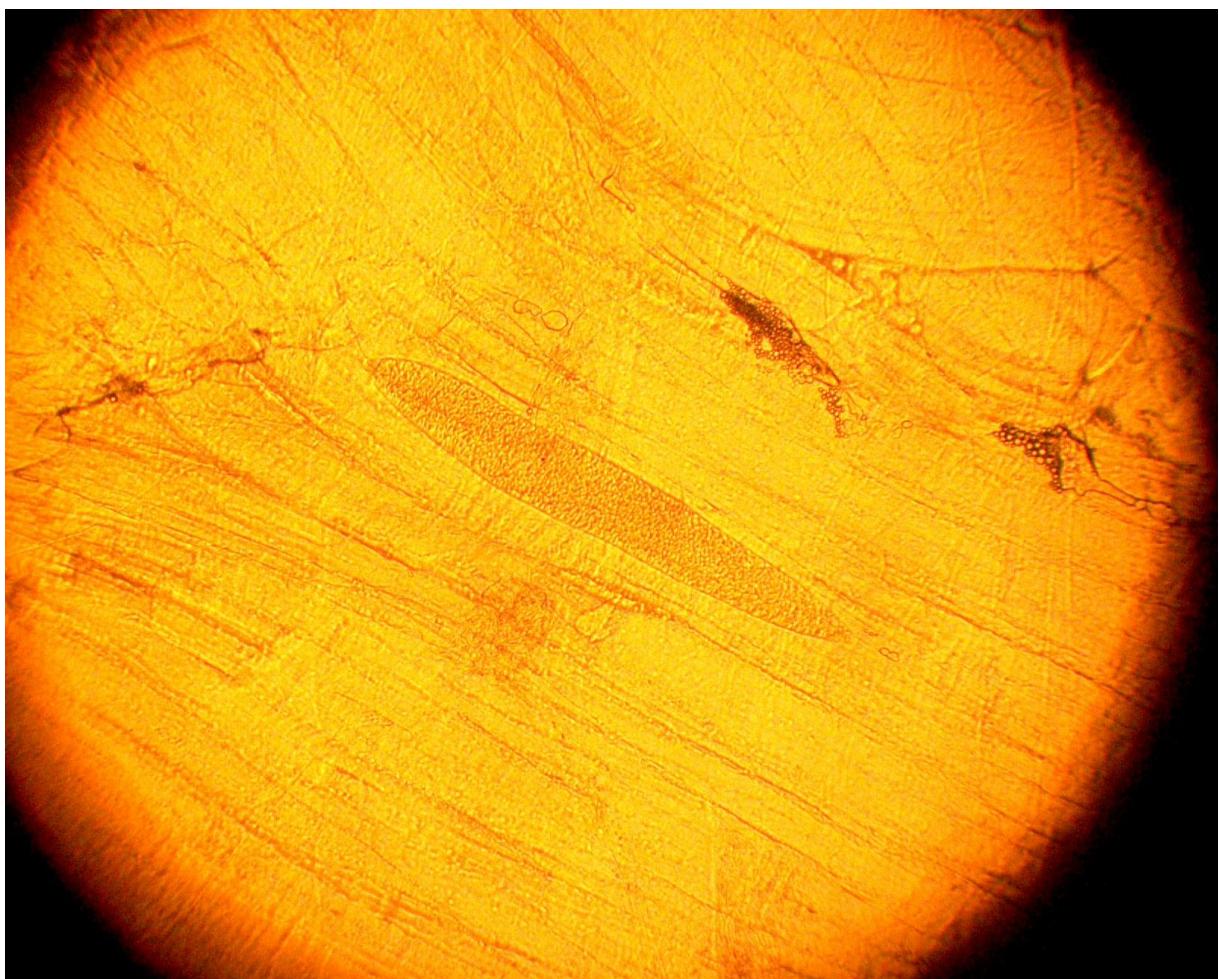


REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA CLÁSICA VETERINARIA SOBRE
SARCOCYSTIS spp.

Fàbregas i Comadran X.

Veterinario

xfabregues@hotmail.com



Palabras clave: *Sarcocystis spp.*, *carnes*, *cerdo*, *jabalí*, *inspección*, *diagnóstico*, *dictamen*.

Agradecimientos: a Mine Balart Giró por sus fotos y al Dr. F. Bolás Fernández por su confirmación diagnóstica.

INTRODUCCIÓN

En la inspección veterinaria de mataderos, el dictamen de no aptitud al consumo de carnes con lesiones macroscópicas identificadas como quistes de sarcosporidios en esófago, diafragma, músculos intercostales y en la cara peritoneal de los músculos abdominales de la falda, es relativamente frecuente en ovejas con deficiente estado de carnes, sacrificadas con destino a industria. Sin entrar a valorar las no aptitudes, parcial de la canal y de despojos, y considerando únicamente las no aptitudes total de la canal, FÀBREGAS et al. (1992), de un sacrificio total cuatrianual (1988-1991) de 20.600 ovinos mayores, declaran como no aptas el 3.3% de las canales, dictaminando 19 decomisos totales por sarcosporidiosis. Esta lesión es la quinta causa más importante de no aptitud (3.8% del total de canales sacrificadas), después de, por orden decreciente, las pleuroneumonías (30.1%), las carnes repugnantes (28.7%), las caquexias (20.3%), las carnes febriiles (5.8%) y supone el 40% de las clasificadas como “Otras causas”. Siendo el criterio de decomiso en canales que presentaban varias lesiones, el de la principal, estos porcentajes aumentarían si se hubieran contabilizado las canales que presentaban caquexia y además, sarcosporidiosis.

La casuística es diferente en porcino y/o jabalí, donde normalmente no aparecen lesiones macroscópicas y la detección microscópica por compresión y digestión es mínima, realizándose escasos dictámenes y decomisos por este hallazgo de matadero. Es un parásito en la práctica más difícil de observar y menos frecuente que triquina, pero que aparece de forma recurrente y que según la bibliografía es un hallazgo muy habitual. Se observa como imagen compatible con quistes musculares probablemente de *Sarcocystis miescheriana*. En jabalí son visibles normalmente pocos (n=1-5), en el líquido de digestión y 1-2/fragmento de carne en placa. Se observa al microscopio que son, al mismo aumento (X 40) que el utilizado para el diagnóstico de triquinas, más largos, más alargados y más delgados (son más pequeños) que *Trichinella* spp. y no se aprecia ninguna cápsula muy evidente, pero si estructuras internas.

En los últimos años, la bibliografía sobre investigación de *Sarcocystis spp.* en animales de consumo se está generando en países musulmanes del sureste asiático, para la especie bovina.

El objetivo de este trabajo es revisar la bibliografía veterinaria clásica de inspección sanitaria de carnes sobre este parásito, en la especie porcina principalmente, para proporcionar información de soporte a los veterinarios en los dictámenes de salud pública relacionados con las zoonosis transmitidas por carnes de consumo, concretamente en la parasitosis por sarcosporidios y analizar también la declaración de aptitud a realizar según el Reglamento (CE) nº 854/2004 del Nuevo Paquete de Higiene, en caso de diagnosticarse su presencia en carnes de consumo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han revisado los principales manuales clásicos de inspección de carnes europeos del pasado siglo XX y de la primera década del siglo XXI, para buscar las referencias de *Sarcocystis spp.* Se han resumido los aspectos más destacables (taxonomía, morfología y dimensiones, etc.) que permitan su identificación y diagnóstico diferencial mediante el equipo de detección por visualización más utilizado en matadero, el triquinoscopio o la lupa binocular. Se incide especialmente en las citas al parásito como zoonosis y al dictamen propuesto por los distintos autores. Finalmente, se comenta la decisión sanitaria en relación a la aptitud para el consumo de carnes con presencia de *Sarcocystis spp.*, que indica el capítulo V Decisiones relativas a la carne del Reglamento (CE) nº 854/2004.

RESULTADOS

A principios del siglo XX, en España, FARRERAS y SANZ EGAÑA (1917), nombran a la sarcosporidiosis, psorospermiosis, que consideran una enfermedad no transmisible al hombre, que afecta a bovino, ovino, caprino y porcino. El parásito muscular se denomina tubos de Miescher y tiene en el cerdo una **longitud de 6 milésimas de mm y una anchura de 200-300 milésimas de mm**. Su aspecto es granuloso y dentro de ellos aparecen corpúsculos redondeados. La lesión puede ser microscópica, detectable por

triquinoscopía o macroscópica si la infestación es intensa. Son entonces visibles, granulaciones fusiformes de color amarillo-blanquecino del tamaño de una cabeza de alfiler en las regiones invadidas. Si la lesión está calcificada, se observan puntitos blanquecinos. El músculo de elección son los abdominales y la porción carnosa del diafragma. Según BERGMANN, coexisten con frecuencia con las triquinas, pero FARRERAS y SANZ EGAÑA no lo confirman.

SANZ EGAÑA (1967) destaca *S. miescheriana* con unas dimensiones de **6 milésimas de mm de largo x 200-300 milésimas de mm. de ancho**, Estos parásitos son reputados hasta la fecha, como no transmisibles por ingestión a la especie humana. Afirma que *S. miescheriana* se observa en el 30% de los cerdos sacrificados en el antiguo matadero de Legazpi en Madrid.

WILSON (1975) se refiere también de *S. miescheriana* en el cerdo, donde se localiza en lengua, corazón y músculos esqueléticos. Los quistes llegan a alcanzar **0.5 cm**.

BARTELS (1980) añade que se ha identificado en unas 50 especies animales, entre ellas las especies domésticas mayores y en perro y gato. Se ha diagnosticado también en el hombre. El cerdo es afectado por *S. miescheriana*, una formación fusiforme de hasta **4 mm. x 3 mm**. El diagnóstico exacto sólo es posible mediante investigación microscópica, ya que sin calcificar no son apreciables a simple vista y sólo se advierten como hallazgos accidentales en la inspección triquinoscópica.

El MANUAL MERCK (1981) añade que el hombre también puede servir de hospedador intermediario (HI) y sufrir miositis y vasculitis, presentando tras la ingestión de carne de cerdo sin cocinar con sarcoquistes de *S. suisominis*, náuseas, dolor abdominal y diarrea que duraron hasta 48 horas y recurrieron 14-18 días después. Resume que las especies de *Sarcocystis* se desarrollan en 2 ciclos huéspedes que consisten en un huésped intermediario (presa) y un huésped definitivo (HD - predador).

S. suicanis = *S. miescheriana* se incluye dentro de los sarcocystis parásitos de animales de abasto no transmisibles al hombre. Afecta a cerdo-perro y no tiene

interés en la inspección de carnes. Produce quistes alargados, fusiformes, de **500 µm a 1.5 mm.** de longitud, con citofaneros capiliformes.

En zorros (*Vulpes corsac*) aparece *Sarcocystis corsaci*; en gatos salvajes, se da *S. hirsuta* = *bovifelis*; en la gamuza de Europa y Siberia, *S. gracilis* (3.3 mm x 100 µm). Los lepóridos, cérvidos, roedores y aves pueden ser también parasitados por los sarcosporidios: en conejo, *S. cuniculi* y *S. leporum* (HD: perro); en liebre (en Polonia) se han identificado 4 especies; en faisán (República Checa) se da *S. horwathi*.

HIEPE y JUNGMANN (1983) describen detalladamente la epizootiología y la morfología (dimensiones) de *Sarcocystis* (FRENKEL et al., 1979).

SCHNURRENBERGER y HUBBERT (1987) citan las heces de carnívoros y humanas o músculo de herbívoros para examen microscópico de ooquistes o quistes de *Sarcocystis spp.*, respectivamente, para la toma y envío de muestras para diagnóstico. El hombre es hospedador definitivo de *S. suisominis* (cerdo) y *S. hominis* (bóvidos). *S. lindemanni* causa la sarcocistosis humana.

DAHME y WEISS (1988) asimilan *S. suisominis* a *S. miescheriana* (denominación antigua), parásito muscular microscópico en el cerdo.

GRACEY (1989) incluye también a las aves entre las especies afectadas. Los quistes están dentro o entre las fibras musculares y tienen la forma característica de cigarrillo puro. La incidencia es más importante a mayor edad, mayor grado de estabulación e ingestión de desperdicios como alimento más frecuente. Los sarcocistos degenerados o alterados pueden provocar focos de miositis eosinofílicas que se unen para formar lesiones de varios cm de diámetro. Otros parásitos y también incluso otras etiologías (predisposición genética en vacuno) pueden causar también este tipo de miositis. Cita en el cerdo a *S. miescheriana* que mide hasta **4.5 mm x 0.35 mm**. Afirma que los sarcosporidios se calcifican más frecuentemente que las triquinas. Añade que *S. lindemanni*, *S. hominis* y *S. suisominis* se encuentran en el hombre, en el que pueden dar miositis alérgica y asma bronquial. No hay evidencia que el consumo de carne parasitada ocasione sarcosporidiosis humana, siendo la

contaminación de los alimentos por excretas de carnívoros la causa más verosímil de infestación humana. Es preciso efectuar incisiones en varios músculos (como en la cisticercosis) para determinar la extensión y gravedad de la parasitación.

PREUB (1991) cita animales de caza, especialmente, corzos, ciervos y jabalíes como especies afectadas. También explica que se pueden confundir los tubos de Miescher con triquinas calcificadas y que para el diagnóstico diferencial debe tenerse en cuenta que los sacos de Miescher tienen distintos tamaños mientras que las triquinas no y que también pueden diferenciarse al microscopio por sus diferentes estructuras internas.

HERENDA y FRANCO (1991) hablan de unas medidas del quiste de **4.5 mm x 0.3 mm**. Debe hacerse diagnóstico diferencial con *Toxoplasma* y *Trichinella*.

INFANTE GIL y COSTA DURAO (1991) muestran fotos de un esófago de ovino y de un quiste en un corazón de vacuno. Para este último, afirman que debe establecerse diagnóstico diferencial con cisticercosis y toxoplasmosis.

MORENO (2003) afirma que la presencia de sarcopordios en especies de abasto es muy frecuente. Destaca la consideración tradicional de los sarcocistos como no patógenos o poco patógenos. Cita en cerdo a *S. miescheriana* = *S. suicanis* con perro, mapache y lobo como HD y a *S. porcifelis*, con el gato como HD. Para *S. suisominis* en cerdo y para *S. hominis* = *S. bovihominis* en vacuno, el hombre es el HD. Realiza diagnóstico diferencial de los puntos alargados de color blanquecino en la superficie y en el corte de los músculos, que son quistes de *Sarcocystis* degenerados y calcificados, con cisticercos calcificados también que suelen ser de mayor tamaño. Para el examen microscópico conviene teñirlas con una solución de azul de metileno. Tradicionalmente han sido consideradas carnes tóxicas por la presencia una toxina denominada sarcocistina en los quistes.

En la pasada década, los siguientes autores la han estudiado también desde el punto de vista de la clínica humana. EUZÉBY (2000) es el investigador que describe de forma más completa la sarcocistosis:

Patogenicidad

Tienen localización muscular en los HI (herbívoros u omnívoros), provocando la sarcoparidiosis. Si se hace crónica, aparece en los músculos afectados miositis eosinofílica. En los HD (diversas especies de carnívoros) produce infecciones intestinales, las coccidiosis sarcocísticas.

El hombre es HD para 2 especies de *Sarcocystis* y puede ser HI para un grupo de especies todavía mal definidas. Este último caso provoca la sarcosporidiosis muscular humana, descrita sobre todo en el sudeste asiático, fundamentalmente en Malasia. Varias especies están implicadas, englobadas bajo un solo nombre, *S. lindemani*. La epidemiología de esta sarcosporidiosis extraentérica no está aún bien establecida, pero parece que está relacionada con la presencia de monos en esas áreas. Produce una miositis eosinofílica que afecta a los músculos linguales, diafragma y otros músculos esqueléticos.

Epidemiología humana

Las especies que pueden causar la enfermedad en el hombre son *S. suis* de origen porcino y *S. bovis* = *S. hominis* de origen bovino que son agentes de holozoonosis de tipo ciclozoonósico. En las especies zoonóticas requieren, al hombre como HD y al cerdo y bovino, como HI. La fuente de infección de la sarcocistosis intestinal del hombre es la carne bovina o porcina con sarcoquistes adultos. El modo de transmisión es por ingestión de carne infectada cruda o insuficientemente cocida. La fuente de infección para los bovinos o porcinos son los ooquistes o esporoquistes de *S. hominis* o *S. suis*, respectivamente, eliminados con las deposiciones de las personas infectadas. El modo de transmisión es por contaminación de los pastos o del alimento en estabulación con esta heces y su consumo posterior por bovinos o porcinos. La especificidad de huésped es

estricta, de modo que otros vertebrados no intervienen directamente en la transmisión.

El HD ingiere los quistes de sarcocistos que se encuentran en la carne infestada. Los bradizoítos se liberan en el intestino y por esporogonia y gametogonia finalmente se forman ooquistes que maduran y se eliminan con las deposiciones. El HI adquiere entonces la infestación por consumo de hierba contaminada y son invadidas sus fibras de músculos estriados, donde forman la pared del sarcoquiste y se multiplican por merogonia.

En las granjas pueden darse pequeñas epidemias cuando algún operario es eliminador de esporocistos, que son muy resistentes a los factores de destrucción. En este caso es interesante identificar al diseminador mediante diagnóstico coprológico para eventualmente someterlo a tratamiento. De las coccidiosis zoonósicas de origen bovino o porcino, un 2 % de los individuos analizados en Alemania eliminaban esporocistos, un 4-32 % en Francia y un 10-12 % en Holanda.

Estas coccidiosis zoonósicas deben ser diferenciadas de las coccidiosis no zoonósicas causadas por *Isospora belli*, que en países tropicales y subtropicales húmedos provoca la isosporosis.

S. suisominis es más patógena que *S. bovisominis*. Por consumo de carne parasitada cruda o poco hecha se pueden producir 2 síndromes en el hombre:

- Un síndrome tóxico provocado por la sarcocistina (termolábil a más de 50 °C), que aparece precozmente a las 3-8 horas y se prolonga durante 24-36 horas con anorexia, náuseas, fuertes dolores gastrointestinales y edemas, sin fiebre, dando síntomas más acusados en el caso de *S. suisominis*.

Diagnóstico diferencial:

- Salmonelosis
 - Período incubación (PI): 24-36 horas
 - Síntomas: fiebre, vómitos y diarrea
- Estafilococias
 - PI: 3-4 h.
 - Apirexia, vómitos

- TIA por *Clostridium perfringens*
 - PI: 8-10 h.
 - No da hipertermia, diarrea
- Un síndrome coccidiósico con un PI de 10-15 días que da enteritis diarreica con presencia en las heces de esporocistos ovoides (**12-16 $\mu\text{m} \times 8-12 \mu\text{m}$**) que contienen 4 esporozoítos y que se prolonga durante un período de 8-10 días.

ACHA-SZYFRES (2003) coinciden en que la sarcosporidiosis muscular en el hombre (especie humana como HI) sólo ha sido descrita en Malasia, Tailandia, India y Egipto. El hallazgo de sarcocistosis muscular en el hombre, generalmente es fortuita y se debe al examen del tejido muscular para investigar otras causas. Esta infección es casi siempre asintomática.

La sarcocistosis intestinal del hombre es de distribución mundial. La prevalencia en el hombre está asociada al consumo de carne cruda. La sarcocistosis intestinal en el hombre suele ser asintomática, pero puede producir náusea, dolor abdominal y diarrea en voluntarios. Los síntomas clínicos son más pronunciados cuando se ingiere carne de cerdo con *S. suis hominis*. La infección sintomática se produce cuando se consume carne con un gran número de merozoítos.

FAYER (2004) ha sintetizado una excelente revisión de *Sarcocystis* spp. en las infecciones humanas.

RESULTADOS

De los autores españoles consultados, FARRERAS y SANZ EGAÑA (1917) y SANZ EGAÑA (1967) afirman que no son parásitos transmisibles al hombre y MORENO (2003) destaca que tradicionalmente se han considerado como escasamente patógenos o no patógenos. PREUB (1991) destaca su importancia en animales de caza (corzos, ciervos y jabalís).

MERCK (1981), SCHNURRENBERGER y HUBBERT (1987), GRACEY (1989), EUZÉBY (2000), ACHA y SZYFRES (2003) y MORENO (2003) coinciden en que *S. lindemani*, *S. suihominis* y *S. bovihominis* afectan al hombre.

Diagnóstico

Clínico

- Bioquímica
- Hematología
- Serología: IFI y ELISA. Posibles reacciones cruzadas (3-4 % de casos) con suero de animales con **toxoplasmosis**.

Canal/cadáver

Mediante la identificación del parásito directamente por triquinoscopía de fragmentos de músculo (**2 cm x 0.5 cm**) se diagnostica como *Sarcocystis spp.* La identificación precisa de la especie sólo es posible mediante

- microscopio electrónico (estudio de la pared de los quistes)
- bioquímica (determinación del peso molecular de los polipéptidos específicos)
- serología (pruebas inmunoenzimáticas)

Es más eficiente realizar la observación al microscopio después de realizar una digestión.

S. suihominis y *S. bovihominis* dan quistes de pequeño tamaño (3-7 mm de longitud). *S. bovihominis* forma quistes de pared gruesa (6 μm) con citofaneros en forma de pequeñas bandas dispuestas perpendicularmente a modo de empalizada en la superficie del quiste. *S. suihominis* tiene citofaneros baciliformes.

En bovino y porcino, a 100 aumentos son visibles los bradizoítos (corpúsculos de Rainey). A **250 aumentos** en los cortes longitudinales se ven tubos de Miescher, alargados entre la fibras musculares; en los transversales aparecen los corpúsculos de Rainey. Los sarcocistos o tubos de Miescher (**0.5-3 mm x 0.3 mm**) contienen bradizoítos o cistozoítos o corpúsculos de Rainey, con forma de banana y de **12-15 µm x 6-9 µm** de tamaño.

Diagnóstico diferencial

- *Toxoplasma*: a diferencia de él, *Sarcocystis* está libre en el citoplasma de las células que los contienen y no incluido en una vacuola parasitófora, lo que le permite eludir la digestión. Los taquizoítos de *Sarcocystis* (**7-8 µm x 2.5-3 µm**) son mayores que los de *Toxoplasma*.

ACHA y SZYFRES (2003) destacan que en los quistes musculares de bovinos y porcinos existen desde la pared, septos internos que separan a los bradizoítos en compartimentos. Estos tienen forma de banana y miden **6-20 µm x 4-9 µm** (GORMAN, 1984). Los sarcoquistes pueden alcanzar hasta **5 cm** de longitud.

La sarcocistosis muscular humana puede diagnosticarse mediante la comprobación de la presencia de ooquistes o esporoquistes libres maduros en las heces, a partir de los 9-10 días posteriores a la ingestión de la carne infestante. Los esporoquistes de *S. hominis* miden **13-17 µm x 10.8 µm** y los de *S. suis hominis* **11.6-13.9 µm x 10-10.8 µm** (FRENKEL et al., 1979). Ambos muestran un residuo en su interior, pero no un cuerpo de Stieda. Las pruebas serológicas de inmunofluorescencia indirecta y ELISA no se consideran de utilidad en la infección intestinal (OMS, 1981).

Control

Impedir la ingestión de heces humanas infectadas a bovinos y porcinos y evitar que el hombre consuma carne de estas especies cruda o insuficientemente cocida.

Inspección antemortem

Todos los autores destacan la ausencia de síntomas y lesiones en la inspección del animal vivo.

Inspección postmortem

La presentación en canales y vísceras es variable según las especies. Los sarcosporidios pueden ser microscópicos o macroscópicos. De todos ellos, los más conocidos en la inspección postmortem, son los visibles macroscópicamente en esófago, diafragma y músculos abdominales de las ovejas, en canales que presentan a veces un deficiente estado de carnes (*S. tennella*). Microscópicamente, se presenta sobre todo en cerdo y también en vacuno. Pueden originar miositis eosinofílica, detectable macroscópicamente (áreas de músculo de color verdoso) y microscópicamente. Se deben incidir los músculos para valorar la parasitación macroscópica de la canal. Según BUSSIERAS (1994) el 80-100 % de las canales de bovino adulto están parasitadas por *Sarcocystis*, de los que el 60 % son *S. bovihominis*. En las de cerdo lo están el 3-30 %.

En productos curados del cerdo, la alteración conocida como “**jamón pomada**” que aparece sobre las piezas congeladas, sería debida a la aparición de la sarcocistina, que lisa los tejidos y produce la decoloración de los músculos, confiriéndoles un aspecto céreo.

Tratamiento de la carne con quistes (en el centro de la pieza)

- **Cocción: 65-70°C/10' (NO EN MICROONDAS)**
- **Congelación: -20°C/10h o -5°C/24h**
- **Irradiación: 0.3-0.6 kGy**

CONCLUSIONES

Los autores que llevan a cabo la revisión más completa sobre *Sarcocystis* spp. son EUZÉBY y FAYER.

La bibliografía presenta no obstante en algunos apartados, informaciones contradictorias. Las altas prevalencias reseñadas por la mayoría de autores en las especies de *Sarcocystis* zoonósicas y no zoonósicas, no van parejas a la frecuencia de la infestación en el hombre, lo que parece indicar una escasa patogenicidad o la eficacia del tratamiento térmico por cocción o por congelación de las carnes infestadas.

La legislación derogada de mataderos (RTS 1976 y RD 147/1993) se aplicaba a la especie *Sarcocystis* spp. de forma general y coincide en los dictámenes con la bibliografía consultada. Estas normativas se limitan a citar como bases para el criterio sanitario a aplicar, el estado de carnes del animal y la ausencia de esta y otras lesiones macroscópicas en la carne ya que el diagnóstico específico no se puede realizar en matadero. Si la parte afectada es limitada y la infestación es reducida se puede realizar el expurgo y decomiso de la parte parasitada. Si la infestación es generalizada o la infestación es intensa, se debe dictaminar el decomiso total.

Los reglamentos del Nuevo Paquete de Higiene no indican ninguna actuación específica en relación a *Sarcocystis*, únicamente criterios generales aplicables a las parasitosis:

En el punto 1 del capítulo V Decisiones relativas a la carne, de la sección II, del Anexo I del Reglamento (CE) Nº 854/2004, indica que “la carne será declarada no apta para el consumo humano si: [...]”

h) revela infección parasitaria, salvo que la sección IV disponga otra cosa” (en la sección IV, se detalla los requisitos específicos: la sistemática de la inspección postmortem por especies).

Al margen de los datos epidemiológicos a valorar, existen especies de *Sarcocystis* zoonósicas y no zoonósicas. Del análisis de la bibliografía consultada se concluye que si no puede realizarse la identificación de la especie de *Sarcocystis* hallada o la infestación es generalizada, **procede la declaración de no aptitud al consumo humano de las carnes, vísceras y despojos, en aplicación del principio de precaución comunitario.**

Técnicamente, existe la posibilidad de someter a la carne a un tratamiento por calor, frío o irradiación para destruir los quistes.

En el caso de carnes para consumo doméstico privado, desde un punto de vista sanitario solo pueden hacerse legalmente recomendaciones, ya que no pertenecen al ámbito de aplicación de los reglamentos del Nuevo Paquete de Higiene.

El RD 640/2006 solo se refiere en su artículo 4 a que “la autoridad competente podrá autorizar el suministro directo de pequeñas cantidades de caza o carne de caza silvestre al consumidor final o a establecimientos locales de venta al por menor que suministran directamente al consumidor final”.

El uso de actuales y potentes equipos de microscopios, ordenadores y programas informáticos en los laboratorios de triquinas, permiten la visualización de triquinas y de otros parásitos en líquido de digestión (incluso de su morfología interna) y además verificar sus características morfológicas externas e internas, realizando mediciones del parásito en la pantalla, para llegar así a identificar la especie de *Sarcocystis* implicada.

REFERENCIAS

- ACHA P.N., SZYFRES B. 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Vol. III Parasitos. OPS. Washington.
- BARTELS H. 1980. Inspección veterinaria de la carne. Acribia. Zaragoza.
- BOE. RD 640/2006.
- DAHME E., WEISS E. 1988. Anatomía Patológica Especial Veterinaria. Acribia. Zaragoza.
- DOCE. REGLAMENTO (CE) nº 854/2004.
- EUZÉBY J. 2000. Los parásitos de las carnes. Epidemiología, fisiopatología, incidencias zoonósicas. Acribia. Zaragoza.
- FÀBREGAS X., ALEMANY M., FONT D. 1992. Análisis de los decomisos efectuados en un matadero de bovino, ovino y caprino. I JORNADAS de Veterinaria de Salud Pública. Col.legi Oficial de Veterinaris de Tarragona. Reus. 8 pp.
- FARRERAS J., SANZ EGAÑA C. 1917. Manual del veterinario inspector de mataderos, mercados y vaquerías. Revista Veterinaria de España. Barcelona.
- FAYER R. 2004. *Sarcocystis* spp. in humans infections. Clinical Microbiology Reviews. Vol. 17. No 4. P. 894-902.
- GRACEY J.E. 1989. Higiene de la carne. Interamericana - McGraw-Hill. Madrid.
- HERENDA D.C., FRANCO D.A. 1991. Food Animal Pathology an Meat Hygiene. Mosby Year Book, Inc. St Louis. USA.
- HIEPE T., JUNGMANN R. 1983. Veterinärmedizinische Protozoologie. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- INFANTE GIL J., COSTA DURAO J. 1990. Atlas de inspección de la carne. Grass Ediciones. Barcelona.
- MERCK 1981. El Manual de Merck de Veterinaria. MSD-AGVET. Merck & Co, Inc. Rahway. USA.
- MORENO GARCÍA B. 2003. Higiene e inspección de carnes. Bases científicas y legales de los dictámenes de matadero. Vol. II. Editorial Díaz de Santos. Madrid.
- PREUB B. 1991. Fundamentos de la inspección de carnes. Acribia. Zaragoza.
- SANZ EGAÑA C. 1967. Enciclopedia de la carne. Espasa-Calpe. Madrid.

SCHNURRENBERGER P.R., HUBBERT W.T. 1987. Introducción a las zoonosis.

Acribia. Zaragoza.

WILSON A. 1975. Practical Meat Inspection. Blackwell Scientific Publications.

Oxford.

OTRAS REFERENCIAS

CARROLL H.T. 1957. Enfermedades de los ovinos. Editorial Martínez de Murguía. Madrid.

CORNEJO R. 2008. La sarcocystosis. SIRIUS. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.

CRUM-CIANFLONE N. 2008. Bacterial, fungal, parasitic and viral miositis. Clinical Microbiology Reviews. Vol. 21. No 3. p. 473-494.

ESPOSITO D.H., FREEDMAN D.O., NEUMAYR A., PAROLA P. 2012. Ongoing outbreak of an acute muscular *Sarcocystis*-like illness among travellers returning from Tioman Island, Malaysia, 2011-2012. Eurosurveillance. 17(45).

FÀBREGAS X, SIMÓN J.A., CANADA L. 2005. Resultados de la inspección veterinaria ante y post-mortem en un matadero de bovino, ovino y caprino. Eurocarne Nº 133. Madrid. p. 197-208.

FERNÁNDEZ GARCÍA J., MIRÓN PÉREZ I.J., ÁLVAREZ PORRAS J.A. 2008. Generalización de sarcosporidiosis en carne fresca de cerdo. II Congreso Internacional Seguridad Alimentaria. Murcia.

FERRER L.M., GARCÍA DE JALÓN J.A., DE LAS HERAS M. 2007. Atlas de patología ovina. Servet Diseño y Comunicación. Zaragoza.

HUGH-JONES, HUBBERT, HAGSTAD. 1995. Zoonoses recognition, control and prevention. Iowa State University Press. Ames, Iowa 50014.

KAN S.P., PATHMANATHAN R. 1991. Review of sarcocystosis in Malaysia. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health. 22 Suppl :129-34.

MATÉ CABALLERO T.E. 1990. Guía de las zoonosis mas frecuentes en España. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.

MORENO GARCÍA B. 1991. Higiene e inspección de carnes. Vol. I. Moreno García Editor. León.

O.I.E. 1997. Contamination of animal products: prevention and risk for public health. Revue Scientifique et Technique. Vol. 16 (2). Paris. 715 pp.

THOMAS J.A. 1976. Human sarcocystis. Journal of Postgraduate medicine.
Vol. 22. Issue 4. p. 185-190.

THORNTON H. 1972. Sarcosporidiosis, a review. Trop. An Hlth. Prod. 4. p. 54-
57.