

Efecto del estado nutricional en la susceptibilidad o resistencia a la infección de *Trichinella spiralis* en modelo murino (Effect from the nutritional state in the susceptibility or resistance to the infection in a murine *Trichinella spiralis* model)

*****M. en C. Claudia Maldonado Tapia, Dr en C. **Mario Morales Vallarta, *M. en C. José Jesús Muñoz Escobedo, *M.V.Z. Sergio Saldivar Elías, *Dra. en C. María Alejandra Moreno García.**

*Docente Investigador Unidad Académica de Biología Experimental, Universidad Autónoma de Zacatecas.

**Docente Investigador Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.

***Estudiante de Doctorado Facultad de Ciencias Biológicas, Doctorado en Microbiología. Universidad Autónoma de Nuevo León., México.

Correspondencia: Email: clau26_85@hotmail.com , amoreno_29@hotmail.com

Financiado por Universidad Autónoma de Zacatecas. Cuerpo Académico de Biología Celular y Microbiología.

REDVET: 2007, Vol. VIII Nº 5

Recibido: 26 Abril 2007 / Referencia: 050718_RED VET / Aceptado: 30 Abril 2007 / Publicado: 01 mayo 2007

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050718.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Resumen

La Trichinellosis es una zoonosis causada por nematodos del género *Trichinella* se transmite principalmente por alimentos contaminados con larvas infectantes (LI) de *T. spiralis*. Además de ser ampliamente difundida se adapta a los distintos climas y regiones del mundo, y es una parasitosis que afecta a la mayoría de los mamíferos. El adecuado estado nutricional permite a los individuos una respuesta inmune ante la presencia de patógenos externos. De igual modo se menciona que todo ser vivo nutrido tiene una calidad de vida conveniente. La desnutrición en niños es un problema que se

presenta en los primeros cinco años de edad y se relaciona con el consumo de dietas inadecuadas.

Objetivo: evaluar el efecto del estado nutricional en la susceptibilidad a la infección de *Trichinella spiralis* en modelo murino.

Metodología: consistió en 2 grupos; Nutridos con una dieta de 24 % (Nut) y Desnutridos con una dieta del 12 % de proteína. (DN) y posteriormente se infectaron con diferentes cargas parasitarias 500 LI (Larvas Infectantes de *T. spiralis*)

Grupo I, 250 LI Grupo II y 200 LI Grupo III Nut y DN.

Resultados: al infectar animales del grupo I y II en hembras y machos con (500 y 250LI respectivamente) con *T. spiralis*, en animales con DN fallecieron en la fase intestinal de la infección. Presentaron un cuadro de diarrea importante, los animales nutridos desarrollaron el ciclo vital de *T. spiralis*. En los animales del grupo III fue mayor la carga parasitaria de DN con relación a las ratas Nut. En este grupo se

desarrolló el ciclo vital del parásito tanto en animales Nut y DN. La IET en animales Nut y DN presentaron respuesta inmune.

Conclusión: fue importante el estado nutricional debido a la resistencia de la infección de *T. spiralis*, cabe destacar que la DN fue un factor de susceptibilidad a la infección. Asimismo se observó que en las hembras nutridas y desnutridas es menor la carga parasitaria con respecto a los machos.

Palabras clave: Infección, estado nutricional, *Trichinella spiralis*.

Abstract

The Trichinellosis is a zoonosis caused by nematodes from genre *Trichinella* is transmitted mainly by contaminated food with infected larva (LI) of *T. spiralis*. Beside to be very spread, it get adapted to different region and climate from the world and it's a parasitoids that affects most the mammals. The properly and adequate nutritional state let the individuals an immune correct answer at the presence of external pathogens. Also it's mentioned that every living being in an adequate nutritional state has a convenient quality life. The children's underfeeding is a common problem on the first five years of age and it has relation with consume of improperly diets.

Objective: to evaluate the effect from the nutritional state in the susceptibility to the *Trichinella spiralis* infection in murine model.

Methodology: consisted in two groups; nourish with a diet of a 24% and undernourished. With a diet of the 12% protein.(DN) and after got infected with

different parasite charges 500 LI (infecting larva of *T. spiralis*) group I, 250 LI, and group II and 200 LI group III Nut and DN.

Results: in animal from group I and II in male and female ext to infecting them with (500 and 250 LI each one) with *T. spiralis* on animals with DN had died on intestinal phase from the infection, presenting an important diarrhea square, the nourish animals have develop the vital cycle of *T. spiralis*. In the animals with DN from group III the parasite charge was higher in relation with the NUT rats, on this has developed the vital cycle of the parasite and also Nut and DN animal presented on.

Conclusion: the nutritional state was important due to resistance of the infection of *T. spiralis*, also the DN was an important factor of susceptibility to the infection. In the same way was observed nourish and undernourished females in a less parasite charge to relation with the male.

Keywords: infection, nourish, *Trichinella spiralis*.

Introducción

Trichinellosis es una zoonosis causada por el nematodo del género *Trichinella* se trasmite principalmente por alimentos contaminados con LI de *Trichinella spiralis*, es ampliamente difundida, adaptándose a los distintos climas y regiones del mundo, es una parasitosis que afecta a la mayoría de los mamíferos aunque también se le ha observado en pájaros, reptiles y artrópodos (14). Debido a este amplio rango de infección se conoce en la actualidad asiendo posible su adaptación y evolución a las distintas especies y genotipos dentro del género, probablemente puede asociarse con los dinosaurios carnívoros y/o mamíferos ancestrales,

para posteriormente transmitirse a los cerdos domésticos. Hace más de 10, 000 años en Asia, que bien pudo ser el reservorio y la fuente de infección para el hombre, limitando el consumo por el uso del fuego o cuestiones estrictamente religiosas (11).

Por las características de su ciclo de vida, incluyendo la evolución de todos sus estadios en el mismo huésped, hace posible su sobre vivencia, *T. spiralis* induce el cambio en las células musculares parasitadas del huésped. Por su complejidad epidemiológica, el impacto social y económico que se produce en las poblaciones expuestas, la Trichinellosis se ha convertido en una zoonosis de preocupación para investigadores, técnicos y políticos involucrados en salud pública y animal. En Zacatecas se ha detectado en los años 2000-2005 la presencia de *T. spiralis* en perro, rata y cerdo (4, 17).

La malnutrición por micronutrientes (MNM) es un problema de salud pública que ocurre en naciones industrializadas con mayor frecuencia en países en desarrollo (9). A mediados del Siglo XIX se describieron por primera vez los efectos de la desnutrición sobre los órganos linfáticos (20). Los tejidos linfáticos son particularmente vulnerables a los efectos dañinos de la desnutrición y la atrofia linfoide es un aspecto notable de la carencia nutricional (2, 5). La división celular es una característica muy singular del funcionamiento de las células inmunocompetentes. Se sabe que todas las células inmunes y sus productos, como las interleucinas, interferones y el complemento, dependen de reacciones metabólicas que emplean diversos nutrientes como co-factores críticos para sus acciones y actividades (5, 8). La mayoría de los mecanismos de defensa del huésped se alteran con la desnutrición proteica - calórico (DPC). Existe disminución en la producción de IgA lo mismo sucede en los casos de deficiencia de micro elementos y vitaminas (2, 3, 5, 6, 18).

El adecuado estado nutricional permite a los individuos una respuesta inmune ante la presencia de patógenos externos. Se puede mencionar de forma general que todo ser vivo adecuadamente nutrido tiene una calidad de vida adecuada. La desnutrición en niños es un problema que se presenta frecuentemente en los primeros cinco años de edad, se relaciona con el consumo de dietas inadecuadas, por conceptos erróneos de lo que debe comer o no un niño (5).

El retardo en el crecimiento asociado a la pobreza estructural es producto de la subalimentación prolongada no solo en cantidad sino en calidad, con deficiencia en nutrientes esenciales para el crecimiento, la desnutrición está relacionada con los elementos que se cuidan en niños; el peso, talla y su comportamiento (12, 17).

El primer parámetro es el Peso y talla: se debe evaluar para conocer el estado de nutrición de los niños, debe vigilarse que se incremente el peso de acuerdo con su edad. Durante los primeros cuatro meses de vida el niño debe aumentar alrededor de 750 gr. de peso por mes, los siguientes cuatro meses 500 gr. Los últimos cuatro meses del primer año de vida 250 gr. por mes. Los cuatro años posteriores a esta etapa deberán aumentar en promedio dos kilos por año. Un niño que pierde 10 % del peso que le corresponde a su edad, estará dentro de la variante normal. Sin embargo el niño que ha perdido de 15 - 24 % de su peso, se le considerará desnutrido de primer grado, cuando ha perdido del 25 - 39 % se considerará desnutrido de segundo grado, cuando la pérdida de peso es de 40 % o más, se considerará desnutrido de tercer grado (5, 11).

El segundo parámetro es su comportamiento: El niño con desnutrición de primer grado mantiene su actividad física, sin embargo se cansa más rápido que sus compañeros, inicia por estar distraído se ve triste. En el niño con desnutrición de segundo grado, su actividad física se afecta, no quiere jugar como antes, es poco activo, está triste. En el niño con desnutrición de tercer grado no tiene actividad y no se interesa por lo que suceda a su alrededor (apático) (5, 11).

Los niños con desnutrición son más susceptibles a contraer infecciones, esto es debido a que sus defensas (inmunidad) están disminuidas, en desnutrición de primer grado las infecciones pueden ser leves, como catarros o diarreas, generalmente se curan en forma espontánea, en el segundo y tercer grado de desnutrición las infecciones son más frecuentes haciéndose cada vez más graves, las infecciones parasitarias afectan el estado nutricional de los niños (5, 12). Esto aunado a indicios acerca de las influencias negativas potenciales de un entrenamiento intensivo en el crecimiento y maduración de los prepuberres y adolescentes (15).

Objetivo General: Evaluar el efecto del estado nutricional en la susceptibilidad a la infección de *Trichinella spiralis* en modelo murino.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 60 murinos, de 30 días de edad recién destetados (30 hembras y 30 machos cepa Long Evans), clínicamente sanos, con modificación en la dieta, se inició con los tratamientos de Desnutrición 12 % de proteína y Nutrición 24 % de proteína por un periodo de 2 meses. Se dividieron en 3 grupos de 20 ratas infectadas con diferentes cargas parasitarias mismas que fueron administradas por vía oral: Grupo I) 500 LI de *T. spiralis*, II) 250 LI de *T. spiralis* III 200 LI de *T. spiralis*.

Parámetros a seguir: Identificación de los murinos el día uno, registro de la edad, peso corporal y talla, infección a los 90 días de edad en animales nutridos y desnutridos, toma de muestra sanguínea por el esquema siguiente:

- Inicio tratamiento (día cero)
- tratamiento de Nut 24 % de proteínas y DN con un 12 % de proteína 60 días
- pre -infección al día 60
- post-infección al día 120

a) La carga parasitaria se evaluó en Fase Muscular en los músculos masetero, lengua, diafragma e intercostales por: digestión artificial (D/A).

b) Se determinó el estado inmunológico utilizando la técnica de Inmunoelctrotransferencia (IET), en todos los grupos de estudio.

Grupo I

- a) 5 hembras Nut 24 % de proteína, infectadas con 500LI de *T. spiralis*
- b) 5 machos Nut 24 % de proteína, infectados con 500 LI de *T. spiralis*
- c) 5 hembras DN 12 % de proteína, infectadas con 500LI de *T. spiralis*.
- d) 5 machos DN 12 % de proteína, infectados con 500LI de *T. spiralis*

Grupo II

- a) 5 hembras Nut 24 % de proteína, infectadas con 250LI de *T. spiralis*.
- b) 5 machos Nut 24 % de proteína, infectados con 250LI de *T. spiralis*
- c) 5 hembras DN 12 % de proteína, infectadas con 250LI de *T. spiralis*.
- d) 5 machos DN 12 % de proteína, infectados con 250LI de *T. spiralis*

Grupo III

- e) 5 hembras Nut 24 % de proteína, infectadas con 200LI de *T. spiralis*.
- f) 5 machos Nut 24 % de proteína infectados con 200LI de *T. spiralis*
- g) 5 hembras DN 12 % de proteína, infectadas con 200LI de *T. spiralis*.
- h) 5 machos DN 12 % de proteína, infectados con 200LI de *T. spiralis*

Técnica directa Digestión Artificial (D/A)

Se evaluó la carga parasitaria mediante la técnica de D/A a los tratamientos de Nutrición y Desnutridos

El proceso se realizó a 37°C por 24 hrs según el método descrito por Del Río *et al* 1986, donde se colocaron 30 gr. de tejido infectado triturado en un tamiz de tul en forma de saco; suspendido en una solución de 0.03% de pepsina (10,000u) HCL al 37 % (0.2M) en 1lt de agua destilada, se colocó en un embudo de separación., trascurridas 24 hrs se procedió a separar las LI que se depositaron en el fondo del embudo de separación, se realizó tres lavados de PBS, para evitar la desnaturalización de LI, por último se midió la cantidad de LI presentes y se observaron al microscopio óptico de luz normal con el objetivo de 10 y 20x (9).

Evaluación de la respuesta Inmune: Técnicas Indirectas

CORRIMIENTO ELECTROFORÉTICO EN GELES DE POLIACRILAMIDA (EGPA).

Para obtención del patrón electroforético del antígeno soluble de *T. spiralis* obtenido de la cepa de conservación de *Trichinella spiralis* mantenida en diferentes modelos experimentales en la Unidad Académica de Biología Experimental de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

El paquete de LI de *T. spiralis* se utilizó para separar el antígeno soluble total (AST) se realizaron corrimientos electroforéticos en minigeles de poliacrilamida (PAGE) en condiciones reductoras. Se utilizaron geles de 7 x 7 cm preparados con dodecil sulfato de sodio (SDS) de acuerdo a la metodología descrita por Laemmli, a concentración de acrilamida al 11%, la relación acrilamida - bisacrilamida fue de 1:60 en el gel separador. El tiempo de corrimiento, fue de 2 hrs a 100 Volts. El AST se preparó por ebullición durante 5 min. En una solución reductora, Tris-HCL 1 M, pH = 6.8, glicerol 20%; SDS al 2%, azul de bromo fenol al 0.5%, EDTA; H₂O, ditioneitol 5 mM y 2 β-mercaptoetanol al 5%. Se utilizaron los siguientes marcadores de peso molecular: Fosforilasa (97 kDa), albúmina sérica bovina (68 kDa), ovalbúmina (43 kDa), anhidrasa carbónica (24 kDa), lisosima (14 kDa); Se usó una cámara PROTEAN II xi Cell (Bio-Rad), aplicando un tiempo de corrimiento de 2 hrs con el voltaje de 100 volts ya que se obtuvo el corrimiento, los geles fueron transferidos a papel de nitrocelulosa (13).

INMUNOELECTROTRANSFERENCIA (IET)

El producto obtenido del corrimiento en gel de poliacrilamida se transfirió al papel de nitrocelulosa (NC). El papel con las proteínas transferidas de acuerdo con el método descrito por Towbin, utilizando una cámara de Trans blot-cell Electrophoretic Transfer Cell (Bio-Rad) con el buffer de transferencia (25 mM Tris, pH 8.3, 192 mM glicina, 20% de MEOH y .025 - 0.1 % de SDS) a 35 volts a 4°C durante toda la noche una vez transferidas las proteínas al papel de NC, se procedió al revelado con tinción verde rápido (fast green al 0.1%) por 5 min. Con agitación constante, se retiró el colorante, decolorándose en agua destilada verificando la presencia de proteínas. El papel de NC se cortó en tiras, se procedió a cubrirlos con solución bloqueadora PBS-leche descremada en polvo al 3% y azida de sodio al 0.15% manteniéndose a 4°C, con agitación continua por toda la noche. Se lavó 3 veces con PBS el papel (cada una por 10 min.). Posterior a esto se continuó con incubación del primer anticuerpo (Ab) suero de rata diluido 1:100 con PBS- leche en polvo al 3% incubado 90 min. a temperatura ambiente 21° C con agitación constante. Se lavó por dos ocasiones durante 10 min. Con PBS-Tween 20, al 0.3% tres veces con PBS por un lapso de 10 min. Se incubó con (segundo Ab) anti-IgG de rata marcada con peroxidasa dilución 1:1000 así como PBS-leche en polvo al 3% durante 90 min. a temperatura ambiente con agitación constante. Después fueron lavados 2 veces por 10 min. Con PBS Tween 20 al 0.3%, tres veces con PBS durante 10 min. Las bandas de proteínas se

revelaron con 3,3´diamino-benzidina (DAB), 50 mg en 100 ml de PBS, agregándole 10µl de peróxido de hidrógeno al 30% manteniendo a 4°C posteriormente se lavó cada tira por tres ocasiones en agua destilada, dejándose secar a medio ambiente (22).

El diseño Experimental que se utilizó fue completamente al azar, y la comparación múltiple de medias, se realizó por la prueba de rango múltiple tukey con un $P = 0.05$, finalmente, los datos fueron analizados a través del sistema de análisis estadístico (20, 21).

RESULTADOS

Grupo I

10 animales DN e infectados

Las ratas machos y hembra que se infectaron con 500 LI, los machos fallecieron a los cinco días posteriores a la infección, las hembras murieron a los diez días, ambos grupos presentaron diarrea importante.

10 animales Nut. e infectados

En este grupo de ratas machos y hembras se monitorearon durante el mismo periodo que los anteriores, resistiendo la infección de 500LI tanto en machos como hembras, en este grupo hubo reproducción del ciclo vital del parasito.

En el Grupo II

10 animales DN e infectados

Ratas machos y hembra se infectaron con 250 LI, fallecieron los machos a los veintiún días posteriores a la infección, y las hembras fallecieron a los veintiocho días.

10 animales Nut. e infectados

En este grupo de ratas machos y hembras se monitorearon durante el mismo periodo que los anteriores, resistiendo la infección de 250 LI tanto en machos como hembras, en este grupo si hubo reproducción del ciclo vital del parasito.

En el Grupo III

10 animales DN e infectados

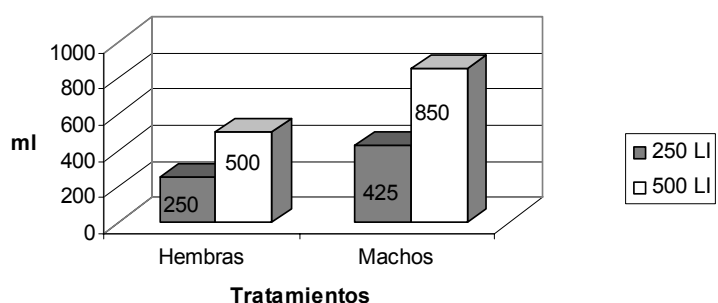
A las ratas de este grupo se les aplicó 200 LI, tanto a machos como hembras, los cuales reprodujeron el ciclo vital del parasito.

10 animales Nut. e infectados

En este grupo de ratas machos y hembras se monitorearon durante el mismo periodo que los anteriores, resistiendo la infección de 200 LI tanto en machos como hembras, en este grupo hubo reproducción del ciclo vital del parasito.

En la Gráfica No. 1 se observan los resultados de la D/A en 30gr de Carne, en Hembras y Machos Nutridos Infectadas con 250 y 500LI. Donde en Hembras infectadas con (250 LI), se recolectaron 250µl, mientras que en Machos se recolectaron 425µl. Y en Hembras infectadas con 500LI se recolectaron 500 µl, así mismo en Machos se recolectaron 850 µl (en cada µl se encuentran 25 LI aproximadamente).

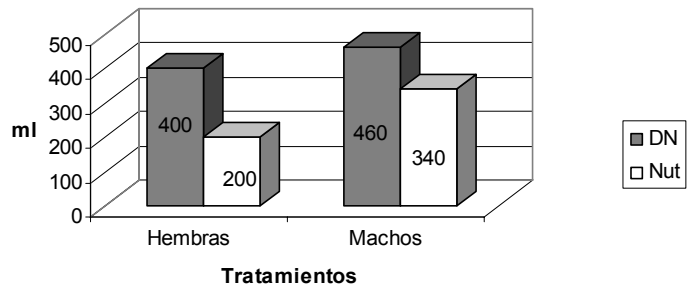
Gráfica No. 1 Resultados de Digestion Artificial en 30 Gr. De carne en Hembras y Machos Nut. e Infectados con 250 y 500 LI



En la Gráfica No. 2 Se compara resultados de las Hembras y Machos DN y Nut. e Infectados con 200LI , donde se observa lo siguientes resultados con la D/A en 30gr de Carne. Hembras DN e infectadas, se recolectaron 400µl, mientras que en Hembras Nut se recolecto 200 µl. Así de forma similar sucedió en los Machos DN, que se recolecto 460 µl, en Machos Nut se recolectaron 340 µl.

En los resultados obtenidos con la técnica de IET se observó que tanto las Hembras Nut y DN e Infectadas con 200LI de *T. spiralis*, al igual que los Machos, con los mismos tratamientos, resultaron positivas a esta técnica, haciéndose presente el reconocimiento antigénico (cuadro No. 1). Del grupo de nutridos e infectados con 500 LI y 250 LI fue positiva la inmunoelectrotrasferencia reconociendo el triplete de 42,45 y 48 kDa característico en la infección por *T. spiralis*.

Gráfica No. 2 Resultados de Digestion Artificial en 30 Gr. de carne en Hembras y Machos Nut y DN e Infectados con 200LI



Cuadro No 1. Resultado de la IET al sacrificio de ratas hembras y machos Nut y DN. Con una carga de 200 LI de *T. spiralis*.

Tratamientos	IET sacrificio
5 Hembras Nut Infectadas	+ presenta el triplete de 42, 45 y 48 kDa
5 Machos Nut Infectados	+ presenta el triplete de 42, 45 y 48 kDa
5 Hembras DN Infectadas	+ presenta el triplete de 42, 45 y 48 kDa
5 Machos DN Infectadas	+ presenta el triplete de 42, 45 y 48 kDa

Discusión:

En el presente trabajo se demostró la importancia del estado nutricional, carga parasitaria y el sexo.

En el grupo I (infectados con 500 LI). En los animales con nutrición de 24 % de proteína reproducción el ciclo biológico del parásito, referente al sexo los machos tienen una carga parasitaria mayor respecto a las hembras en ambos se presentó el reconocimiento antígeno-anticuerpo. En los animales con una dieta del 12 % de proteína los machos fallecieron los primeros 5 días y las hembras a los 10 días.

En el grupo II (infectados con 250 LI). En los animales con nutrición de 24 % de proteína reprodujo el ciclo biológico y respecto al sexo nuevamente se encontró mayor carga parasitaria en los machos y menor en las hembras y en ambos se presentó la respuesta inmune detectada por IET. Los animales con una dieta de 12 % los machos fallecieron a la 3

semanas y las hembras a la 4 semana en ambos se dio la detección de la respuesta inmune antígeno-anticuerpo por IET.

En el grupo III (infectados con 200 LI). En los animales con dieta del 24 % de proteína reprodujo el ciclo biológico y respecto al sexo nuevamente se encontró mayor carga parasitaria en los machos y menor en las hembras en ambos se presentó la respuesta inmune. En el grupo de los animales con dieta del 12 % se reprodujo el ciclo biológico en machos y en hembras en ambos se dio la detección de la respuesta inmune.

Mientras sea mayor la carga parasitaria, mayor la patogenicidad a el huésped y son mas susceptibles los machos, respecto al cuadro clínico se presentó diarrea importante, al disminuir la carga parasitaria es mas viable la reproducción del ciclo vital del parásito, pero los machos continúan siendo mas susceptibles y con mayor carga parasitaria. Quedando demostrado la importancia de la carga parasitaria, estado nutricional y sexo, la triada estado nutricional, inmunológico y hormonal.

El presente estudio apoya la importancia del estado nutricional y su importancia en la respuesta a la terapéutica tanto de biológicos como de fármacos.

Conclusiones:

En el presente estudio se demostró que en el modelo murino con dieta del 12 % de proteína y una carga parasitaria de 500 y 250 LI presentaron un cuadro agudo de Trichinellosis falleciendo en las primeras 4 semana de infección, con una carga de 200 LI si hubo reproducción del ciclo vital de *T. spiralis*. En los animales con una dieta del 24 % y carga parasitaria de 500, 250 y 200 LI si hubo reproducción del ciclo vital de la *T. spiralis* en animales nutridos en todos los grupos.

Las hembras de todos los grupos presentaron mayor resistencia en relación a los machos.

En todos los grupos se detecto la respuesta inmune antígeno-anticuerpo por IET.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Becerril Flores MA., López Rodríguez G., Galván García MM., Cruz González Martha B. 2004. Parasitosis Intestinales en niños del estado de Hidalgo. Congreso Nacional de Parasitología La trinidad Tlaxcala.
- 2.- Beisel WR. 1982. Single nutrients and immunity. *Am J Clin Nutr* . 35: 417-468.
- 3.- Bendich A, Chandra RK. 1990. Micronutrients and immune function. New York: New York Academy of Sciences.
- 4.- Berumen VT, Muñoz EJJ. Moreno MAG. 2002. Trichinellosis en perros callejeros de la Ciudad de Zacatecas de México. *Parasitol. Latinoam. FLAP. Vol. 57: 72-74.*
- 5.- Chandra RK. 1993. Nutrition and Immunity. In: Lachmann PJ et al. *Clinical aspects of immunology*. Boston: Scientific Publications. 1325-1338.
- 6.- Chandra RK. 1990. Micronutrients and immune functions, an overview. *Ann NY Acad Sci.* 587: 9-16.
- 7.- Chandra RK. 1975. Reduced secretory antibody response to live attenuated measles and poliovirus vaccines in malnourished children. *BMJ* . 2: 583-585.
- 8.- Chávez P.J.F. 2005. Lineamientos de la política nutricional para combatir la deficiencia de hierro fortificación de alimentos. *Anales Venezolanos de Nutrición. Versión impresa. Vol 18 No.1:49-54*
- 9.- Del Río A, Herrera RM, Herrera R. 1986. Triquinelosis experimental extracción de antígenos y procedimientos para detectar anticuerpos. *Archv. Invest. Med* 17: 359-567.

- 10.- Dupouy-Camet, J., 2000. Trichinellosis: a worldwide zoonosis. Vet. Parasitol. 93, 191-200.
- 11.- García L.M.I, 2005. Desnutrición ¿Por qué existe?. Anales Venezolanos de Nutrición. Versión impresa. Vol 18 No.1:69-71
- 12.- Hernández B.L, López R.C. 2006. Frecuencia de la relación que existe entre la desnutrición y las enfermedades infecciosas gastrointestinales y respiratorias en el área metropolitana en niños de 1 a 6 años. www.tuobra.unam.mx/publicadas/050819000753
- 13.- Kapel, C.M.O., 2000. Host diversity and biological characteristics of the *Trichinella* genotypes and their effect on transmission. Vet. Parasitol. 93, 263-278.
- 14.- Laemmli UK, Favre M. 1970. SDS Polyacrylamide gel electrophoresis. Nature, 227: 680-682.
- 15.- León H.B, Díaz M.E. 2005. Análisis longitudinal de los indicadores Peso-Edad, Talla-Edad y Peso-Talla en adolescentes de la escuela Nacional de Ballet de Cuba. Anales Venezolanos de Nutrición. Versión impresa. Vol 18 No.2:177-186.
- 16.- Montilva M., Ferrer M.A., Nieto R., Ontiveros Y., Duran L., Mendoza M.A. 2003. Uso del Método Necesidades Básicas Insatisfechas en la detección de comunidades con riesgos de desnutrición. Anales Venezolanos de Nutrición. Versión impresa. Vol 16 No.1:16-22
- 17.- Muñoz, EJ, Rivas GJ, Reveles HG, Reveles HM, Berumen DTV, Moreno MAG. 2004. Huéspedes que permiten la permanencia de *Trichinella spiralis* en el estado de Zacatecas. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET, Vol. V, No. 11. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
- 18.- Prabhala RH 1990. Immunomodulation in humans caused by beta-carotene and vitamin A. *Nutr Res.* 10: 1473.
- 19.- Simon J. A 1845. *Physiological essay on the thymus gland*. London: Ranshaw; 100.
- 20.- SAS Institute INC.1992.SAS/Stat.Release 6.08 SAS Institute Inc. Cary, N.C.U.S.A
- 21.- Steel R-G.D., Torrie J.H., Dickey D.A. 2000. *Procedures Statistics Biometrical Approach*. Series in probability and statics. 3era ed. McGraw-Hill.
- 22.- Tobwin HT, Sthahelin T, Gordon J. 1979. Electrophoretic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocelulose sheets. Procedure and some applications. *Proct. Nathl. Acad Sci. USA* 76: 4350.

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional. Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) <http://www.veterinaria.org> o en **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por [correo electrónico](mailto:redvet@veterinaria.org) solicitándolo a redvet@veterinaria.org Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html> Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
Veterinaria Organización S.L.® - (Copyright) 1996-2007- E_mail: info@veterinaria.org