

TRICHINELOSIS UNA ZONOSIS PARASITARIA

TRICHINELLOSIS A PARASITIC ZONOSIS

Lorena Marcela Builes Cuartas ¹ y Laura María Laverde Trujillo ²

Recibido el 30 de julio de 2009 y aceptado el 20 de noviembre de 2009

Resumen

La triquinelosis es una enfermedad parasitaria zoonótica producida por un nematodo llamado *Trichinella*, es transmitida por carnivorismo, el ciclo cerdo/hombre es el que reviste mayor importancia epidemiológica ⁽⁸⁾. Pertenece al Phylum *Nemathelminthes*, Clase *Nemátoda*, Orden *Enoplida*, Familia *Trichinellidae*, Género *Trichinella* (*T*), del cual existen varias especies como *Trichinella spiralis* que afecta a humanos, cerdos, perros, gatos, roedores, equinos y es la que se aísla con mayor frecuencia; otras especies como *T. nativa*, *T. nelsoni*, *T. britovi*, *T. murreli*, *T. papue*, *T. zimbabwensis* y *T. pseudoespiralis* infectan animales silvestres como osos, morsas y ballenas, y cobran importancia en los polos terrestres donde la carne de estos animales es consumida y constituye la infección en el hombre ^(10, 14); es de distribución mundial, aunque no se ha reportado su presencia en algunas áreas desérticas y tropicales ⁽⁹⁾. Entre los signos clínicos asociados se presentan fiebre, mialgias, edema facial, diarrea y dolor abdominal; los más característicos están representadas por eosinofilia y edema palpebral ^(1, 6). El tratamiento se basa en el uso de antihelmínticos como albendazol y flubendazol ⁽¹⁶⁾. El diagnóstico puede ser directo demostrando las larvas en el tejido muscular o indirecto detectando respuestas inmunológicas mediante diferentes test serológicos ^(5, 13). Las deficiencias en las buenas prácticas sanitarias, nutricionales y de manejo en los cerdos que no son criados en planteles especializados son favorables para el desarrollo de la enfermedad en el porcino, convirtiéndose en una amenaza para la salud pública; por lo que el control epidemiológico de la enfermedad en el cerdo en plantas de beneficio es un factor determinante para impedir la transmisión al hombre.

Palabras clave

Trichinella spp, zoonosis, ciclo de vida, transmisión.

Abstract

Trichinellosis is a parasitic zoonosis, caused by the muscle dwelling nematodes *Trichinella*, it is transmitted by carnivorism, and the pig/human cycle has a major importance in health care implications and epidemiological research ⁸. It belongs to the Phylum *Nemathelminthes*, Class *Nemátoda*, Order *Enoplida*, Family *Trichinellidae*, Gender *Trichinella*, several species exist like *Trichinella spiralis* that affect humans, pigs, dogs, cats, rodents, horse and is the most frequently isolated, other species like *T. native* *T. nelsoni*, *T. britovi*, *T. murreli*, *T. papue*, *T. zimbabwensis* and *T. pseudoespiralis* infect wild animal like bears, walruses and whales, that acquire importance in the poles where the meat of these animals is consumed and constitutes the infection and the prevalence of the disease ^{10, 14}. The distribution is world-wide, although its presence in some desert and tropical areas has not been reported ⁹. The main symptoms of trichinellosis infection in humans are nausea; diarrhea, vomiting, fatigue, fever, and abdominal discomfort; but the most important are eye swelling and eosinophilia ^{1, 6}. The treatment is based on the use of anthelmintics like albendazol and flubendazol ¹⁶. The diagnosis can be direct searching of the larvae in the muscular tissue or indirect detecting different immunological answers by serological tests ^{5, 13}. The deficiencies of sanitary, nutritional and management practices in pigs that are not bred in specialized establishments are favorable for the development of the disease in the pig, becoming a problem for public health, that is the reason why the epidemiologist control of the disease in the pig in slaughter houses is an important factor to prevent the transmission.

¹ Estudiante de decimo semestre, Universidad CES, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, lorenzbuiles@gmail.com

² Médica Veterinaria, Magister en Patología Animal, docente Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, llaverde@ces.edu.co

Key words

Trichinella spp., zoonoses, life cycle, transmission.

Introducción

Las Zoonosis son todas aquellas enfermedades o infecciones cuyos agentes se transmiten naturalmente entre humanos y animales vertebrados, representan una importante amenaza para la salud, economía y bienestar de la población en todo el mundo, así como un riesgo importante para profesionales de la salud ⁽⁶⁾. La triquinelosis es una enfermedad parasitaria zoonótica distribuida a nivel mundial ⁽⁸⁾, estrechamente relacionada con los hábitos culturales y la dieta, es causada por diferentes especies, subespecies y cepas de nematodos del género *Trichinella* ⁽¹⁷⁾. Afecta a mamíferos silvestres y domésticos, se transmite de modo accidental al hombre por ingestión de carne o productos cárnicos crudos o insuficientemente cocinados procedentes de animales infectados. La infección humana más prevalente es causada por *T. spiralis*, la cual tiene amplia distribución en todo el mundo constituyendo un problema de salud pública, es seguida de *T. nativa* y *T. britovi* ⁽⁹⁾.

El nematodo fue descubierto por James Payer y Richard Owen en 1835 ⁽⁷⁾ en el tejido muscular de cadáveres humanos en Londres, y lo denominaron *Trichinella spiralis* debido a su formación quística en espiral ^(3,7). El cerdo es el principal transmisor al humano causándole ya sea la enfermedad y muerte o bien deteriora su calidad de vida. La mayoría de los casos en humanos se producen por la especie *Trichinella spiralis*, aunque no debe excluirse el riesgo potencial de adquirir infección por otras especies ⁽¹⁴⁾.

El sacrificio de animales para consumo humano fuera del matadero y los escasos controles pertinentes son actividades frecuentes en nuestro país, por ello la triquinososis es un riesgo sanitario asociado al consumo de carne o de los subproductos elaborados a partir de ella y en Colombia debido a que no ha sido diagnosticada aún no se realiza vigilancia epidemiológica para esta enfermedad y sería importante controlarla y erradicarla en caso de que existiera, para asegurar la inocuidad de los alimentos cárnicos.

Agente y clasificación

La triquinelosis es ocasionada por el nematodo *Trichinella* (*T*) que pertenece al Phylum *Nemathelminthes*, Clase *Nemátoda*, Orden *Enoplida*, Familia *Trichinellidae*, Género *Trichinella* el cual consta de siete especies conocidas como *T. spiralis*, *T. nativa*, *T. nelsoni*, *T. spiralis*, *T. pseudospiralis*, *T. britovi*, *T. murrelli* y *T. papuae* así como dos fenotipos conocidos como T5 y T8 que permanecen sin nombrar aún (ver tabla 1) ⁽¹⁴⁾.

Tabla 1. Especies de *Trichinella* y sus reservorios naturales ¹⁴.

Especie	Fuente de infección
<i>T. spiralis</i> (T1)	Cerdo, jabalí, oso, caballo, lobo Humano
<i>T. nativa</i> (T2)	Oso, caballo
<i>T. britovi</i> (T3)	Cerdo, jabalí, caballo, perro
<i>T. pseudospiralis</i> (T4)	Aves, mamíferos omnívoros
T5	Oso
<i>T. murrelli</i> (T6)	Oso
<i>T. nelsoni</i> (T7)	Jabalí
T8	León
<i>T. papuae</i>	Cerdo

Las hembras de *T. spiralis* en estado adulto son más grandes que los machos midiendo 3 mm. de longitud por 0.06 mm. de grosor, mientras que el macho mide 1.5 mm. x 0.04 mm. Son vivíparos, sus larvas recién nacidas llegan a medir 0.08 mm ^(1, 10).

Distribución geográfica

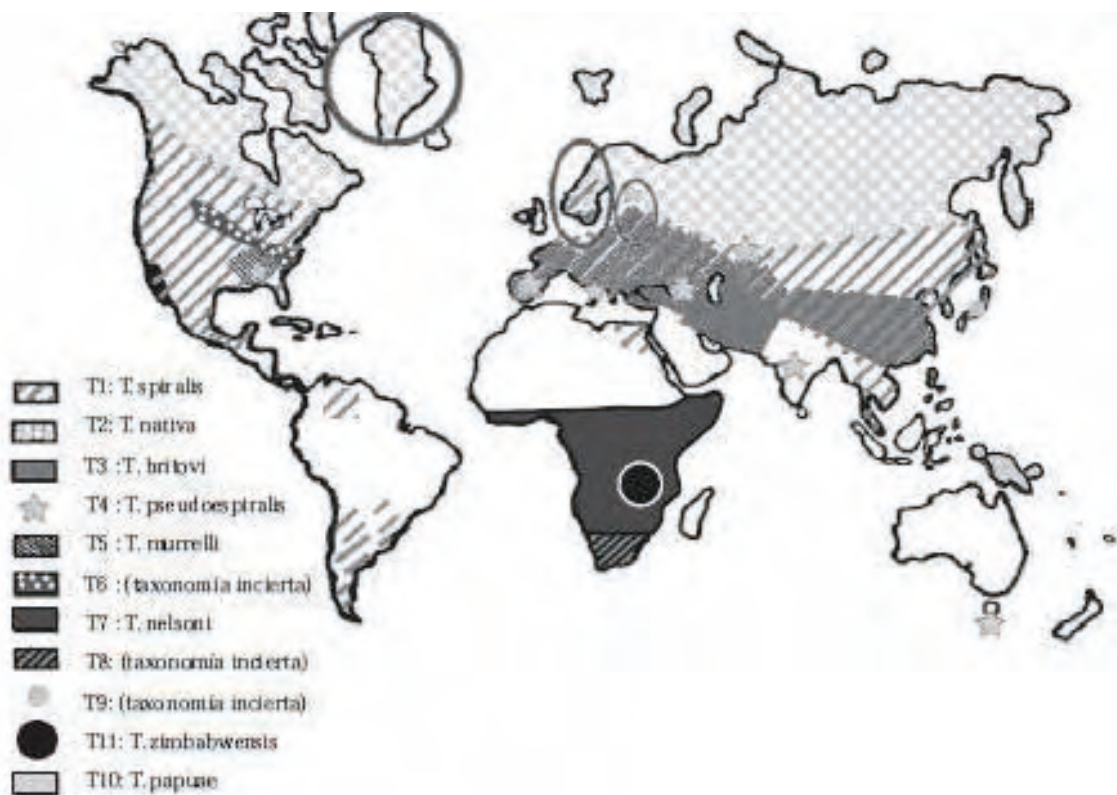
La triquinelosis probablemente se originó en las poblaciones de animales silvestres de las regiones árticas y subárticas; posteriormente se extendió a otras especies de zonas templadas y tropicales, en la actualidad se puede considerar como una enfermedad de distribución mundial (ver tabla 3).

Es una zoonosis endémica en Europa, Asia, Norte América, Argentina, Chile y México. No se ha reportado en Colombia y en otros países tropicales ⁽¹⁶⁾; pero se observa una alta prevalencia en climas cálidos como los existentes en nuestro país. En Venezuela se encontró *Trichinella* en cerdos y en humanos; en Chile el primer

reporte data de 1897 y desde hace mas de 30 años cuenta con un registro periódico de casos y estudios de la enfermedad en humanos; y en Argentina, se han realizado diversos estudios en los que se ha aislado *T. spiralis* en cerdos, animales silvestres, perros, gatos y roedores ⁽¹¹⁾.

No se conocen las razones para esta distribución geográfica tan definida. La triquinosis es una zoonosis global que evoluciona con brotes esporádicos ^(9, 14), y que no se ha comprobado en ciertos países debido quizás a la carencia de investigaciones exhaustivas y vigilancia epidemiológica en plantas de beneficio ⁽⁸⁾.

Tabla 3. Distribución geográfica mundial de *Trichinella* spp ⁽⁹⁾.



Ciclo de vida

La triquinosis es una infección parasitaria que se trasmite por carnivorismo entre animales domésticos (ciclo de transmisión doméstico o sinantrópico) y entre animales silvestres (ciclo de transmisión silvestre). El hombre se infecta al ingerir carne mal cocida o cruda de cerdos infectados con larvas enquistadas de *T. spiralis*. El parásito presenta poca especificidad de huésped. Tanto adultos como larvas se desarrollan en el mismo hospedero, por lo que este es intermediario y definitivo a la vez ^(1, 8, 10).

Ciclo doméstico: Los principales huéspedes domésticos de la *T. spiralis* son la rata, los carnívoros (caninos y felinos), omnívoros (cerdo, hombre) y accidentalmente herbívoros (equinos). Las ratas, debido principalmente a sus hábitos de canibalismo mantienen y propagan la

infección en la naturaleza. El cerdo adquiere la infección principalmente por la ingestión de ratas parasitadas cuando es criado en malas condiciones higiénicas o cuando busca su propia fuente de alimentación (cerdos de traspatio). El hombre adquiere la infección a través de la ingestión de carne de cerdo cruda o insuficientemente cocida, con larvas L1 de triquina ^(1, 10).

Ciclo silvestre: La infección ocurre entre carnívoros que se alimentan de presas vivas o de cadáveres de animales, cuyas carnes están infectadas con larvas de *Trichinella*. En este ciclo, el hombre aparece involucrado como un huésped accidental y se ha descrito en zonas geográficas muy frías y tropicales, en las cuales puede infectarse con *T. nelsoni* principalmente por ingestión de cerdos salvajes ^(1, 10).

La infección inicia después de ser ingerido el quiste el cual presenta una larva enrollada en forma de espiral, se

digiere en el estómago, son liberadas por acción de enzimas digestivas y son transportadas pasivamente por peristaltismo al yeyuno donde se desarrolla a parásito adulto ⁽⁷⁾. Los parásitos adultos se reproducen, las hembras originan larvas que perforan la mucosa intestinal formando un sincitio (célula de gran tamaño con muchos núcleos) con alrededor de 120 células intestinales que se fusionan y que les sirven de protección ⁽⁷⁾. Dentro de dicho sincitio se presentan cuatro mudas y se transforman en larvas en 24 a 36 horas, los cuales por vía linfo-hemática se distribuyen en todo el organismo del mismo hospedero, donde terminan enquistándose en su musculatura estriada ^(1, 7, 10).

Las larvas tienen predilección por los paquetes musculares de mucha actividad, que en orden de importancia son: diafragma, lengua, masetero, oculares y en el cerdo la musculatura de la nariz. Cada quiste está formado por una cápsula fibrinosa producida por el hospedero que contiene una larva enrollada (*spiralis*); ocasionalmente se pueden encontrar quistes con 2 a 5 larvas. Las larvas también pueden llegar a otros órganos como cerebro, hígado y miocardio, produciendo severas reacciones inflamatorias que terminan matando las larvas ^(1, 7, 10). Si ese animal con quistes en su musculatura es depredado por un carnívoro u

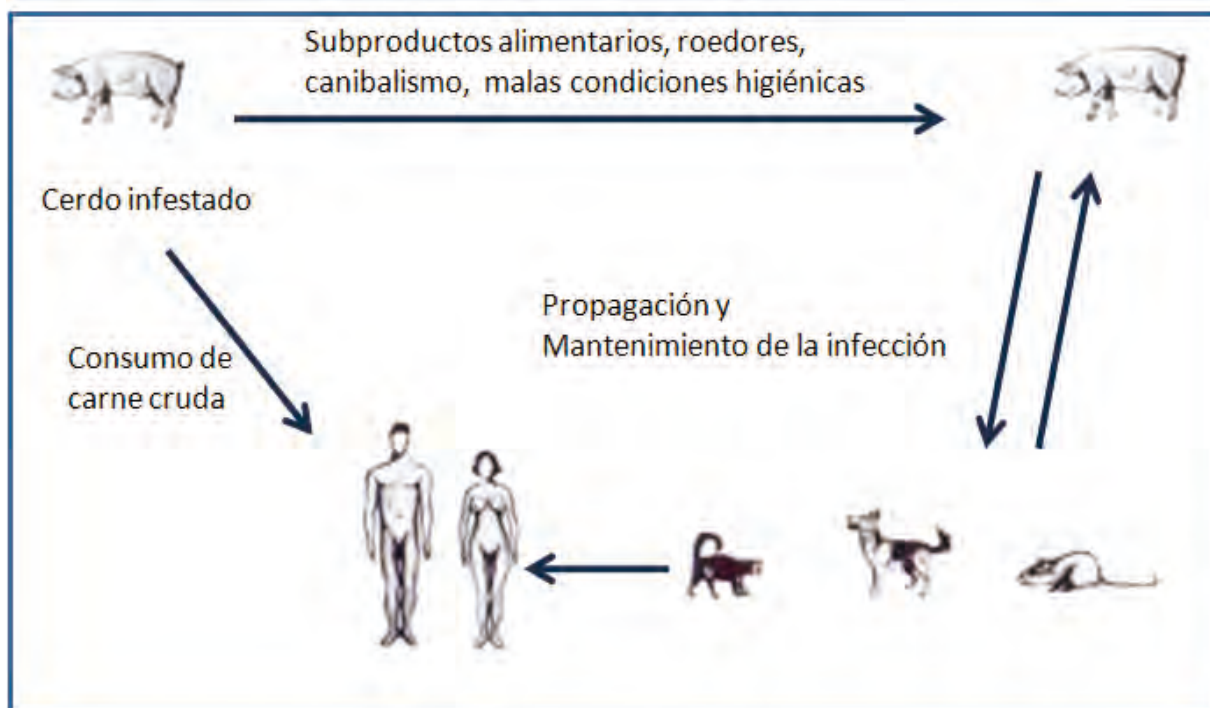
omnívoro, se digieren los quistes en el estómago del nuevo hospedero y se repite el ciclo biológico en la misma forma ^(10, 16).

Transmisión

La *Trichinella spiralis* se enquista en los músculos de aquellos animales que se alimentan con carne cruda infectada, siendo el cerdo el más afectado cuando es alimentado con desechos de comida cruda o con basura ya que la larva se mantiene viva hasta cuatro meses en carne putrefacta; también la presencia de roedores en las granjas donde se crían cerdos son transmisoras de la enfermedad. Otro mecanismo de transmisión es la carne de cerdos decomisada por Trichinellosis en plantas de beneficio que se transforma en materia prima para concentrados animales (ver tabla 2) ^(9, 14, 16).

La triquinelosis no siempre ocurre por consumo de carne de cerdo aunque es la principal fuente de infección para el hombre, rara vez se presenta por el consumo de carne de otros animales infectados. Es importante mencionar el papel que juegan en la transmisión de la enfermedad la dificultad y baja incidencia de detección de la misma, el ineficiente control sanitario en la canal del cerdo y la práctica frecuente de sacrificio clandestino.

Tabla 2. Vías de transmisión de la trichinelosis.



Hallazgos clínicos

En el humano, la variabilidad y la intensidad de los síntomas de la Triquinosis dependen del número de parásitos que afecten al individuo, la edad del paciente, sexo, estado nutricional, estado hormonal, estado inmunológico y tejido invadido. La trichinelosis es la única helmintiosis que cursa con fiebre^(6,16). Existen tres fases clínicas de la enfermedad en el hombre; la fase intestinal genera dolor abdominal, anorexia, náuseas y vómito; que generalmente es diagnosticada como una gastroenteritis o intoxicación alimentaria. En la fase parenteral se presenta fiebre, neumonía, encefalitis, nefritis, peritonitis y miocarditis que ocurre en el 20% de los casos generando la muerte. En la fase muscular se presentan mialgias, artralgias, cefalea y edema periorbital o facial. El hallazgo clínico más relevante es la eosinofilia progresiva^(11, 12, 16).

Los cerdos no presentan síntomas propios de la trichinelosis, excepto los animales inmunodeprimidos infectados con altas cargas larvales que pueden padecer fiebre, edema peri orbitario, disnea, menor conversión y reducción en la ganancia de peso en un 20% a 40%^(1, 3, 11).

Diagnóstico

El diagnóstico clínico de la triquinosis en los animales es muy difícil por la ausencia de manifestaciones, ya que en la mayoría de las especies la infección puede ser subclínica por lo que pasa inadvertida, y cuando hay manifestaciones, éstas no son características. En los humanos ésta patología se puede confundir clínicamente con varias enfermedades y el diagnóstico solo es posible en el periodo de invasión muscular, cuando se presentan manifestaciones que puedan orientar a un diagnóstico presuntivo que debe ser confirmado por laboratorio^(4, 12).

Existen métodos directos e indirectos de diagnóstico. El hallazgo de larvas de *Trichinella spiralis* en el tejido muscular del cerdo, hombre u otro huésped susceptible a la parasitosis, es el diagnóstico positivo de la enfermedad y se incluye dentro de los Métodos Directos de diagnóstico. La detección de respuesta inmunológica -humoral o celular- en el huésped representa una evidencia del contacto con el parásito y constituye los Métodos Indirectos de diagnóstico^(4, 17).

Las Técnicas directas, se implementan en plantas de beneficio para detectar la *Trichinella* en la inspección post-mortem, son métodos específicos pero poco

sensibles. La Técnica directa de compresión de tejido, es denominada trichinoscopia directa. Para realizarla se extraen muestras de tejido parasitado, preferiblemente músculo diafragmático. El tamaño de la muestra es de 45 gr aproximadamente y se comprime en vidrios gruesos, luego se observa al trichinoscopio o microscopio y se realiza el conteo de larvas por campo^(4, 5).

En la Técnica directa de digestión artificial, se digiere la muestra con un líquido compuesto por pepsina, ácido clorhídrico y agua, a una temperatura aproximada de 37°C y agitación durante un tiempo variable (30-50 minutos). Mediante este proceso las larvas son liberadas del tejido muscular para ser recuperadas por filtración y posterior sedimentación, observando luego al microscopio o trichinoscopio para hacer recuento de larvas^(12, 13).

Las Técnicas indirectas son más sensibles, detectan infecciones leves, pueden realizarse en el animal vivo y se utilizan para detectar la infección en humanos; entre ellas encontramos^(4, 5, 12, 13):

-Test de inmunofluorescencia (IFAT): directo o indirecto. Se utilizan secciones de tejido muscular congelado. En el directo, el anticuerpo es aplicado a la sección, se incuba, se lava y se observa al microscopio de fluorescencia para ver las zonas donde el anticuerpo se une al tejido. En el indirecto, se incuba la sección en un suero problema y luego se le aplica antisuero conjugado. La principal desventaja es que necesita equipos costosos para la realización.

-ELISA: directo e indirecto. El ELISA directo consiste en la detección del antígeno con un anticuerpo específico conjugado con una enzima. En el ELISA indirecto el antígeno específico reacciona con el anticuerpo no conocido y son detectados con un tercer anticuerpo específico anti-especie que esta conjugado con una enzima. Los antígenos más comúnmente utilizados en el diagnóstico de *Trichinella* mediante el test de ELISA son los antígenos crudos y los antígenos secreto- excretorios de *T. spiralis*. Los antígenos secreto-excretorios son obtenidos mediante el cultivo de larvas enquistadas en músculo. El test que se usa para el diagnóstico de triquinosis es un ELISA indirecto con antígeno crudo ó secreto-excretorio con el cual se ha reportado una eficiencia de detección de 0.01 larvas por gramo de diafragma.

-Dot- Elisa: captación de antígenos contra *Trichinella spiralis* sobre papeles de nitrocelulosa, agregado de

sueros problemas y el anticuerpo conjugado. Se evidencia la reacción mediante el agregado del sustrato. Se ha encontrado con éste test sensibilidad del 100% y una especificidad de 87.5%; y se han detectado hasta 0,08 larvas por gramo de diafragma.

-PCR: detección de secuencias específicas de ácidos nucleicos mediante la amplificación de fragmentos de ADN. Permite la identificación de diferentes genotipos para hacer la distinción entre el ciclo de vida doméstico y silvestre así como la identificación de los huéspedes reservorios generando información valiosa para la instauración de métodos de control. Es muy utilizado para realizar el diagnóstico de la enfermedad en humanos.

Control

Está Orientado a reducir o eliminar los riesgos de infección del cerdo, la Comisión Internacional para Trichinellosis recomienda realizar ^(2, 13, 15):

- Programas de educación al productor / consumidor.
- Mejoras en las condiciones de crianza y alimentación de cerdos, poniendo atención al almacenamiento del concentrado e higiene del área.
- Programas de control de roedores sumado a la implementación de barreras arquitectónicas y ambientales.
- Control y cuarentena de los animales nuevos.
- Inspección medico veterinaria en plantas de faenado de porcinos.
- Estrictas medidas de higiene y reglas de buena prácticas de producción combinadas con buenas prácticas veterinarias para eliminar el riesgo de transmisión de *Trichinella*.
- Mejoramiento de la sensibilidad de las técnicas actuales e innovación de los métodos de detección ante-mortem.
- La carne de animales que no haya sido analizada por un método aceptable de diagnóstico de la infección con *T. spiralis* requiere ser procesada para la inactivación de las larvas antes de su distribución para el consumo humano mediante cocción, congelamiento o radiación ionizante.

El control definitivo de la triquinososis en el hombre depende del control de la misma en los reservorios, pero dada la distribución del riesgo y su mantenimiento en el medio en el ciclo selvático o salvaje, es necesario tomar medidas a nivel de la población insistiendo sobre la necesidad de cocinar toda la carne fresca a una temperatura y por un tiempo suficiente. La congelación de la carne infectada es eficaz para eliminar las triquinas. Debe conservarse a -15°C por 15 días como mínimo ^(2, 13).

Tratamiento

En humanos se utilizan antihelmínticos como el albendazol y flubendazol para combatir la forma adulta del parásito. El tiabendazol puede ser eficaz en la fase intestinal; en la fase muscular se usa mebendazol. Se recomienda que aquellas personas que hayan ingerido carne infectada realicen tratamiento con tiabendazol por vía oral a dosis de 25 mg/Kg/día durante 1 semana ^(3, 8, 16). En cerdos, no se realiza tratamiento debido a las dificultades para el diagnóstico de los animales vivos, por lo tanto se realiza control epidemiológico en plantas de beneficio ^(6, 9, 11).

Conclusiones

La triquinelosis es una zoonosis directa, transmitida de un hospedero vertebrado infectado a un hospedero vertebrado susceptible. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) y las entidades encargadas de la salud reconocen la importancia de las zoonosis y su gran impacto en la economía y la salud de los pueblos. La triquinelosis constituye actualmente uno de los graves problemas que afectan la salud humana en muchos países y de las 32 especies de nematodos que parasitan al hombre se señala la *Trichinella spiralis* como la más peligrosa^{8,9}.

Con el conocimiento del cerdo como principal hospedero en el mecanismo de la infección humana las medidas para prevenir y controlar la triquinelosis, adquieren mayor importancia y se refieren principalmente a la higiene en el manejo y alimentación de los cerdos en las explotaciones. Además es necesario implementar una adecuada inspección médico veterinaria en las plantas de beneficio y realizar recomendaciones para evitar el consumo de carne cruda en la población humana.

Es importante reiterar que las prácticas no adecuadas de la explotación del cerdo en algunas áreas rurales y urbanas, dejando a los animales en libertad en las calles, lotes baldíos y basureros, con el propósito que se alimenten con los desechos, contribuye a la presencia de la infección, por lo tanto es muy importante conocer esta enfermedad a fondo para lograr diagnosticarla y controlarla en nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cordero CM; Rojo FA. 1999. Parasitología Veterinaria. 1ra ed. España: Mc Graw Hill. 122, 496-504.
2. Gamble HR; Cuperlovic K; Gajadhar AA; Van Knapen F; Nockler K; Schenone H; Zhu X. 2000. International Commission of Trichinellosis: Recommendations on methods for the control of *Trichinella* on domestic and wild animals intended for human consumption. *Veterinary Parasitology*. 93: 393-408.
3. Gould SE. 1970 Trichinosis in man and animals. S.E Gould Editor; C.C Thomas, Florida, U.S.A.
4. Hendrix CH. 1999. Diagnóstico Parasitológico Veterinario. 2ª Edición. Edit. Harcourt Brace. España. Cap 4.
5. Lamberti RO.; Gino LM.; Pombar A. Calvo C. Técnicas de Diagnóstico de la Trichinellosis. Cátedra de Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Pampa.
6. Máttar S, Visbal J, Bermúdez A. 2000. Zoonosis; cerca o lejos de nosotros. *Mvz-cordoba*; 5:(1), 5-9.
7. Moreno M, Maldonado C, García E, Reveles L, Muñoz J. 2009. Fase intestinal de *Trichinella spiralis* en modelo murino. *Acta biol. Colomb.* vol.14 no.1:203-210.
8. Poizo E. 2007. World distribution of *Trichinella* spp. infections in animals and humans. *Veterinary Parasitology* 149,1-2: 3-21.
9. Riva E; Steffan PE; Fiel CA. 2007. Trichinellosis: Aspectos múltiples de una zoonosis global. 3. FAO. Mejoramiento del Control de la Trichinellosis. 2007. Roma: Gráfica Latina
10. Sievers GP. 2006. Parasitología General. Universidad Austral de Chile. Pp 107-111.
11. Steffan P. Trichinellosis en el cono sur de América: situación actual y prospectiva de una zoonosis parasitaria ancestral. Área de Parasitología y Enfermedades Parasitarias, Dep. Sanidad Animal y Medicina Preventiva, Fac. de Ciencias Veterinarias, UNICEN, Tandil, Argentina. Red de Helminología de FAO para América Latina y el Caribe.
12. *Trichinella* page. URL: www.trichinella.org. Consultado en Mayo 2009.
13. *Trichinella* reference centre. 2003. URL: [URL:http://www.trichi.iss.it/](http://www.trichi.iss.it/). Consultado en Mayo 2009.
14. Valencia C, Muñoz H, Torres M. 2003. Triquinosis: Entre el temor y el deber de informar la fuente de infección. *Rev Chil Infect*; 20 (2): 99-103
15. Van Knapen, F. 2000. Control of trichinellosis by inspection and farm management practices. *Veterinary Parasitology*. 93: 385-392
16. Vélez H, Rojas W, Borrero J, Restrepo J. 2003. Enfermedades Infecciosas. *Fundamentos de Medicina*. Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas CIB. 48: 542-543.
17. Vignau ML. 2004. "Triquinosis". Ciencia hoy en línea. 14:58-65. <http://www.ciencia-hoy.retina.ar/hoy82/triquinosis.htm>.