

LA IMPORTANCIA DE LA NEOSPOROSIS SU CONTROL Y PREVENCIÓN



Neospora caninum es un parásito intracelular obligado de distribución mundial que afecta a cualquier tipo de ganado y a cualquier edad, aunque ha tenido mayor impacto económico en el ganado lechero. La parasitosis en el ganado se caracteriza principalmente por provocar abortos, el nacimiento de becerros clínicamente sanos pero persistentemente infectados o el nacimiento de becerros débiles y con signos clínicos nerviosos. Los abortos pueden ser endémicos o epidémicos (tormenta de abortos), mayores al 12.5%, lo que ocasiona grandes pérdidas económicas.

Impacto económico

El impacto económico asociado a neosporosis en el ganado se ha investigado desde 1999 en California, EUA. En este estudio se estimaron pérdidas de 35 millones de dólares (US) anuales en la industria lechera. En Australia se han estimado pérdidas mayores a 100 millones de dólares (AU) por año. En Argentina, las pérdidas debidas a esta parasitosis se han estimado en promedio en 50 millones de dólares (US) anuales. En un análisis económico más reciente, con información obtenida de 10 países con datos representativos de abortos asociados a *Neospora caninum* incluyendo a México, se estimaron pérdidas anuales de 1 billón de dólares (US) en promedio, con un rango de hasta 2.4 billones de dólares (US). En este estudio se estiman pérdidas de más de 800 millones de dólares (US) anuales sólo en la industria lechera, representando un porcentaje de pérdidas del 40% mayor en éste tipo de ganado con respecto al ganado productor de carne. Si se tomaran datos económicos en más países, las pérdidas económicas serían mayores. Con respecto a México, el promedio de las pérdidas económicas anuales debidas a la infección por *Neospora caninum* en ganado lechero se estiman en 68.5 millones de dólares (US) con un rango de 52.4 hasta 403.2 millones de dólares (US). En el ganado productor de carne, se estiman pérdidas anuales de 94.8 millones de dólares (US). De acuerdo a este estudio, las pérdidas económicas a nivel de hatos no excedieron los 100 millones de dólares (US) tomando en cuenta los datos obtenidos de ambos tipos de ganado.

Hospederos

Los hospederos definitivos de *Neospora caninum* actualmente reconocidos son el perro, el coyote, el dingo, y el lobo gris. En estas especies, se lleva a cabo la reproducción sexual del parásito en forma de coccidiosis intestinal con la excreción de ooquistes en las heces. Por otro lado, este parásito afecta a una gran variedad de hospederos intermediarios principalmente los rumiantes, animales ungulados silvestres, roedores y aves entre otros. En estas especies se desarrollan las fases de reproducción asexuales del parásito como son los quistes con bradizoitos principalmente en el cerebro y médula espinal y los taquizoitos libres que afectan diversos órganos.

Vías de transmisión

Una forma de transmisión de la parasitosis es la horizontal (transplacentaria exógena) o postnatal, la cual se presenta cuando las vacas consumen alimentos o agua contaminados con ooquistes de *Neospora caninum* que fueron excretados en las heces de perros infectados y que posteriormente

esporulan siendo infectantes. Los ooquistes en el intestino, se dividen y se convierten en taquizoitos, los cuales pasan a la sangre (parasitemia) y se alojan en varios tejidos de las vacas permaneciendo latentes. La otra forma de transmisión es la vertical (transplacentaria endógena), la cual se presenta cuando una vaca previamente infectada queda gestante y las condiciones de la gestación como la producción de hormonas (progesterona) y los cambios inmunológicos favorecen la reactivación de parásitos (taquizoitos y quistes con bradizoitos) que ya estaban alojados en sus tejidos. Estas fases parasitarias una vez reactivadas, pasan nuevamente a la sangre y alcanzan a la placenta y al feto infectándolo. La transmisión vertical (transplacentaria endógena) se considera la más eficiente e importante en el ganado bovino ya que puede ser por varias generaciones permitiendo que el parásito persista por muchos años en el hato sin la intervención del hospedero definitivo (perros). El perro adquiere la parasitosis al consumir fetos abortados y placentas infectados provenientes de hospederos intermediarios, lo cual sucede con mucha frecuencia cuando las vacas parasitadas abortan. Cabe mencionar que esta parasitosis también se presenta entre animales silvestres como los coyotes y los ciervos. No se ha detectado la transmisión del parásito a través de la leche, semen o por contacto directo entre las vacas.

Signos clínicos



Cuando una vaca de cualquier edad infecta a su feto a través de su placenta, pueden suceder tres acontecimientos: uno es que la vaca aborte y éste es el único signo clínico perceptible. El aborto se presenta en cualquier periodo de la gestación, sin embargo, es más frecuente en el segundo tercio de la gestación. No necesariamente en todos los casos se presentará el aborto sino que aproximadamente el 95% de becerros parasitados que llegan a nacer serán aparentemente saludables pero persistentemente infectados. El mayor problema de las becerros persistentemente infectadas, es que cuando queden gestantes,

los parásitos alojados en sus tejidos se reactivan y se presenta la transmisión vertical nuevamente, por lo cual también tendrán el riesgo de abortar. Por otro lado sólo un bajo porcentaje de becerros infectados que nacen, aproximadamente el 5%, presentan signos clínicos nerviosos como miembros flexionados o hiperextendidos lo cual provocará dificultad para levantarse, desplazarse y alimentarse, apariencia asimétrica de los ojos, u ojos saltones entre otros.

Factores de riesgo

En algunos estudios epidemiológicos se ha encontrado una relación entre la presencia de perros o el número de perros en los establos lecheros y la cantidad de vacas que resultan positivas a la infección por métodos de diagnóstico serológicos. Con respecto al ganado productor de carne y de doble propósito, todavía no hay evidencia de que la presencia de perros propios o ajenos que se introducen a la unidad de producción, representen un verdadero factor de riesgo, posiblemente debido a que éstos bovinos consumen mayor cantidad de forraje verde y menor cantidad de alimento almacenado, disminuyendo la probabilidad del consumo de alimentos contaminados con excretas de perros o cánidos silvestres. Por otro lado, debe tomarse en cuenta que se ha identificado la presencia de *Neospora caninum* en aves silvestres y de corral, éstas se han relacionado con vacas seropositivas y abortos. En roedores silvestres también se ha identificado éste parásito, sin embargo, el significado biológico preciso de la presencia del parásito en éstas especies y el papel que pudieran desempeñar en la transmisión del agente a los bovinos no se ha establecido. Otros factores de riesgo que se han relacionado con la seropositividad en vacas, son



el agua de estanques para consumo de los bovinos, y la presencia de otros animales como patos y conejos.

Diagnóstico

Los métodos de diagnóstico indirectos se basan en la detección de anticuerpos específicos anti-*Neospora caninum* en el suero o en la leche de las vacas. La prueba serológica más utilizada es el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA). Con frecuencia las vacas que abortan fetos infectados, son positivas a anticuerpos anti-*Neospora caninum*. Si los becerros antes de ingerir el calostro son seropositivos, se puede

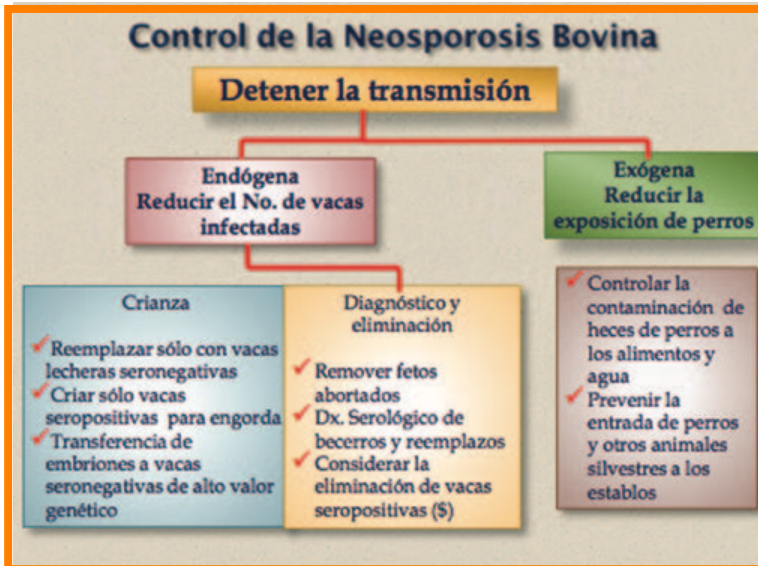
deducir que se infectaron durante la gestación y que las madres son portadoras del parásito.

Los métodos de diagnóstico directos se basan en la identificación de los parásitos en los tejidos de los fetos. En el laboratorio de patología por medio del microscopio, se buscan lesiones y parásitos en los órganos de los fetos abortados. Las lesiones más características se encuentran principalmente en el sistema nervioso central (SNC), músculo cardíaco y esquelético e hígado. Aunque resulte difícil la extracción del cerebro en los fetos debido a la falta de herramientas, es indispensable el estudio del SNC. El patólogo debe analizar varias secciones de cerebro haciendo un “mapeo” general ya que aparentemente no existe una distribución anatómica característica para encontrar las lesiones, además de que los parásitos son difíciles de encontrar. En el SNC de fetos abortados y becerros con problemas neurológicos se aprecian focos de microgliosis caracterizados por cúmulos de células gliales así como necrosis multifocal y en ocasiones encefalomielitis linfoplasmocitaria. Además se pueden identificar grupos de taquizoitos o quistes con bradizoitos aunque estos por lo común no son numerosos. En músculo cardíaco y esquelético se aprecia miocarditis y miositis linfoplasmocitaria de grado leve a severo. En el hígado se aprecia hepatitis necrótica y linfoplasmocitaria de grado leve a severa. Tanto en el tejido muscular como en el hepático, se pueden llegar a identificar taquizoitos libres o en grupos, sin embargo, con la tinción histológica de rutina (H&E) es muy difícil identificarlos. Otros órganos como el pulmón, los riñones y el bazo, pueden presentar también inflamación y necrosis.

Después de analizar los tejidos fetales con lesiones características, para comprobar que se trata de infección por *Neospora caninum* y no por otros parásitos similares, se utilizan otras pruebas como la inmunohistoquímica (IHQ) en la cual anticuerpos marcados se unen a los parásitos y se visualizan en el microscopio, o la identificación del ADN del parásito por medio de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) como prueba alterna.

Opciones de prevención y control

En la actualidad no existen métodos eficientes de control y prevención de la neosporosis, por lo que es necesario realizar nuevas investigaciones con respecto a la biología del parásito, las rutas de transmisión, la respuesta inmune del huésped y la propuesta de nuevos tratamientos. Para prevenir la transmisión transplacentaria endógena (vertical) se han utilizado las siguientes medidas: (1) Reducir el número de vacas lecheras infectadas en el hato mediante el reemplazo solamente con vacas seronegativas, las vacas para engorda seropositivas se pueden mantener en el hato ya que éstas serán llevadas al rastro sin procrear. (2) Considerar realizar transferencia de embriones de una vaca de gran valor genético seropositiva (antes de que se implanten los embriones) a otra vaca seronegativa. (3) Remover y eliminar rápidamente fetos abortados, placentas y becerros muertos. (4) Verificar el estado de la infección mediante pruebas serológicas



Cuadro 1. Medidas de Control de la Neosporosis Bovina

a becerros precalostrados y reemplazos periódicamente. (5) Considerar la posibilidad de eliminar a las vacas seropositivas (Cuadro 1).

Para prevenir la transmisión transplacentaria exógena (horizontal) se han utilizado las siguientes medidas: (1) Evitar el ingreso de perros u otros cánidos a las instalaciones para prevenir que éstos consuman fetos y placentas infectados y así minimizar la contaminación fecal con la posible presencia de ooquistes de *Neospora caninum* que contaminen el agua y alimento que consumen los bovinos (2) reducir fauna nociva como roedores silvestres (Cuadro1)

Vacunación

En cuanto a la vacunación, en EUA y México se otorgó una licencia para la utilización de una vacuna elaborada con taquizoitos lisados (inactivados), la cual se consideró como segura en vacas preñadas sanas y aunque se demostró que al aplicarla se reducía la tasa de abortos debido al aumento en la producción de anticuerpos anti-*Neospora caninum*, no evitaba la infección de los fetos, esta vacuna ya no está disponible en el mercado. Recientemente se han elaborado y se están investigando vacunas preparadas con taquizoitos vivos atenuados, antígenos parasitarios completos o fracciones de ellos, y antígenos recombinantes que experimentalmente parecen ser prometedoras y más eficaces al estimular la inmunidad celular en contra del parásito, sin embargo, aún no están disponibles en el mercado.

Tratamiento

Aunque varios antimicrobianos han sido estudiados in vitro o in vivo en ratones para el tratamiento de la neoporosis, actualmente no existen fármacos disponibles en el mercado. Sin embargo, experimentalmente se ha demostrado que el toltrazuril y el ponazuril previenen la formación de



lesiones cerebrales en ratones inoculados con el parásito y se reduce la detección del ADN de éste por medio de PCR en un porcentaje mayor al 90%. Sin embargo, el posible desarrollo a la resistencia del fármaco y las demandas del consumo de carne y productos lácteos libres de químicos, pueden limitar la quimioterapia como medida de control.

Investigación y Epidemiología de Neosporosis en México

El primer antecedente de aborto bovino asociado a *Neospora caninum* en México, fue registrado en 1993 en un hato del noreste, sin embargo, el parásito fue confundido con *Hammondia pardalis*. El primer informe confirmado de aborto asociado a *Neospora caninum* se realizó en 1997 en un

feto de bovino Holstein proveniente de la cuenca lechera de Tizayuca Hidalgo, el cual presentó lesiones características, confirmándose la presencia de parásitos por IHQ.

El mayor número de datos epidemiológicos de neosporosis bovina en México, se han obtenido mediante estudios serológicos. En un primer estudio serológico realizado en hatos lecheros mexicanos entre 1997 y 1999, se encontró una seroprevalencia del 72% en vacas pertenecientes a hatos con tasas de aborto epidémico entre el 13 y 30% anualmente y del 36% en vacas pertenecientes a hatos con tasas de aborto endémico hasta del 12% anual. En otro estudio realizado con 187 vacas pertenecientes a 13 hatos lecheros del estado de Aguascalientes en 2002, se encontró evidencia serológica en todos los hatos y la prevalencia de los mismos fue del 59%. Setenta y seis por ciento de 97 vacas seropositivas tenían antecedentes de abortos. En otro estudio realizado en 2005 con 813 sueros de vacas de 20 establos de los estados de Coahuila, Hidalgo, Querétaro y Jalisco, se encontró una prevalencia del 42%. En el mismo año, se realizó otro estudio con 591 sueros de vacas de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, encontrándose una frecuencia del 45%, 40% y 16% respectivamente. En el estado de Colima en 2012, se realizó un estudio para evaluar la presencia de anticuerpos anti-*Neospora caninum* en 920 sueros de vacas y los factores de riesgo asociados. La seroprevalencia fue del 16.20% y los factores de riesgo asociados fueron el consumo de concentrado comercial y metritis y retención placentaria. Con respecto a la neosporosis en el ganado productor de carne, se han detectado animales seropositivos en el estado de Nuevo León, y en un estudio realizado en el 2009 en los estados de Chiapas, Veracruz y Yucatán, se encontró una seroprevalencia del 11.6% obtenida del análisis del suero de 596 animales. En un estudio con ganado de doble propósito del centro del estado de Veracruz en 2012, se examinaron 555 sueros pertenecientes a vacas de 28 establos; 105 sueros (18.91%) fueron positivos a anticuerpos anti-*Neospora caninum*. Los factores de riesgo que se asociaron a la seropositividad fueron presencia de abortos y animales de remplazo provenientes de otros estados. Por otro lado, en un estudio de 211 fetos abortados en las principales cuencas lecheras del país en 2001, se encontraron lesiones características de neosporosis en 73 fetos (35%). A tejidos de 53 fetos con éstas lesiones, se les practicó IHQ encontrándose positividad a la presencia de antígenos parasitarios en los tejidos de 41 fetos (78%). Con respecto a estudios moleculares en Aguascalientes en 2006, se analizaron 44 cerebros de fetos abortados con lesiones características de neosporosis provenientes de 8



establos. Utilizando una PCR anidada, se detectó ADN del parásito en 35 de los 44 cerebros (80%). Además se ha detectado ADN de *Neospora caninum* en muestras sanguíneas y líquido folicular ovárico de vacas.

Con respecto a estudios de patogenia, se realizó un estudio en 2013, con el propósito de caracterizar la respuesta inflamatoria en úteros de vacas gestantes y no gestantes positivas y negativas a anticuerpos anti-*Neospora caninum*. Por histopatología e IHQ se detectaron parásitos y células CD4, CD8, CD14, CD21 en placentas y úteros. Los resultados del estudio sugieren que la inflamación uterina no es consistente en vacas

naturalmente infectadas por *Neospora caninum*. Estos estudios indican que la neosporosis bovina se encuentra ampliamente difundida en los hatos mexicanos, sin embargo, es necesario realizar más estudios epidemiológicos para conocer con mayor precisión la prevalencia de esta parasitosis en México. GI

***Elizabeth Morales Salinas. Departamento de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. Avenida Universidad 3000, México, D.F. C.P. 04510. morales@unam.mx, 01(55)56225888.**

Fuente
<http://www.ganaderia-intensiva.com/sanidad/item/279-la-importancia-de-la-neosporosis-su-control-y-prevencion>

