

NIVELES DE ANTICUERPOS PARA TOXOPLASMA GONDII POR INMUNOFLUORESCENCIA INDIRECTA

R. VILLA, I. GAVIRIA, F. ALZATE, L. CAÑAS, F. MONTOYA

Mediante la técnica de inmunofluorescencia indirecta (IFI), se determinaron los niveles de anticuerpos anti-toxoplasma, en los sueros de 169 trabajadores del Matadero Municipal de Medellín. Cuarenta y cinco (26,6%) dieron resultados positivos, que agrupados de acuerdo a los diferentes oficios desempeñados tenemos los siguientes porcentajes de reactividad: cargadores de carne 44%; manipuladores de cerdos 34,8%; manipuladores de bovinos 22,1%; otros oficios 23,3%; trabajadores sin contacto directo con carne 17,4%.

La intensidad de la respuesta inmunológica fue baja con títulos, en general, menores o iguales a 1:256. Solamente se encontró un título máximo de 1:2.048.

Concluimos que indudablemente la manipulación de carne cruda juega un papel importante en la frecuencia de esta zoonosis y que hay oficios que incrementan el riesgo de infección con el parásito.

También se determinaron los niveles de anticuerpos anti-toxoplasma en los sueros de 361 bovinos sacrificados en dicho matadero, con un total de seropositivos de 108, lo que representa un 29,9%. Como en el caso de los humanos, los títulos también fueron bajos, exceptuándose un caso con un título de 1:1.024. Se demuestra la mayor reactividad serológica en los machos de carne y procedentes de climas cálidos.

INTRODUCCION

Los primeros estudios sobre toxoplasmosis bovina se remontan a la década de los cincuenta. Fitzgerald (1) atribuye el primer hallazgo de toxoplasmosis bovina a los investigadores alemanes Schmidt y col. en 1952. Sin embargo, según el mismo autor, los primeros en descubrir la toxoplasmosis clínica en bovinos fueron los norteamericanos Sanger y cols, en 1953. Mediante la prueba de Sabin y Feldman,

Sr. Roberto Hernán Villa Martínez: Estudiante último año de Medicina Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad de Antioquia; Sr. Iván de J. Gaviria Rodríguez: Estudiante último año de Medicina Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad de Antioquia; Sr. Fernando León Alzate Giraldo: Estudiante último año de Medicina Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad de Antioquia; Dra. Lilyam Cañas Rodríguez: Profesora Asistente, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia; Dr. Fernando Montoya Maya: Profesor Asociado III, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia.

Solicitud de separatas al Sr. Villa.

según comenta Fitzgerald, en los bovinos de diferentes países se han obtenido positivities desde el 2% hasta el 41%. En América Latina sólo tenemos informes de tres estudios serológicos, realizados en bovinos, dos de ellos en el Brasil (2, 3) y el otro en Colombia (4), específicamente en Medellín. Uno de los trabajos brasileños se ejecutó mediante inmunofluorescencia indirecta (IFI) dando una prevalencia del 12% (2) y el otro mediante hemaglutinación indirecta (HAI) dio una seropositividad del 10% (3). El estudio colombiano, mediante HAI, demostró una prevalencia del 24% (4).

Respecto a estudios serológicos en manipuladores de carne (carniceros o trabajadores de mataderos) sólo tenemos información del realizado por Riemann y cols. (3) en Belo Horizonte, Brasil, quienes en 144 empleados del matadero encontraron una prevalencia de seropositivos del 72%. En Colombia no se había publicado hasta ahora, ningún trabajo serológico en personal que por su ocupación se pueda considerar de alto riesgo.

Hemos realizado este estudio en los manipuladores de carne y en los bovinos sacrificados en el Matadero Municipal de Medellín (MMM), movidos por el enorme interés médico-veterinario que tiene la toxoplasmosis, debido a que es la zoonosis parasitaria más ampliamente difundida en el mundo (5) pues se estima que una tercera parte de la población mundial posee anticuerpos contra *Toxoplasma gondii*; por la creciente incidencia que en todo el mundo experimenta esta enfermedad y por la sospecha de que es frecuente en nuestro medio, donde ha sido poco estudiada.

MATERIAL Y METODOS

Se escogió el MMM para la recolección de las muestras de sangre tanto de los humanos, trabajadores del matadero, como de los bovinos sacrificados allí. El

universo de bovinos sacrificados durante el lapso de cinco días, que fue el periodo de recolección empleado, fue de 3.000 animales. El tamaño mínimo de una muestra, de acuerdo a este universo, sería de 340 animales. Sin embargo, se tomaron 361 que conformaron el tamaño de la muestra en la presente investigación. Las muestras de sangre se obtuvieron en el momento del sacrificio de los animales y los sueros, una vez separados, se almacenaron a -20°C hasta el momento de su utilización. Respecto a las muestras de humanos, se seleccionaron de un total de 300 manipuladores y se sangraron 169 de ellos, pertenecientes a todas las dependencias del MMM, en el año de 1980. Los sueros, una vez separados, se almacenaron en forma similar a los de los bovinos.

Técnica de inmunofluorescencia indirecta (IFI). Para su ejecución utilizamos el método de Schweinsberg (6). Como antígeno utilizamos la cepa de *Toxoplasma gondii*, inactivada con formalina, que posee actualmente la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia. Como conjugado humano utilizamos el de Behringwerke Institut (Alemania), OTKG 0405 a un título de 1:40. Como conjugado bovino utilizamos el de Cappel Laboratories, P.A. 1933 (EUA) a un título de 1:20. Todos los sueros se ensayaron en diluciones dobles a partir de 1:16.

Zonas climáticas

Cálidas: $\geq 24^{\circ}\text{C}$.

Templadas, frías: $< 24^{\circ}\text{C}$.

Estadística. El sistema aleatorio sistemático fue el método de muestreo utilizado en la selección de la muestra de bovinos a un nivel de confiabilidad del 95%. Las pruebas estadísticas empleadas para el análisis en bovinos fueron: chi cuadrado, grado de asociación y diferencia de proporciones, la cual también se empleó en los manipuladores (7).

RESULTADOS

Manipuladores. De 169 sueros de manipuladores analizados, 45 (26,6%) tuvieron serología positiva o sea evidencia de una exposición previa a *T. gondii* (Tabla 1). El mayor porcentaje de positivos (34,4%-34,5%) se encontró en manipuladores de edades entre 28 y 37 años. El menor porcentaje de positivos (19,2%) se halló en manipuladores con edades entre 38 y 42 años. El título más alto (1:2.048) se encontró en un manipulador de 31 años de edad. Se hallaron dos títulos de 1:1.024 en manipuladores de 40 y 49 años de edad. De los 45 positivos, 21 tenían edades entre 28 y 37 años y los títulos predominantes fueron 1:32 y 1:64.

La prevalencia de anticuerpos a *T. gondii* en manipuladores que trabajaban en varias secciones o labores en el transcurso de la producción de carne fue del 44% (Tabla 2), siendo éste el mayor porcentaje y correspondiente a manipuladores clasificados como cargadores, los cuales constituyeron el 14,8%.

En los manipuladores de la sección de cerdos, se halló un 34,8% de positivos. El mayor porcentaje de la muestra total correspondió a los manipuladores de bovinos (40,2%) donde se encontró un 22,1% de positivos. El menor porcentaje de positivos, se halló en los trabajadores sin contacto directo con la carne (17,4%); en los manipuladores clasificados en "otros oficios", se halló una positividad del 23,3%, dentro de este grupo se clasificaron los inspectores de carne, de los cuales 2 fueron positivos de un total de 4 que se sangraron.

En los trabajadores con vinculaciones de 1 a 11 meses se presentaron los manipuladores con mayor seropositividad (Tabla 3). De un total de 17, 6 fueron positivos (35,3%). Por el contrario, el menor número de seropositivos, 16,7%, se encontró en el grupo de 60 a 95 meses de vinculación. El título más alto, 1:2.048, le correspondió a un manipulador que llevaba 16 años laborando en el MMM. Los dos títulos de 1:1.024 se encontraron en individuos con 3 y 10 años de trabajo.

Tabla 1. Distribución porcentual, de acuerdo al grupo de edad, de los manipuladores de carne del MMM, analizados para *T. gondii* por IFI. Medellín, 1980

SEROPOSITIVOS EDAD (años)	Positivos		Negativos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
17-27	7	23,3	23	76,7	30	100 (17,8)
28-32	11	34,4	21	65,6	32	100 (18,9)
33-37	10	34,5	19	65,5	29	100 (17,3)
38-42	5	19,2	21	80,8	26	100 (15,4)
43-52	8	22,2	28	77,8	36	100 (21,3)
53-62	4	25,0	12	75,0	16	100 (9,5)
Total	45	26,6	124	73,4	169	100,0

(): porcentaje obtenido en base al total de la muestra.

Tabla 2. Distribución porcentual, de acuerdo al tipo de reacción serológica de los manipuladores de carne del MMM, analizados para *T. gondii* por IFI. Medellín, 1980.

SEROPOSITIVOS MANIPULADORES OCUPACION	Positivos		Negativos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Manipuladores de bovinos	15	22,1	53	77,9	68	100 (40,2)
Manipuladores de cerdos	8	34,8	15	65,2	23	100 (13,6)
Cargadores de carne	11	44,0	14	56,0	25	100 (14,8)
Otros oficios (*)	7	23,3	23	76,7	30	100 (15,5)
Trabajadores sin contacto directo con la carne (**)	4	17,4	19	82,6	23	100 (8,9)
Total	45	26,6	124	73,4	169	100,0

(*) : otros oficios: caldera, inspectores, aseo, arrieros, despachadores y "cooker".
 (**): trabajadores sin contacto directo con la carne: planillador, almacén, mensajero, conductores, administración, servicio, vigilantes, y mecánicos.
 () : porcentaje obtenido en base al total de la muestra.

Tabla 3. Distribución porcentual, de acuerdo al tiempo total de trabajo, de los manipuladores de carne del MMM, analizados para *T. gondii* por IFI. Medellín, 1980.

SEROPOSITIVOS TIEMPO TOTAL DE TRABAJO (meses)	Positivos		Negativos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1- 11	6	35,3	11	64,7	17	100 (10,1)
12- 35	9	25,0	27	75,0	36	100 (21,3)
36- 59	6	26,1	17	73,9	23	100 (13,6)
60- 95	4	16,7	20	83,3	24	100 (14,2)
96-131	9	34,6	17	65,4	26	100 (15,4)
132-215	6	26,1	17	73,9	23	100 (13,6)
216-492	5	25,0	15	75,0	20	100 (11,8)
Total	45	26,6	124	73,4	169	100,0

() : porcentaje obtenido en base al total de la muestra.

Tabla 4. Distribución porcentual, de acuerdo al título de anticuerpos, de los seropositivos a *T. gondii* por IFI. Medellín, 1980.

TÍTULOS SERO- POSITIVOS	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048	Total
Número	3	10	10	9	8	2	2	1	45
Porcentaje	6,7	22,2	22,2	20,0	17,8	4,4	4,4	2,2	100,0

Tabla 5. Distribución porcentual de los seropositivos, analizados para *T. gondii* por IFI, de acuerdo a su ocupación. Medellín, 1980.

OCUPA- CION SERO- POSITIVOS	Manipuladores de bovinos	Manipuladores de cerdos	Cargadores de carne	Otros oficios	Trabajadores sin contacto directo con carne	Total
Número	15	8	11	7	4	45
Porcentaje	33,4	17,8	24,4	15,5	8,9	100,0

En la Tabla 4 se aprecia que más de la mitad de los títulos positivos (64,4%) estuvieron en el rango de 1:32 a 1:128. De los individuos positivos, el 33,4% se presentó en los manipuladores de bovinos; el 17,8% en los manipuladores de cerdos; el 24,4% en los cargadores de carne; el 15,5% en otros oficios y el 8,9% en trabajadores sin contacto directo con carne (Tabla 5).

Respecto a los títulos, en los manipuladores de bovinos, los más frecuentes fueron 1:32 (5/15) y 1:64 (5/15). En los manipuladores de cerdos, el título más frecuente fue 1:128 (4/8); también se halló el título más alto (1:2.048). En los cargadores de carne, el título más frecuente fue 1:64 (4/11).

En la Tabla 6 se observa que 18 manipuladores (40%) convivían con animales domésticos: seis con perros solamente, cuatro con perro y gato, tres con perro y aves, dos con aves solamente, uno con perro, gato y cerdo, uno con perro, gato y aves, y uno con cerdo. Del total de personas positivas 15 convivían con perros, 6 con gatos, 6 con aves y 2 con cerdos. El análisis estadístico demostró que la prevalencia de títulos de anticuerpos es independiente de poseer o no animales domésticos.

Bovinos. De 361 analizados, 108 (29,9%) fueron serológicamente positivos a *T. gondii* (Tabla 7). Se tuvo mayor porcentaje de machos (60,1%) que de hembras (39,9%) en el total de la muestra, con una mayor seropositividad en los machos (30,4%), que en las hembras (29,1%). Por lo tanto, no hubo diferencias significativas en la reactividad serológica con respecto al sexo (Figura 1).

Del total de vacunos estudiados el 79,8% correspondió a ganado de carne, con una seropositividad del 30,9%, y el 20,2% a ganado lechero con una reactividad del 26% (Figura 1). Las diferencias en reactividad, sin embargo, no fueron significativas.

Tabla 6. Relación entre los seropositivos del MMM y la convivencia con animales domésticos. Medellín, 1980.

CONVIVENCIA CON ANIMALES DOMESTICOS	Si	No	Total
SEROPOSITIVOS			
Número	18	27	45
Porcentaje	40	60	100

Tabla 7. Distribución porcentual, de acuerdo al sexo y tipo de reacción serológica de los bovinos sacrificados en el MMM y analizados para *T. gondii* por IFI. Medellín, 1980.

SEXO	SEROPOSITIVOS		Negativos		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Machos	66	30,4	151	69,6	217	60,1
Hembras	42	29,1	102	70,9	144	39,9
Total	108	29,9	253	70,1	361	100,0

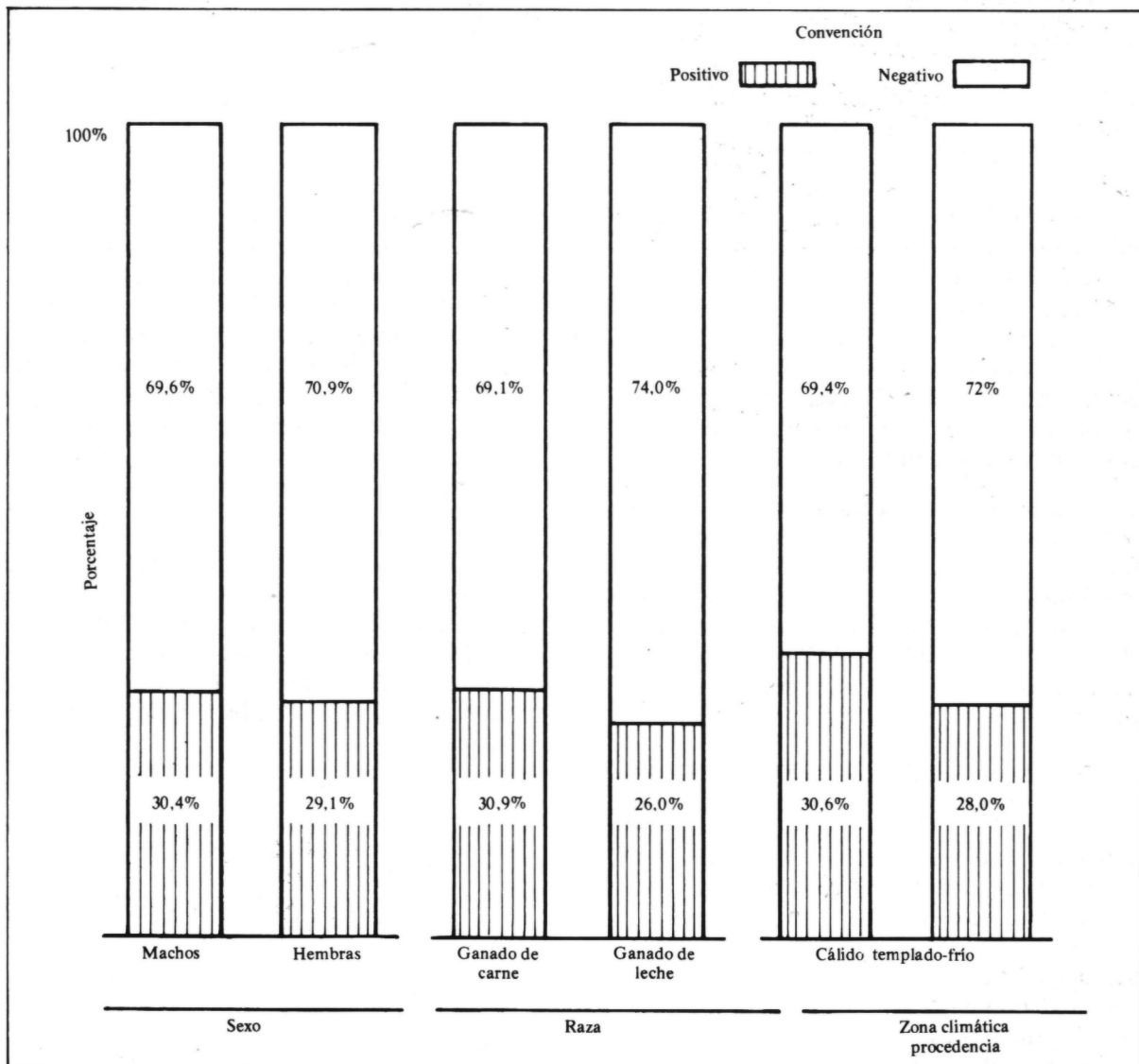


Figura 1. Distribución porcentual de acuerdo a sexo, raza, zona climática de procedencia y tipo de reacción, de los bovinos sacrificados en el MMM y analizados para *T. gondii* por IFI. Medellín, 1980.

Respecto a la procedencia, el 75,1% fueron bovinos de clima cálido correspondiéndoles además la mayor reactividad (30,6%) (Figura 1). No hubo diferencias significativas con relación a la zona climática de procedencia.

Relacionando la raza con la zona climática de procedencia de los bovinos positivos (Tabla 8), el 71,3% fue para el ganado de carne proveniente de clima cálido, siendo esta relación estadísticamente significativa. De los vacunos positivos el ganado de carne representó el 82,4%.

En la Tabla 9, se hace la relación sexo-raza de los bovinos positivos y se halló el mayor porcentaje, 57,4%, en los machos

de carne. Esta relación fue también estadísticamente significativa. Del total de los positivos, el 61,1% (66/108) correspondió a machos y el 38,9% (43/108) a hembras.

Haciendo la relación sexo-zona climática de procedencia, el mayor porcentaje lo obtuvieron los machos de clima cálido con un 50%. Esta relación no resultó estadísticamente significativa. El 76,9% de los bovinos positivos, correspondió a los provenientes de clima cálido y el 23,1%, a los de clima templado o frío.

En relación a los títulos, se vio que el 73,2% de los sueros estuvieron entre 1:16 y 1:32. El título más alto fue 1:1.024 y correspondió a un macho de carne, prove-

Tabla 8. Distribución porcentual, de acuerdo a la raza y zona climática de procedencia, de los bovinos seropositivos sacrificados en el MMM y analizados para *T. gondii* por IFI. Medellín, 1980.

RAZA PROCEDENCIA	Ganado de carne		Ganado de leche		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Cálido	77	92,8 (71,3)	6	7,2 (5,6)	83	76,9
Templado-frío	12	48,0 (11,1)	13	52,0 (12,0)	25	23,1
Total	89	82,4	19	17,6	108	100,0

(): porcentaje en base al total de positivos.

Tabla 9. Distribución porcentual de acuerdo a sexo y raza, de los bovinos positivos sacrificados en el MMM y analizados para *T. gondii* por IFI. Medellín, 1980.

RAZA SEXO	Macho		Hembra		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ganado de carne	62	69,7 (57,4)	27	30,3 (25,0)	89	82,4
Ganado de leche	4	21,0 (3,7)	15	79,0 (13,9)	19	17,6
Total	66	61,1	42	38,9	108	100,0

(): porcentaje obtenido en base al total de positivos.

niente de zona climática cálida (Montería, Córdoba). Un título de 1:256 se encontró en un macho de carne proveniente de clima cálido (Buena Vista, Córdoba).

DISCUSION

La prevalencia de anticuerpos a *T. gondii* entre los trabajadores del MMM (26,6%), representa casi la mitad de la prevalencia informada (50%) para personas de la población general en otras investigaciones efectuadas en Colombia y en general en América Latina (8-11).

En este estudio esperábamos encontrar un porcentaje de seropositivos más alto, debido al riesgo que constituye manipular carne cruda y estar en contacto con animales, según lo han demostrado otros autores (12-15). El presente trabajo representa una tercera parte de la positividad encontrada (72%) por Riemann y cols. (3) en un grupo de 144 empleados de un matadero de Belo Horizonte, Brasil.

El 88,9% de los empleados del MMM tuvieron títulos menores o iguales a 1:256, lo que contrasta con el trabajo de Riemann y cols. (3), donde el 63% de los empleados tenían títulos mayores o iguales a 1:256.

En lo que respecta a la edad, la distribución de los títulos en los manipuladores positivos no concuerda con lo informado por otros autores y, por lo tanto, no corresponde a lo esperado, es decir, que el número de positivos debe aumentar con la edad (9, 11, 16, 17).

Respecto a los títulos más altos encontrados (1:2.048 y 1:1.024), según Frenkel, citado por Dubey (16), podemos decir que tal vez estos individuos presentan una infección aguda, pero la significancia de un título con relación a toxoplasmosis clínica, no es de fácil evaluación. Sin embargo, estos títulos son bajos si se comparan con los encontrados por Riemann y cols. (3), de hasta 1:524.288. La alta frecuencia de títulos menores a 1:256, podría indicar que

las formas clínicas latentes con quistes localizados en diferentes tejidos, constituyen la modalidad clínica más prevalente (18).

Analizando la seropositividad con respecto a la sección donde se trabaja, tenemos que el mayor número correspondió a los cargadores de carne (44%), que son los que al final del proceso de matanza se encargan de llevar las canales y los diferentes tipos de vísceras, hasta el vehículo de distribución. Esta labor la realizan entrando en íntimo contacto con la carne cruda, sin ninguna vestimenta protectora. El contacto íntimo, unido a posibles laceraciones, haría más probable la entrada del protozooario.

En la sección de cerdos, la seropositividad de los manipuladores fue del 34,8%, que sobrepasa la obtenida para los manipuladores en la sección de bovinos (22,1%). Lo anterior se podría explicar por la mayor prevalencia de toxoplasmosis en los porcinos que llegan a este matadero (4) y, por otra parte, por la baja frecuencia de infección crónica en los bovinos, unida a un menor contenido de quistes (según Munday citado por Hartley y col. (19). Al grupo de manipuladores clasificados en otros oficios, les correspondió la menor seropositividad (20,8%). Es un grupo heterogéneo, conformado por individuos con poco contacto directo con la carne (conductores, almacenistas, etc.) y por individuos en contacto estrecho con la misma tales como inspectores, que de acuerdo a Riemann y cols. (3) tienen alto riesgo de exposición a *T. gondii*.

La positividad encontrada en relación con el tiempo total de trabajo en el matadero, está de acuerdo a lo informado por Riemann y cols. (3) en el Brasil, en el sentido de que no hay relación entre el tiempo de trabajo y la seropositividad. Es de resaltar la mayor frecuencia de seropositivos en el grupo de manipuladores con menor tiempo de trabajo en el matadero. Lo anterior podría explicarse por la menor edad

de este grupo (más del 50% tenían menos de 22 años), ya que, en general, en las diversas especies de huéspedes la susceptibilidad es mayor en los individuos jóvenes (15).

Los resultados obtenidos en relación a la convivencia con animales domésticos, y principalmente en lo referente a gatos y perros, no demuestra una mayor frecuencia de seropositividad, lo cual no está de acuerdo con lo informado habitualmente en la literatura médica (12, 13, 20).

Lo anterior podría explicarse: 1) porque los animales tuvieran un bajo índice de infección, 2) porque el contacto con éstos no fuera tan estrecho y 3) por las costumbres higiénicas de las personas analizadas.

En la investigación realizada en los bovinos, se encontró una prevalencia de anticuerpos para *T. gondii* de 29,9%, cifra que se asemeja a la encontrada por Murillo y cols. (4) en este mismo matadero, de un 24% de positividad mediante HAI. Comparando este resultado con otros de Latinoamérica, tenemos, el trabajo de Costa y col. (2) en el Brasil, quienes utilizando la prueba de IFI hallaron una prevalencia del 12%, cifra similar al 10% de Riemann y cols. (3) mediante HAI también en el Brasil y que contrasta notoriamente con los resultados obtenidos en la presente investigación. Sin embargo, nótese la consistencia de los resultados de los dos trabajos del Brasil y los dos de Colombia (incluyendo el presente). Esto nos permite afirmar que, aún en América Latina, las condiciones que propician el desarrollo de la toxoplasmosis bovina, varían de país a país, siendo mayor la prevalencia en Colombia que en el Brasil, único país con el cual hicimos comparaciones.

En lo relacionado con la intensidad de la respuesta serológica (titulación), en los bovinos observamos que es baja (en promedio 1:32 y 1:64), resultado éste que concuerda con lo informado por Murillo y

cols. (4) en nuestro medio y en el Brasil por Costa y col. (2) y Riemann y cols. (3).

Sólo encontramos un título máximo de 1:1.024 que es similar al máximo encontrado por Costa y col. (2) utilizando también IFI. Estos resultados se podrían explicar por la observación confirmada por otros autores, de que los bovinos tienden a tener títulos bajos (21).

En forma similar a Murillo y cols. (4), no encontramos diferencias significativas en los resultados, dependiendo del sexo, la raza y la procedencia exclusivamente.

Al relacionar la raza con la zona climática y el sexo del ganado estudiado se hallaron diferencias significativas demostrándose la mayor reactividad serológica en los machos de carne procedentes de clima cálido, que además de ser el ganado que más se sacrifica en el MMM (más del 70%), desconocemos otros factores que pudieran explicar esta mayor frecuencia de seropositividad.

Conclusiones. Teniendo en cuenta las diferentes prevalencias de anticuerpos contra *T. gondii* observadas de acuerdo a la sección de trabajo, concluimos que indudablemente la manipulación de la carne cruda juega un papel importante en la frecuencia de esta zoonosis. Además se muestra cierta tendencia de mayor riesgo a nivel de cargadores de carne, manipuladores de cerdo y a nivel de inspectores, de donde estos individuos deberían ser objeto de una mayor atención sanitaria y chequeos médicos periódicos.

Se debe resaltar la alta prevalencia de anticuerpos contra *T. gondii* en bovinos en nuestro medio, que paradójicamente no ha significado una mayor incidencia en los niveles de anticuerpos en los manipuladores de bovinos en este matadero. También es contradictorio el hecho de que la prevalencia de anticuerpos contra *T. gondii* tiende a disminuir con el tiempo de exposición profesional. Podríamos pensar en

una relación huésped-toxoplasma que fluctúa en forma parasitaria (benéfica para el toxoplasma y maligna para el huésped) y en forma de comensalismo (benéfica para el toxoplasma e indiferente para el huésped). Por último, estos resultados son similares a los obtenidos en este mismo lugar, mediante la prueba de HAI y por lo tanto, nos permite darle la credibilidad necesaria a ambos procedimientos serológicos.

SUMMARY

A serological survey for toxoplasma antibodies, using the indirect immunofluorescence test, was done at the slaughterhouse in Medellín, Colombia. We studied 169 abattoir employees and 361 bovines. Positive reactions were found in 45 employees (26.6%) and 108 bovines (29.9%). Titers were not higher than 1:256, with little exceptions. The reactivity frequency varied according to the occupation in the slaughterhouse: meat loaders, 44%; pig handlers, 34.8%; bovine handlers, 22.1%; other occupations, 23.3%; workers without meat contact, 17.4%.

The reactivity also varied significantly in animals according to sex, race and precedence. There was a higher frequency of positives in the meat males from warm climates (more than 60% of positives).

We concluded that raw meat manipulation is a very important factor which may account for the increase in the frequency of this zoonoses, and that there are occupations which increase the risk of infection with the parasite.

BIBLIOGRAFIA

- 1.— FITZGERALD PR. Toxoplasmosis of animals. College of veterinary medicine. University of Illinois. 1970: 472.
- 2.— COSTA A, COSTA E. Frecuencia de bovinos reagentes a inmunofluorescencia indirecta para *Toxoplasma gondii* en pocos de Caldas, M.G., Brasil. Arquivos da Escola de Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais. 1978; 1: 47-51.
- 3.— RIEMANN HP y cols. *Toxoplasma gondii* and *Coxiella burnetii* antibodies among Brazilian slaughterhouse employees. Amer J Epidemiol 1975; 5: 386-393.
- 4.— MURILLO G, HENAO J, LOAIZA A. Prevalencia de anticuerpos para el *Toxoplasma gondii* en bovinos y porcinos en el Matadero Municipal de Medellín. Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Mecanografiado. 1980:50.
- 5.— KRUGMAN S, WARD R. Enfermedades infecciosas. 5ª ed. Interamericana, México: Editorial Interamericana. 1977: 316-323.
- 6.— SCHWEINSBERG H. Serodiagnóstico en toxoplasmosis. Hojas de laboratorio para el diagnóstico médico. Frankfurt (Alemania Occidental): Behringwerke AG. 1975: 23-47.
- 7.— SANCHEZ JI. Estadística aplicada. 3ª ed. Medellín: Editorial Servigráficas. 1976: 350.
- 8.— BUSTAMANTE L, DIAZ AC. Determinación de reactores en mujeres gestantes. Trabajo de grado. Universidad de Córdoba. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Montería. 1980.
- 9.— FELDMANN HA, MILLER LT. Serological study of toxoplasmosis prevalence. Amer J Hyg 1956; 3: 320-335.
- 10.— JEWELL ML, THOMPSON DP, FRENKEL JK. Toxoplasmosis: títulos de anticuerpos en humanos y gatos domésticos de Medellín, Colombia. Antioquia Médica 1973:145-151.
- 11.— REMINGTON JS y cols. Studies on toxoplasmosis in El Salvador. Prevalence and incidence of toxoplasmosis as measured by the Sabin-Feldmann dye test. Transaction of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 1970: 252-267.
- 12.— GARCIA JD, SANCHEZ M. Toxoplasmosis y el contacto con animales: un estudio de 390 casos. Revista Cubana de Medicina Tropical 1977:121-127.
- 13.— MORALES F y cols. Prevalencia de infección por toxoplasma en escolares. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana 1979: 306-310.
- 14.— PERRY BD y cols. Serological study of ovine toxoplasmosis in Colombia: epidemiological study of a field outbreak. Veterinary Record 1979:231-234.
- 15.— THIERMANN E y cols. Toxoplasmosis. Colección de monografías de la Universidad de Chile. Santiago de Chile 1973: 160.
- 16.— DUBEY JP. Toxoplasma, Hommondia, Besnoitia, Sarcocystis another tissue cyst-forming coccidia of man and animals. Parasitic Protozoa. III. New York: Academic Press; 1977: 102-219.
- 17.— FRANTI C y cols. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild and domestic animals in Northern California. J Amer Veter Med Assoc 1976; 9: 901-906.
- 18.— LEYVA CA. Toxoplasmosis. Resumen histórico y revisión bibliográfica. Revista Cubana de Medicina Tropical 1979; 2: 141-158.
- 19.— HARTLEY WJ, MUNDAY BL. Felidae in the dissemination of toxoplasmosis to man and other animals. Austral Veter J 1974; 5: 224-228.
- 20.— ACHA P, SZYFRES B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Organización Panamericana de la Salud. Publicación Científica N° 354. Washington, D.C. 1977: 407-417.
- 21.— WORK K. Isolation of *Toxoplasma gondii* from the flesh of sheep, swine and cattle. Acta Pathol Microbiol Scand 1967; 2: 296-306.