimismo, el veterinario debe velar porque los productos de origen animal que se procesen en la finca (queso, leche o carne que vayan al consumo del personal de la finca) cumplan con unas normas mínimas de higiene e inocuidad de los alimentos, incluyendo que estén libres de agentes zoonóticos. Para ello la pasteurización de la leche (aún de forma artesanal) es un medio eficaz para destruir bacterias como *Brucella* spp, *Mycobacterium bovis* y *Listeria* spp.

Vestimenta y calzado profesional (o de campo). Se recomienda altamente que todo veterinario o personal de campo tenga ropas dedicadas exclusivamente para las actividades de trabajo con los animales. Las bragas son una de las mejores opciones disponibles, las cuales idealmente deberían ser de uso exclusivo en una sola finca en particular. Igualmente el calzado, tales como botas de hule con punta de metal, también debería ser exclusivo de un sistema de producción. Toda ropa y calzado que está visiblemente contaminado con heces o fluidos corporales debe ser lavado antes de su próximo uso. Estas vestimentas no deberían ser usadas fuera de las fincas o lugares de trabajo tales como el hogar, ya que ellas pueden transportar estos patógenos zoonóticos de la finca a la casa, incrementado la posibilidad de exponer indirectamente a los hijos, conyugues, y otros familiares a estos agentes. Esta transmisión entre las fincas y el hogar ya ha sido demostrada en múltiples oportunidades con muchas enfermedades. Las botas de cuero no se recomiendan debido a que no son impermeables y poseen poros y configuraciones que impiden su lavado y desinfección adecuados.

Manejo de la Lavandería. Debido a que la vestimenta usada a nivel de campo puede estar contaminada con patógenos, su manejo inadecuado aumentaría el riesgo de transmisión de patógenos zoonóticos a otros individuos en el hogar o el trabajo. Es por ello que se recomienda que la ropa de campo o bragas siempre deben ser lavadas por separado del resto de la ropa habitual, especialmente la de niños, ancianos, o de aquellos que tienen enfermedades inmunosupresoras u otro factor de riesgo que incrementa su susceptibilidad. Se debe usar abundante detergente (especialmente si contienen hipoclorito de sodio u otro desinfectante), así como secarlas al sol o usando una secadora de ropa a alta temperatura. Si se sospecha de la contaminación de la ropa con un virus desnudo o no-envuelto (rotavirus, norovirus), se recomienda el uso de jabones que contengan hipoclorito, o el uso directo de una solución de cloro (puede dañar la ropa si no es usada adecuadamente). Si la vestimenta está muy sucia o hay un alto riesgo de contaminación, debido a que se trabajó con un animal infeccioso, se deben usar guantes durante la manipulación y lavado de dicha ropa. Finalmente, es im-

portante resaltar que nunca es apropiado mezclar la ropa de trabajo con la de la casa, ya que es siempre posible una contaminación cruzada.

Se recomienda que la lavadora que sea utilizada para lavar ropa de campo sea desinfectada en forma regular o después de lavar ropa altamente contaminada. Para ello se recomienda el uso de un litro de cloro de casa (5.35%) en 4 litros de agua, solución la cual se le agrega a la lavadora dejando andar el ciclo normal de lavado sin ropa.

VACUNACIONES PERSONALES Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS

Con la excepción del Tétano y de la Rabia, prácticamente no existen vacunas que puedan ser aplicadas en forma segura y eficiente en humanos contra la mayoría de las zoonosis. Es por ello que las medidas indicadas anteriormente son la mejor alternativa para prevenir cualquier exposición a estas enfermedades. En el caso del Tétano actualmente se recomienda una revacunación cada diez años a aquellos individuos que tuvieron la inmunización completa cuando niños y han mantenido su vacunación vigente. También se recomienda revacunar en caso de una cortada o herida punzo-penetrante, incluyendo mordidas, en la cual exista el riesgo de entrada de esporas de *Clostridium tetani*; pero solamente si dicha exposición ha ocurrido en un periodo mayor de 5 años a partir de la última vacunación. Es muy importante resaltar que si la persona nunca ha sido vacunada, una sola vacunación contra el Tétano post-exposición puede no ser suficiente para proteger al individuo contra la enfermedad, ya que éste requerirá múltiple vacunaciones (3 dosis: a los 0 días, 2-3 meses, y al año post-exposición) para poder obtener el nivel de protección adecuado.

La vacunación en forma preventiva contra la Rabia solo se recomienda a aquellos individuos que trabajan en áreas de alta endemicidad de la enfermedad, donde se reporten en forma habitual casos clínicos y/o haya la presencia de vectores como murciélagos vampiros. Dicha vacunación preventiva consta de tres dosis a los 0, 7 y 21/28 días. Sin embargo, es muy importante resaltar que esta vacunación no es 100% protectora en caso de que el individuo sea expuesto al virus de la rabia. Esta vacunación preventiva solo sirve para simplificar el tratamiento posterior a la exposición, el cual sería de 2 vacunas solamente en vez de 4 ó 5 que actualmente se usan en individuos no vacunados; así como también es posible que no sea necesario el uso de inyecciones de inmunoglobulina humana contra la rabia. También, la vacunación preventiva puede ayudar a proteger al individuo en aquellos casos en los cuales queda expuesto al virus de la rabia cuando trabaja con un animal positivo sin notarlo, o cuando el diagnóstico definitivo llega tarde y el tratamiento no se ha empezado aun.

Para obtener detalles sobre los programas de vacunación más adecuados en una situación dada, se debe consultar al servicio de epidemiología más cercano. El mantener todos los registros de vacunaciones (incluyendo tipo de vacuna usada y lote), así como los números de emergencia a la mano en caso de que exista un accidente ocupacional es siempre de utilidad.

PLAN DE ACCIÓN EN CASO DE EXPOSICIÓN

Todo médico veterinario, así como productores agropecuarios, debe tener un plan de acción en caso de que el/ella o su personal sea expuesto a una zoonosis. Este plan debe incluir un equipo o "kit" de primeros auxilios, así como números de teléfono para casos de emergencia (paramédicos, médico de cabecera, ambulancias). Inmediatamente después de la exposición se debe documentar el tipo de exposición que ocurrió, incluyendo las características del animal involucrado y su condición clínica, así como su historia de vacunaciones, tratamientos, y pruebas diagnósticas. Si la enfermedad es de reporte obligatorio, se deberá llamar a las autoridades competentes para hacer la notificación necesaria.

PERSONAS CON EL SISTEMAS INMUNITARIO COMPROMETIDO

Veterinarios o personal con inmunodeficiencias debido a su edad, enfermedades inmunosupresoras (SIDA, mononucleosis, etc.), enfermedades autoinmunes, enfermedades concomitantes (tales como diabetes, enfermedades hepáticas y renales crónicas, baja acidez estomacal, alcoholismo o problemas respiratorios), o que presenten lesiones de piel y/o mucosa abiertas, son fácilmente colonizados e infectados por la mayoría de los patógenos zoonóticos aquí descritos. También individuos que están bajo tratamiento contra cáncer o para prevenir el rechazo de órganos o tejidos trasplantados, presentan un riesgo muy alto de adquirir enfermedades zoonóticas, aun cuando solo se hayan expuesto a bajas dosis de estos patógenos. En algunos casos, estos individuos también se pueden infectar subclínicamente, excretando dichos patógenos sin presentar un cuadro clínico agudo, volviéndose de esta forma una fuente de infección para sus allegados y familiares.

Es importante enfatizar que dentro de esta categoría, las mujeres embarazadas son de alto riesgo ya que su sistema inmunitario está experimentando una inmunomodulación fisiológica que aumenta su susceptibilidad a infecciones abortigénicas, o que podrían causar un daño permanente al feto, afectando a largo plazo el desarrollo físico del niño así como su capacidad de aprendizaje. Un ejemplo típico de este alto riesgo se observa en el caso de *Listeria monocytogenes*, la cual tiende a causar una enfermedad invasiva neurológica (en muchos casos mortal) en estos grupos de riesgo que incluyen las mujeres gestantes (Oevemann *et al.*, 2010). Otras enfermedades que comúnmente afectan al personal durante la gestación son Toxoplasmosis, Brucelosis, y *Chlamydomphila psittaci*.

CONCLUSIONES

Aún cuando es prácticamente imposible eliminar por completo el riesgo de adquirir una enfermedad zoonótica durante la práctica veterinaria, si se aplican las medidas de prevención aquí descritas en forma regular, es posible reducir la transmisión de estas enfermedades así como los problemas graves de salud que generalmente están asociados a estas zoonosis. Es por ello que las organizaciones veterinarias y de Salud Pública alrededor del mundo recomiendan que las medidas de precaución aquí indicadas deben usarse de forma rutinaria, aun cuando se esté trabajando con animales en

apariciencia sanos, y especialmente se deben seguir cuando se esté expuesto a heces, fluidos corporales, exudados, sangre o cuando existen lesiones de la piel y mucosas.

Es frecuente que los veterinarios no implementen estas medidas de prevención debido a los costos y logística que van asociados a estas prácticas. Sin embargo, las consecuencias de padecer cualquiera de estas enfermedades podría ser devastadora debido al tiempo de trabajo perdido, gastos de diagnóstico (debido a que estas enfermedades son raras en la población en general, se gastan abundantes recursos y tiempo para poder detectarlas), gastos de hospitalización y medicamentos, posible demandas por negligencia, pérdida de credibilidad en el gremio, así como el máximo precio, la muerte. Por lo tanto, si se suman todas estas posibles pérdidas, el costo de la logística para implementar las medidas de prevención aquí descritas siempre será menor al largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashford D A, di Pietra J, Lingappa J, Woods C, Noll H, Neville B, Weyant R, Bragg SL, Spiegel RA, Tappero J, Perkins BA. 2004. Adverse events in humans associated with accidental exposure to the livestock brucellosis vaccine RB51. *Vaccine* 22 (25-26): 3435-3439.
- Bemis DA, Craig LE, Dunn JR. 2007. Salmonella Transmission Through Splash Exposure During a Bovine Necropsy. *Foodborne Pathogens and Disease* 4 (3): 387-390.
- Benitez JA, Rodríguez-Morales AJ, Vivas P, Plaz J. 2008. Burden of Zoonotic Diseases in Venezuela during 2004 and 2005. *Ann New York Acad Sci.* 1149(1): 315-317.
- Berkelman RL. 2003. Human Illness Associated with Use of Veterinary Vaccines. *Clin Infect Dis* 37(3): 407-414.
- Gyles C, Prescott J, Songer G, Thoen C. 2010. Brucella. In "Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals" (C. L. Gyles, Ed.), 4th ed. pp. 429-443. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA.
- Hegde P, Andrade A, Bhat K. 2006. Microbial contamination of "in use" bar soap in dental clinics. *Indian J Dent Res.* 17(2): 70-73.
- Langley R, Pryor W, Jr Ob KF. 1995. Health hazards among veterinarians: a survey and review of the literature. *J Agromed* 2(1): 23-52.
- Oevemann A, Zurbruggen A, Vandevelde M. 2010. Rhomboencephalitis caused by *Listeria monocytogenes* in humans and ruminants: a zoonosis on the rise? . *Interdisciplinary perspectives on infectious diseases* 2010 (632513): 22.
- Organización Panamericana de la Salud. 2011. Sistema de Información Epidemiológica. <http://siepi.panaftosa.org.br/Panel.aspx?Idioma=e>, Vol. 23 de Febrero del 2011.
- Park M-Y, Lee C-S, Choi Y-S, Park S-J, Lee J-S, Lee H-B. 2005. A Sporadic Outbreak of Human Brucellosis in Korea. *J Korean Med Sci* 20(6): 941-946.
- Phraisuwan P, Whitney E, Tharmaphornpilas P, Guharat S, Thongkamsamut S, Aresagig S, Liangphongphanthu J, Junthima K, Sokampang A, Ashford D. 2002 Leptospirosis: skin wounds and control strategies, Thailand, 1999. *Emerg Infect Dis* 8 (12): 1455-1459.
- Poole A, Shane S, Kearney M, McConnell D. 1999. Survey of occupational hazards in large animal practices. *J Am Vet Med Assoc.* 215(10): 1433-1435.

Stringfellow DA, Scanlan CM, Hannon SS, Panangala VS, Gray BW, Galik PA. 1983. Culture of uterine flushings, cervical mucus, and udder secretions collected post-abortion from heifers artificially exposed to. *Theriogenology* 20(1): 77-83.

Veenhuizen M, Wright T, McManus R, Owens J. 2006. Analysis of reports of human exposure to Micotil 300 (tilmicosin injection). *J Am Vet Med Assoc.* 229 (11): 1737-1742.

Weese J, Jack D. 2008. Needlestick injuries in veterinary medicine. *Can Vet J* 49 (8): 780-784.

Xiao L, Feng Y. 2008. Zoonotic cryptosporidiosis. *FEMS Imm Med Microb* 52 (3): 309-323.