

## Detección y permanencia de anticuerpos anti-*Trichinella* en ratas Long Evans productos de madres infectadas con *Trichinella spiralis*.

Dra. en C. **María Alejandra Moreno García**. \*Dra. en C. **Claudia Herminia Maldonado Tapia**, \* M. en BE. **Rosa Gabriela Reveles Hernández**, \*MVZ. **Julián Gutiérrez López** \*\*M. en C. **José Jesús Muñoz Escobedo**.

\*Docentes investigadores de la Unidad Académica de Biología Experimental de la Universidad Autónoma de Zacatecas,  
\*\*Docente investigador de la Unidad Académica de Odontología de la UAZ.

E.mail: [amoreno\\_29@hotmail.com](mailto:amoreno_29@hotmail.com), [claumt26@hotmail.com](mailto:claumt26@hotmail.com)

### RECVET: 2008, Vol. III, Nº 10

Recibido 15.11.07 / Referencia provisional F014\_RECNET / Revisado 26.12.2007 /  
Referencia definitiva 101001\_RECNET / Aceptado 27.09.2008 / Publicado: 15.10.08

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n101008.html> concretamente  
<http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n101008/101001.pdf>

Revista Electrónica de Clínica Veterinaria RECNET® está editada por Veterinaria Organización®  
Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con  
RECNET®-<http://www.veterinaria.org/revistas/recvet>

## RESUMEN

En algunas especies hay paso de anticuerpos maternos dependiendo de las capas de la placenta, en modelo murino si hay paso de anticuerpos, en el siguiente trabajo se planteo el siguiente objetivo: Detección y permanencia de anticuerpos anti-*Trichinella spiralis* en productos de madres infectadas con *Trichinella spiralis*.

Se utilizaron 20 ratas cepa Long Evans en edad fértil de dos meses de edad con un peso promedio de 250gr. Estos animales se dividieron en 4 tratamientos: **Grupo A** hembras infectadas con 1000 LI. de *T. spiralis* sacrificándolas a las 4 semanas, **Grupo B** hembras infectadas con 1000 LI a los 8 días de fecundación, sacrificadas posterior al parto, **Grupo C** mismas condiciones que Grupo B pero se dividió en dos subgrupos (C1 y

**Detección y permanencia de anticuerpos anti-*Trichinella* en ratas Long Evans productos de madres infectadas con *Trichinella spiralis*.**

<http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n101008/101001.pdf>

C2). Ratas **Subgrupo C1** (2 ratas) se practicó cesárea 1 día antes del partosacricandose. **Subgrupo C2** (3 ratas) se mantuvieron vivas las madres y los productos por un periodo de 12 meses posterior al parto, Grupo D control de fecundidad. Se dividido en dos subgrupos (D1 y D2), el **Subgrupo D1** (2 ratas) se sacrificaron posterior al parto, la madre y los productos. El **Subgrupo D2** (3 ratas) se mantuvieron vivas las crías y las madres por un periodo de 12 meses posterior al parto. De cada grupo fueron 5 repeticiones.

Al todos los grupos se les tomo muestra de suero para la realización de técnicas inmunológicas MIDD e IET y toma de tejido para la búsqueda del parásito por técnicas de compresión y digestión artificial. A los animales del subgrupo C2 y D2 se dejo 12 meses posteriores al parto y se toma muestra sanguínea para obtención de suero para realización de técnicas inmunológicas ya mencionadas.

Resultados: En el modelo murino se detecto paso de anticuerpos maternos los cuales tuvieron una permanencia de 8 meses, la carga parasitaria en madres gestante es de vital importancia ya que afecta la gestación y produce abortos o partos prematuros.

Palabras claves: Fecundación, productos, anticuerpos, *T. spiralis*.

---

## SUMMARY

In some species exist passing of mother antibodies depending of the of the placenta-layer in murine model if there is passing of antibodies in the present work we made the next objective: Permanence and detection of antibodies anti-*Trichinella spiralis* in products of infected-mother with *Trichinella spiralis*.

Experimental work: used 20 cepa Long Evans rats in fertil age of two months with an average weight of 250 gr. Those animals has divided in four treatments (**Group A** infected female with 1000 LI. of *T. spiralis* sacrificing them in the next four weeks, **Group B** infected female with 1000 LI at the eight day of fecundation, sacrificed after birth, **Group C** same conditions that Group B, but i thas dividea in two subgroups (C1 and C2). Subgroup C1 (2 rats) practiced them cesarean 1 day before the birth sacrificing them. Subgroup C2 (3 rats) has maintained alive the mother and the products for a period of 12 months after the birth, **Group D** control of fertilize. Has divided in two subgroups (D1 and D2). The subgroup D1 (2 rats) has sacrificed after birth, the mother and product. The subgroup D2 (3 rats) mantained a live the born rats and the mother for a period of 12 months after birth. Of each group where 5 repetitions.

To all the groups took a serum sample for the realization of immunologic techniques MIDD and IET and some tissue muscle for the search of the parasite by compression and artificial digestion techniques. To animals of subgroup C2 and D2 left 12 months after the birth and took samples of blood for obtention of serum for the mentioned immunologic realized techniques.

Results: On murine model it detected antibodies mother pass which had a permanence of 8 months, the parasite loading in gestant mother is of vital importance because it affected the gestation and produce aborts or premature birth.

Key words: Fertilized, products, antibodies, *T. spiralis*.

---

## INTRODUCCIÓN:

La Trichinellosis es una enfermedad parasitaria cosmopolita de distribución mundial causada principalmente por *T. spiralis*, afecta a la mayoría de los mamíferos. Debido a la ingestión de carne de cerdo cruda o insuficientemente cocida, siendo una zoonosis endémica en el estado de Zacatecas. La cutícula y elementos del tubo digestivo de *Trichinella* son capaces de desencadenar una respuesta de tipo inmune, específicamente los esticocitos. El huésped presenta respuesta inmune a estos elementos y depende de sus condiciones como el sexo, edad, estado nutricional, hormonal, inmunodeficiencias (5, 6, 11,22).

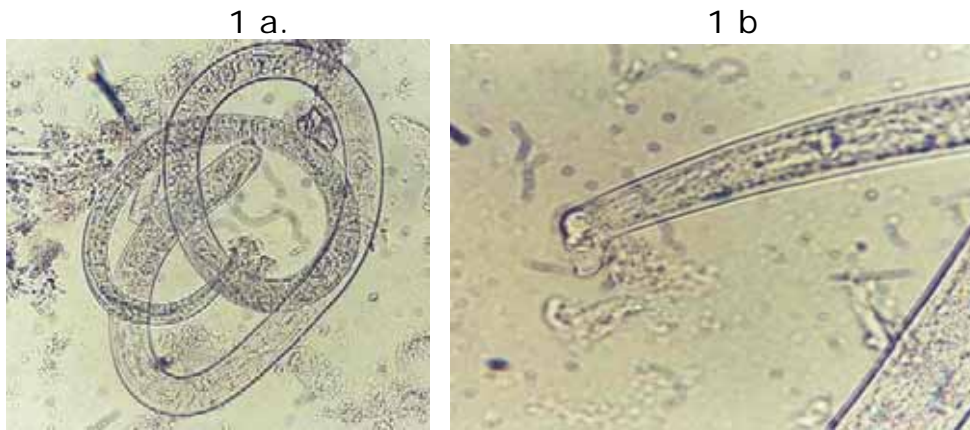
## ANTECEDENTES.

La *T. spiralis* fue descrita inicialmente en 1835 por Sir Richar Owen; el cual es un nematodo; blanquecino y filiforme con su extremidad anterior más delgada que la posterior; la *T. spiralis*, es transmitida por carnívoros; el adulto vive por pocas semanas en intestino delgado, y se enquista en músculo de su huésped, en donde permanece por periodo prolongado (4, 6, 9,11).

## MORFOLOGÍA

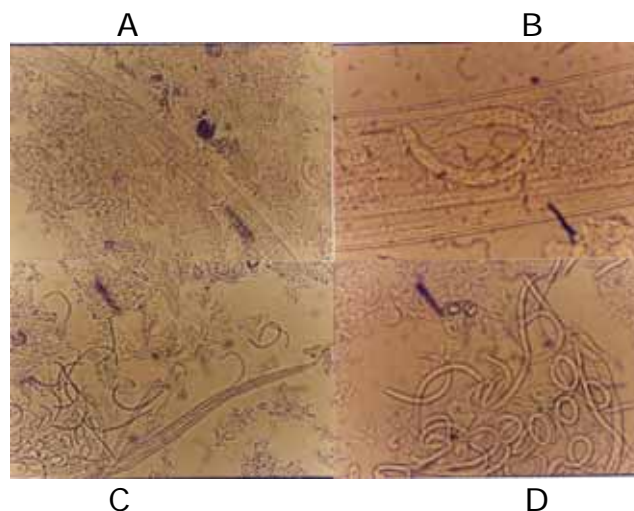
La hembra mide entre 3.5 mm de largo por 0.06 mm (60µ) de ancho, el macho es de menor tamaño, mide 1.5 mm de largo por 0.05 mm (50µ) de ancho. El parásito en su extremo anterior posee una boca pequeña, orbicular, sin papilas; el tubo digestivo es largo y angosto, el esófago consta de una parte anterior corta y muscular, y otra posterior larga, con esticosoma o línea de células. En la hembra (Fotografía. 1a) el extremo

posterior es redondeado, mientras que en el macho (Fotografía. 1b) presenta una curva ventral con dos apéndices caudales lobulares, con dos papilas entre ellos, carece de espícula y vaina espicular. La hembra tiene un único ovario con la vulva situada en el quinto anterior del cuerpo cerca del punto medio del esticosoma (6).



Fotografía No 1 Hembra (1 a) y macho (1 b) de *T. spiralis*. (Departamento de Biología Celular y Microbiología UAZ).

Las larvas recién nacidas (LRN) poseen un extremo cónico anterior con una punta lanceolada penetrante. Al nacer, las larvas miden de 80 a 120 por 5.6 micrones, su tamaño máximo en la fibra muscular es de 900 a 1300 por 35 a 40 micrones (6, 11,13). (Fotografía No. 2)



Fotografía No. 2 Hembra adulta en su interior LRN microscopio óptico de luz 10X (A) Hembra adulta en su interior LRN microscopio óptico de luz 20X (B), Hembra adulta en el momento del parto vivíparo microscopio óptico de luz 10X (C), LRN microscopio óptico de luz 40X (D). Departamento de Biología Celular y Microbiología UAZ.

## CICLO DE VIDA

Por lo general, los síntomas tempranos de la infestación con *T. spiralis* son gastrointestinales [diarrea](#), pero puede haber vomito, astenia, adinamia. Las LRN migran a través del sistema circulatorio, posteriormente pasar a músculos, donde causan una reacción inflamatoria que produce [dolor muscular](#) ([mialgia](#)). El dolor se siente más con el movimiento, en los músculos con mayor movimiento (músculos respiratorios, diafragma, intercostales) puede ser muy doloroso. Durante la migración de la larva a través del tejido, la persona infectada desarrolla [inflamación](#) en cara y párpados (6,18).

En el cuadro clínico de la Trichinellosis se distingue 3 períodos y son los siguientes:

1. Período de incubación: La sintomatología se presenta de tres a treinta días después de haberse contraído la infección, lo habitual es su aparición entre el octavo y decimoquinto día posteriores al día en que se consumió comida infectada. Existe un grupo de infectados con pequeñas molestias (similar a un cuadro gripal), otro es asintomático, como se ha demostrado mediante las autopsias.

2. Período de invasión: Dos tercios de los enfermos presentan un síndrome infeccioso de intensidad variable, caracterizado por fiebre, malestar general, cefalea y astenia.

Los síntomas óculopalpebrales, son los más importante de los cuales el edema palpebral, que se caracteriza por ser bilateral, simétrico, indoloro, de aparición brusca de duración variable (días a semanas). Un signo ocular de alto interés por su constancia es la inyección conjuntival del ángulo externo del ojo. Los enfermos, generalmente, se quejan de la sensación de cuerpo extraño o de arenilla en los ojos.

Los síntomas gastrointestinales no son tan frecuentes, durante este período sólo un tercio de los pacientes presentan dolores abdominales difusos y signos de gastroenteritis.

3. Período de estado: en este período se acentúa o aparece el síndrome infeccioso, el 95% de enfermos presenta fiebre de magnitud variable y sintomatología propia de este síndrome. Además, aparecen mialgias, desencadenadas especialmente con los movimientos (respiración, masticación, deglución, de ambulación, etc.) (6, 18,19).

Los síntomas óculopalpebrales son más frecuentes (67%) que al inicio de la enfermedad, la mitad de los enfermos tiene síntomas gastrointestinales (dolor abdominal, nauseas, constipación y/o diarrea). Con frecuencia, presentan manifestaciones cutáneas, rash escarlatiniforme, dermatografismo, prurito (6, 18,19).

Complicaciones importantes se producen cuando se comprometen el



sistema nervioso central y el miocardio. La miocarditis y encefalitis son cuadros infrecuentes, que se explican por un grave proceso inmune, no por la acción directa de *T. spiralis* sobre esos órganos, ya que el parásito no se enquista ni en el miocardio ni en el sistema nervioso (11, 15,17).

## **DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO**

Se emplean reacciones de precipitinas, de floculación a la bentonita, de inmunofluorescencia (IF) y ensayos inmunoenzimáticos (ELISA). Ellas son positivas entre la segunda y cuarta semana post - infección, mientras que la sensibilidad y especificidad varían de acuerdo con la calidad de los antígenos utilizados (6, 7, 11, 13, 18,22).

La técnica de inmunoelectrotransferencia (inmunoblotting (IB) Wester Blot (WB)), emplea como antígeno los productos de excreción-secreción de las larvas musculares de *T. spiralis* es una herramienta de diagnóstico de mayor sensibilidad, permite discriminar verdaderos positivos y resolver muestras con resultados indeterminados por técnicas de inmunofluorescencia indirecta (IFI) y/o Elisa (1, 6, 11, 17, 18,22).

## **CARACTERÍSTICAS DE LA RESPUESTA INMUNE A *T. spiralis***

La infección por *T. spiralis* se ha estudiado en el hombre, en otras especies como el ratón, rata, conejo, cerdo, perro, con el fin de conocer la biología del parásito. Se ha señalado que la presencia de *T. spiralis* en los tejidos desencadena una reacción de hipersensibilidad inmediata y producción de anticuerpos, ambos mecanismos confieren en ocasiones, una protección específica (1,3, 5, 6, 14,19).

Se propone que el mecanismo de eliminación del parásito se lleva a cabo en dos pasos, el primero produce daño metabólico inducido por anticuerpos que inhiben la nutrición del parásito, o daña sus tejidos internos, en segundo lugar la expulsión del helminto de su nicho intestinal por acción de respuesta inmune, participando los linfocitos activados y anticuerpos IgE e IgG (2, 6, 7, 8, 14, 19).

La respuesta inmune humoral en modelos experimentales y en humanos se manifiesta por aumento en las inmunoglobulinas en forma policlonal contra estructuras del parásito, tubo externo e interno y espacio pseudocelómico, inicialmente respuesta de tipo IgM y subsiguiente la de tipo IgG (6, 7, 9, 10,19, 20,23).

Las linfocinas estimulan a linfocitos B, estos aumentan la producción de IgE contribuyendo a la inmovilidad del parásito y muerte, mediante mecanismos de toxicidad. Anticuerpos citotóxicos son mediados por células y dependientemente de Ac específicos (células cebadas, eosinófilos y macrófagos) que actúa como células efectoras, contra la LRN de *T.*

*spiralis* en fase temprana de la enfermedad; aquí es importante la presencia de inmunoglobulinas IgG y IgE y el complemento es fundamental en la reacción de complejo de daño mediado por anticuerpo (1,2,6,7,9,10,11,13,20,23).

Del Río y Col identificaron 6 antígenos de *T. spiralis* con un peso molecular de 28, 33, 45, 48, 59 y 68 kDa (6).

## LA PLACENTA

Es un órgano vascularizado que es formado durante la gestación que rodea y protege al producto. Actúa como intercambiador de sustancias esenciales para el crecimiento y desarrollo del producto como: agua, iones, glucosa, lípidos, aminoácidos, calcio, fósforo, oxígeno y productos de desecho (dióxido de carbono, bilirrubina, creatinina y urea). Secreta estrógenos, progesterona y hormonas que tienen similitud a las secretadas por la hipófisis, como la gonadotropina coriónica humana, lactógenos placentarios humano. Participa en el metabolismo de diferentes sustancias (15).

## OBJETIVOS

- 1.- Detectar anticuerpos anti-*T. spiralis* en ratas Long Evans infectadas con *T. spiralis* y en sus productos.
- 2.- Detectar anticuerpos anti-*T. spiralis* en productos de madres infectadas con *T. spiralis*, a los 2,4,6,8,10,12 meses posterior al parto.

## JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la incidencia de *T. spiralis* se ha reportado en aumento, prácticamente en toda la República Mexicana al igual que en todo el mundo.

Es por ello la importancia de conocer mejor los mecanismos de la inmunidad de las mucosas relacionadas con el transporte de antígenos y rutas de infección que permiten aumentar, la estimulación antigénica a ese nivel y conseguir una mejor respuesta inmunitaria.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en el Departamento de Biología Celular y Microbiología de la Unidad Académica de Biología Experimental de la Universidad Autónoma de Zacatecas ubicado en Guadalupe Zacatecas México con coordenadas 22°, 45', 429" Latitud Norte y 102°, 30', 637" Longitud Oeste a una altura de 2328 m.s.n.m

## Trabajo Experimental:

Se utilizaron 20 ratas cepa Long Evans en edad fértil de dos meses de edad con un peso promedio de 250gr. las ratas alcanzan la pubertad entre 1 y 2 meses de edad, el ciclo estral es de 4 - 6 días, el estro dura 1 día y la gestación 21días. Estos animales se dividieron en 4 tratamientos (A, B, C, D) con bloques al azar y 5 repeticiones.

## GRUPOS EXPERIMENTALES:

**Grupo A:** 5 hembras infectadas con 1000 LI de *T. spiralis* control infectado, sacrificándose a la 4ta semana de infección.

**Grupo B:** 5 hembras fecundadas e infectadas con 1000 LI de *T. spiralis* a los 8 días de fecundación. Sacrificadas posterior al parto, obteniendo suero de la madre y de los productos.

**Grupo C:** 5 hembras fecundadas e infectadas con 1000 LI de *T. spiralis* a los 8 días de fecundación. Se dividió en dos subgrupos (C1 y C2). Ratas **subgrupo C1** (2 ratas) se practicó cesárea 1 día antes del parto sacrificándose. **Subgrupo C2** (3 ratas) se mantuvieron vivas las madres y los productos por un periodo de 12 meses posterior al parto, se tomo muestra sanguínea para realización de técnicas inmunológicas cada 2 meses (11,22) y se sacrificaron.

**Grupo D:** 5 hembras fecundadas control de fecundidad. Se dividido en dos subgrupos (D1 y D2), el **subgrupo D1** (2 ratas) se sacrificaron posterior al parto, la madre y los productos. El **subgrupo D2** (3 ratas) se mantuvieron vivas las crías y las madres por un periodo de 12 meses posterior al parto.

Al todos los grupos se les tomo muestra de suero para la realización de técnicas inmunológicas Micro inmuno difusión doble (MIDD) e Inmunoelctrotransferencia (IET) el antígeno de *T. spiralis* se obtuvo de LI de la digestión artificial de tejido infectado de cepa de conservación de la Unidad Académica de Biología Experimental y se le realizo determinación de proteínas por el métodos de Bardfod y se le realizó electroforesis en geles de poliacrilamida (EGPA) (5,11,22) y toma de tejido técnicas directas para la búsqueda del parásito por técnicas de compresión y digestión artificial (22). A los animales del subgrupopo C2 y D2 se dejo 12 meses posteriores al parto y se toma muestra sanguínea para obtención de suero para realización de técnicas inmunológicas ya mencionadas.

Análisis estadístico por la prueba de Tukey.



## RESULTADOS

Características de AST (Antígeno soluble de *T. spiralis*) obtenido de larvas de *T. spiralis* alcanzó una concentración proteica de 2,4 mg/ml, por la técnica de Bradford, probado con un suero testigo positivo mostró una reacción de precipitación por MIDD a las 24 horas. Al titularlo, mediante diluciones progresivas del antígeno se encontró reacción inmune hasta la dilución de 1:32, por EGPA, mostró 5 bandas proteicas con pesos moleculares de 69 kDa, 52 kDa, 45 kDa, 42 kDa y 38 kDa, con el predominio de la de 45 kDa.

Las ratas del grupo A fueron sacrificadas a las cuatro semanas y se obtuvo sangre y tejido para realizar técnicas directas e indirectas de diagnóstico.

Las técnicas directas fueron la de compresión y la de Digestión Artificial a las cuales fueron positivas todas las ratas del grupo ya que a la compresión se observaron las LI enquistadas en los diferentes tejidos que fueron sometidos (masetero; lengua; diafragma y pierna) y de la Digestión Artificial se obtuvo el paquete larvario (5, 11, 22).

Las técnicas indirectas MIDD e IET donde en la MIDD fueron positivas a las cuatro semanas de infección ya que se detectó la presencia de líneas de precipitación lo que nos indica que el antisuero contiene anticuerpos específicos al antígeno probado; y en la IET se observó el triplete inmunodominante de 42, 45 y 48 kDa. de *T. spiralis* ya que esta prueba es muy sensible y puede detectar estos anticuerpos a partir de la segunda semana de infección.

En los grupos B, C y D como ya se mencionó se les monitoreó sus días fértiles lo cual se logró observando al microscopio frotis vaginales en donde se detectó el estró; al observar células cornificadas y la presencia de espermatozoides tomamos esto como el primer día de gestación y con esto se calculó el posible día de parto; tomando en cuenta que la gestación de la rata dura 21 días.

Al grupo B se le permitió llevar a término la gestación con un promedio de 13 crías a las cuales se les practicaron las pruebas directas e indirectas donde las madres fueron positivas a todas las pruebas excepto a la MIDD y las crías fueron negativas a las pruebas directas y a la MIDD pero positivas a la IET ya que presentaron el triplete inmunodominante de *T. spiralis* (Fotografía no.3).

Las ratas del subgrupo C1 se les practicó cesárea aproximadamente 1 día antes del parto obteniendo de estas un promedio de 13 crías. Tanto madres como productos fueron sangrados, sacrificados y posteriormente sometidos a las pruebas ya mencionadas; donde las madres resultaron positivas a todas las pruebas excepto a la MIDD y las crías solo fueron positivas a la IET.

Las ratas del subgrupo C2 llevaron a término su gestación y se mantuvieron vivas por un periodo de 12 meses; pasado este tiempo se les

practicaron las pruebas directas e indirectas ya mencionadas donde las madres fueron positivas a todas la pruebas.

Los productos (13 promedio) resultaron positivos con la IET a los 2, 4, 6,8 meses de edad reconociendo el triplete de 42, 45 y 48 kDa (fotografía No. 4) Todos los animales de estudio fueron negativos a la MIDD.

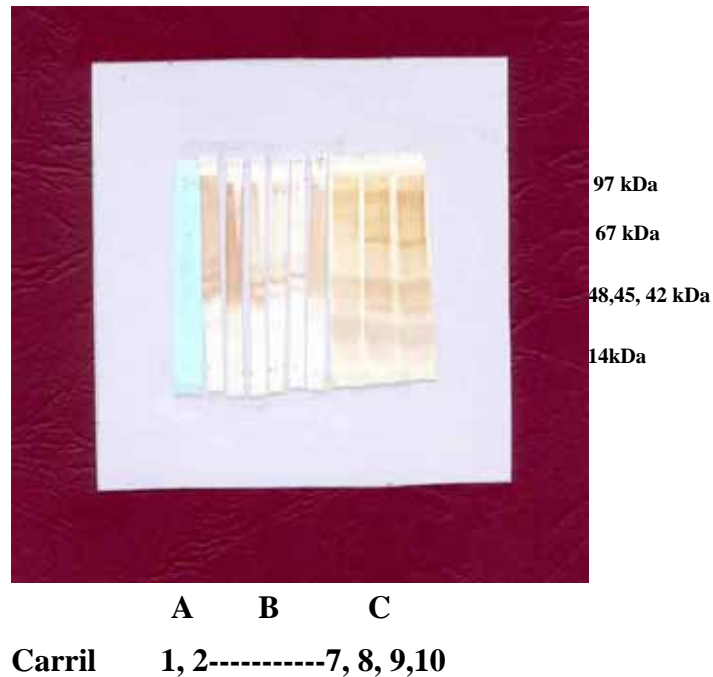
El grupo D con un promedio de 18 cías resultaron negativos a todas las pruebas (Cuadro No. 1).

La carga parasitaria afecta a las hembras gestantes ya que reduce el número de productos, en grupos infectados se obtuvieron 13 crías y en grupos sanos un promedio de 18, siendo estadísticamente significativa por la prueba de Tukey, alfa = 0.05.

**Cuadro No. 1 Resultados de Técnicas directas e indirectas**

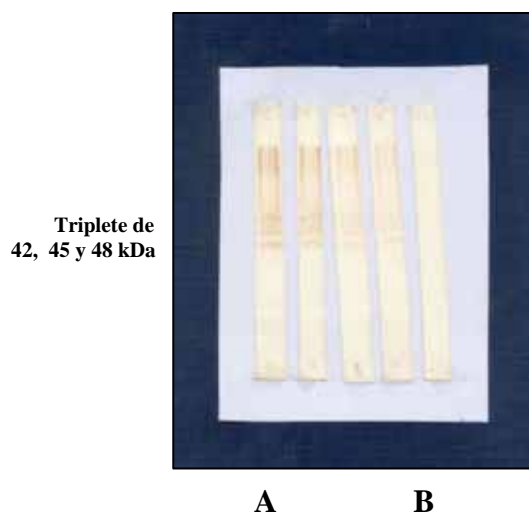
GRUPOS	Técnica Directa C	D/A	Técnica Indirecta MIDD	IET
	H P	H P	H P	H P
<b>Grupo A:</b> control infectado	+	+	+	+
<b>Grupo B:</b> fecundadas e infectadas	+ -	+ -	- -	+ +
<b>Grupo C 1</b> Cesaría	+ -	+ -	+ -	+ +
<b>Grupo C 2</b> Vivos 12 meses	+ -	+ -	- -	+ * *hasta los 8 meses
<b>Grupo D 1</b> Sacrificio pos-parto	- -	- -	- -	- -
<b>Grupo D2</b> Vivos 12 meses	- -	- -	- -	- -

H: Hembra, P: Producto.  
 + Positivo, - Negativo.



### Fotografía No. 3 IET

**A.-** Marcador de peso molecular (97, 67, 43, 24, 14 kDa) carril 1 **B.-** Suero de productos de madres infectadas con *T. spiralis* carril 2, 3, 4, 5, 6, 7 triplete de 42, 45, 48 kDa. **C.-** Suero de de madres infectadas con *T. spiralis* arril 8, 9 y 10 siendo predominante el triplete de 45 kDa.



### Fotografía No. 4 IET

**A.-** Sueros de productos de ocho meses de vida, con un patrón de bandeo de 42, 45 y 48 kDa detectado por IgG con dilución de 1:100. **B.-** Control negativo

## DISCUSIÓN

Al evaluar la cinética de la respuesta inmune en modelo experimental de Trichinellosis en ratas, se observó que la *Trichinella spiralis* proporciona un modelo favorable de estudio, ya que todo su ciclo se lleva a cabo en un solo huésped y proporciona información sobre los mecanismos que participan en la inducción de la respuesta inmune (5, 11, 22).

En el presente estudio se llevó a cabo la detección de antígenos predominantes, de *T. spiralis* en productos de madres infectadas con *T. spiralis* por técnica de inmunoelctrotransferencia en modelo murino.

En nuestro modelo experimental las ratas del grupo A de hembras control infectadas resultaron positivas a todas las pruebas sometidas a las 4 semanas de infección; en el grupo B de madres fecundadas e infectadas resultaron positivas tanto a las pruebas directas como indirectas de diagnóstico y los productos solo fueron positivos a la IET; este mismo resultado se obtuvo en el grupo C tanto a las que se les practicó cesárea como las que se mantuvieron vivas por doce meses; el grupo D resultó negativo a todas las pruebas tanto madres como crías.

Cabe mencionar que la infección por *T. spiralis* debió influir en el número de crías ya que hubo una variación entre grupos donde en los grupos infectados ( B y C ) se obtuvieron un promedio general de 13 crías por rata los cuales difirieron con el control sano ( grupo D ) donde las ratas de este grupo tuvieron un promedio de 18 crías por rata.

Varios autores han reportado antígenos de los tres estadios ( LI, adultos y LRN ), así como de los componentes del parásito cutícula y cavidad celómica; siendo los más importantes los de LI y los de cavidad celómica que tienen un triplete inmunodominante de 42, 45 y 48 kDa (5,6,7,11,13,20, 22, 23).

La placenta es un órgano vascularizado formado durante el embarazo a partir de la membrana que rodea al feto. En las hembras fecundadas del modelo murino la placenta es de tipo hemoendotelial.– Nuñez y cols. Reportan que en hembras preñadas e infectadas con 2000 LI en placenta y en los productos encontraron 1 LI por animal en 1 lote de 10 animales. En nuestro estudio no se detectaron LRN en la placenta ni en los productos, probablemente debido a que la cantidad utilizada para la infección la cual fue de 1000 LI (12).

La placenta constituye una barrera a la mayor parte de las moléculas proteicas grandes e inmunoglobulinas entre la madre y el feto, sin embargo la IgG se transfiere de la madre al producto (15) y es en algunas especies animales como primates y roedores un medio importante para la transferencia de protección inmunológica (21) ; en nuestro estudio se detectó la presencia de IgG policlonal por IET a dilución de 1:100 y posterior a los dos meses continuaron positivos hasta los 8 meses y será importante evaluar el grado de protección de estos anticuerpos en

estudios posteriores. Sería importante mencionar que en el caso del cerdo que es el transmisor al humano de esta parasitosis su placenta es del tipo epiteliocorial y no hay paso de anticuerpos a través de ella por lo que el paso de estos sería por calostro (21).

En humanos se reportó el caso de una mujer que abortó a las 22 semanas de gestación en donde fueron establecidos títulos medio de IgM y altos de IgG de anticuerpos anti - *T. spiralis*; la placenta, líquido de la cavidad del cuerpo, tejidos y órganos del feto contaminados contenían 0.02 - 30 larvas por gramo de tejido. Y que con un examen inmunoquímico se identificaron LI de *T. spiralis* las cuales se cree infectaron al feto en estado temprano de desarrollo, condicionando aborto (8).

En base a lo anterior y nuestros propios resultados se puede mencionar que *T. spiralis* si desencadena una respuesta inmune en hembras gestantes y que hay paso de anticuerpos de clase IgG y que estos fueron detectados en los productos hasta los 8 meses.

## CONCLUSIONES:

1.- Se detectaron anticuerpos anti -*T. spiralis* IgG policlonal hasta dilución de 1:100 por IET en productos de madres infectadas con *T. spiralis* en modelo murino, los cuales persisten hasta los 8 meses de edad en los productos.

2.- La carga parasitaria afecta a las hembras gestantes ya que reduce el número de productos, en grupos infectados se obtuvieron 13 crías y en grupos sanos un promedio de 18, siendo estadísticamente significativa por la prueba de Tukey, alfa = 0.05.

3.- La hembra infectada con *T. spiralis*, fue positiva a las técnicas directa e indirectas.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Abbas R.M., Lichtman H. A., Pober S.J. 1999. Inmunología celular y molecular. Editorial Interamericana Mc.Graw-Hill. 3ra ed. Madrid España: pp.213-215.
- 2.- Ahmad A., Wang C.H., Bell R. G. 1991 A role for IgE in intestinal Immunity. Journal Immunol. Vol. 146 No. 3563
- 3.- Bach F.J.1989. inmunología. Edición de Ciencia y Tecnología. Ed. Limusa. México. pp 441-450.
- 4.- Becky E.A., D.C., Studdert P.V. 1993. Diccionario de Veterinaria. Editorial Internacional. Madrid España.
- 5.- Berumen De La T. Vicente., Muñoz E. Jesús., Moreno G. Alejandra 2002. Trichinellosis en perros callejeros de la ciudad de



Zacatecas. México. Parasitología Latino Americana. Vol. 57 No 1-2. pp 72-74

6.- Chávez G. Elsa., Saldivar E. Sergio., Muñoz E. Jesús., Moreno G. Alejandra. 2006, Trichinellosis una zoonosis vigente. REDVET. Vol. VII, no. 05,

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060606.html>.

7.- Denkers Y.E., Wasson L.D., and Hayes E.C. 1990. Characterization of *T. spiralis* antigens sharing an immunodominant, carbohydrate-associated determinant distinct from phosphorylcholine. Molecular and single, immunodominant epitope shared by multiple antigens. J. Immunol. vol. 144 No. 3152.

8.- Dubinský P., Böör A., Kinčeková J., Tomasovicová O., Reiterová K., Bielik P. 2001. Congenital Trichinellosis? Case report. 10<sup>th</sup> international conference Trichinellosis (ICT 10). Parasite. Vol.8: Pags180-182.

9.- Ghildy N., McNeil P.H., Stechschulte S., Austen K.F., Silberstein D., Gurish G.F., Somerville L.L., Stevens R.L. 1992. IL-10 induces transcription of the gene for mouse mast cell protease 1, a serine protease preferentially expressed in mucosal mast cell of *Trichinella spiralis* infected mice. J. Immunol. vol. 149. No 2123.

10.- Lammas D.A., Waelin D., Mitchell L.A., Touhy M. Else K.J., Grecis R.K. 1992. Genetic influences upon eosinophilia and resistance in mice infected with *Trichinella spiralis*. Parasitol. Vol. 105 pp. 117.

11.- Muñoz E. Jesús., Saldivar E. Sergio., Reveles H. Gabriela., Muñoz M. Yersinia., Moreno G. Alejandra. 2007. Características de la célula nodriza en diferentes modelos experimentales infectados con *Trichinella spiralis*. REDVET. Vol. VIII, no. 1.

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010107.html>

12.- Núñez G. G., Gentile T., Cristodero M., Venturiello S. M., 1999. Respuesta inmune y pasaje transplacentario de larvas migrantes en triquinellosis murina durante la preñez. Cátedra de inmunología facultad de farmacia y bioquímica, Universidad de Buenos Aires Argentina. IDEHU – CONICET. XIV Congreso Latinoamericano de Parasitología. México. P: 49.

13.- Perrudet B.A., Binaghi R.A., Boussac A.Y. 1976. Production of different classes of immunoglobulins in rats infested with *Trichinella spiralis*. Immunochemistry. Vol. 13 pp. 443.

14.- Perrin T. 1939. Primeras Observaciones sobre la frecuencia en México de Trichinellosis ignorada. Rev. Med. Hosp. General. Vol. 1. pp. 437-445.

15.- Raff H. 2000. Secretos de la Fisiología. Editorial Mc. Graw-Hill. Philadelphia, Pennsylvania, USA. pp 235-236.

16.- Robinson K., Bellary T., Wakelin D. 1995. Immunity to *Trichinella spiralis* transferred by serum from vaccinated mice not protected by immunization. Parasite Immunology. Vol. 17 pp. 85-

89.

17.- Roitt M.I. 1998. Inmunología Fundamentos editorial Panamericana. 9 na. Edición. Buenos Aires. Argentina. pp 77-78.

18.- Roitt I., Brostoff t., Male D.2000. Inmunología. Editorial Harcourt 5 ta. Edición. Madrid España. pp 77-81.

19.- Stites P.D., Stobos J.D., Fundemberg H.H., Wells J.V. 1990. Inmunología Básica y Clínica. Editorial el Manual Moderno. 7ª edición. pp. 714-715.

20.- Takahashi Y., Mizuno N., Uno T., Aisaka A., Araki T. 1990. Aspectum of antibody response with time affter *Trichinella spiralis* infection in rats. J. Parasitol. Vol. 76.No 230.

21.-Tizard I. 1992. Inmunología Veterinaria. Editorial Interamericana. 4ta edición. México D. F. pp 285

22.- Vacio de la TR María del Refugio., Muñoz José Jesús., Saldivar E. Sergio., Moreno G. María Alejandra. 2003. Diagnóstico de Trichinellosis en Cerdo. Revista Virtual Visión Veterinaria 2 (11): <http://www.visionveterinaria.com> (06.07.2003).

23.- Yépez L.M. M. G. P. Ortega. 1994. Actualidades sobre la respuesta inmune hacia *Trichinella spiralis*. Centro Medico Nacional Siglo XXI y Departamento de Genética y Biología Molecular, CINVESTAV, IPN, Ciencia Desarrollo; Julio-Agosto Vol. XX, Num. 117, Nueva Época.