

Estado actual de la transmisión de la toxoplasmosis por productos cárnicos en Costa Rica

Current status in Costa Rica of toxoplasmosis transmission through meat products

Rebeca Varela-Villalobos, Johana Rojas-Granados, Idalia Valerio-Campos y Misael Chinchilla-Carmona

Resumen

Antecedentes: la toxoplasmosis es una enfermedad que aunque casi siempre cursa en una modalidad de tipo crónica usualmente asintomática, eventualmente puede causar problemas en el ser humano como aborto y lesiones oculares. Por tal razón, conocer las posibles fuentes de contaminación al ser humano es importante y en este estudio se tiene como objetivos revisar la literatura en cuanto a la transmisión por productos cárnicos y determinar la positividad por *Toxoplasma gondii* en dos tipos de productos cárnicos para consumo humano, comparando los datos actuales con los obtenidos hace más de 10 años.

Métodos: animales de laboratorio fueron alimentados con carne molida o chorizo obtenido de los diferentes surtidores de estos productos y usando técnicas inmunológicas se determinó si los animales se contaminaron con el parásito al ingerir dichos productos.

Resultados: en el 4 % de los animales alimentados con chorizo o con carne molida se presentaron anticuerpos contra *T. gondii*, porcentaje considerablemente más bajo que el encontrado 12 años antes bajo la misma metodología.

Conclusión: después de hacer un análisis histórico del tema se concluye que aparentemente ha habido una disminución en la carne infectada con *T. gondii*.

Descriptor: Toxoplasmosis, *Toxoplasma gondii*, transmisión, epidemiología, carnes.

Abstract

Background: Toxoplasmosis is usually an asymptomatic chronic disease which can eventually cause problems for humans, such as abortion and eye damage. Therefore, it is important to know about possible infection sources for humans. The objective of this study is to review the literature related to transmission through meat products and to compare the infection level for *Toxoplasma gondii* in meat for human consumption to that occurred 10 years ago.

Methods: laboratory animals were fed with ground meat or *chorizo* (a type of sausage) obtained from various suppliers of this product and immunological techniques were used to determine whether the animals' contamination with the parasite came from eating such products.

Results and conclusions: In 4% of the animals fed with ground meat or *sausage*, there were traces of antibodies against *T. gondii*. This result is significantly lower than the one reported twelve years ago using the same method. After a historical analysis of the subject, the conclusion is that there has been a reduction in meat infected with *T. gondii*.

Keywords: Toxoplasmosis, *Toxoplasma gondii*, transmission, epidemiology, meat.

Fecha recibido: 29 de mayo de 2012

Fecha aceptado: 07 de febrero de 2013

Trabajo realizado en el Departamento de Investigación y Cátedra de Parasitología Médica, Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED), San José Costa Rica, América Central.

✉ chinchillacm@ucimed.com

Fuentes de apoyo: UCIMED, MICIT, CONICIT.

La toxoplasmosis es una parasitosis causada por el *Toxoplasma gondii*, perteneciente al grupo de los Apicomplexa que aunque normalmente cursa como una infección de tipo latente en los seres humanos, bajo determinadas circunstancias puede causar problemas importantes como lesiones oculares o la inducción de abortos.^{1,2} Los problemas más severos se van a manifestar en los recién nacidos² y en los casos en que existen considerables problemas inmunitarios inducidos por el tratamiento con inmunosupresores^{3,4} o debido a enfermedades debilitantes como cáncer, leucemias y SIDA entre otros.⁵ En este último caso las infecciones tienden a ser diseminadas y puede significar la causa final de lesiones muy graves e incluso la muerte.⁶

Por la tendencia hacia los estados crónicos o latentes de esta enfermedad en Costa Rica, no se le da mucha importancia a diferencia de otros países en que normalmente se realizan estudios de tipo epidemiológico, inmunológico y patológico.⁷ Así, se tienen estudios de prevalencia con alguna regularidad en muchos países¹ e inclusive en regiones europeas. De esos estudios se desprenden datos de prevalencia que van de 22 a 98%. Los datos más recientes en Costa Rica son los de Zapata *et al*⁸ con un 58% de positividad en un estudio realizado en personas adultas. En cuanto a la transmisión de *T. gondii* en Costa Rica, los estudios epidemiológicos iniciales más completos se inclinaban hacia el establecimiento de la infección mediante la ingestión del ooquiste expulsado en las heces de los gatos, después de la correspondiente maduración en el suelo.^{9,10} Sin embargo estudios posteriores indicaron patrones de transmisión un poco diferentes en Costa Rica, en donde los productos cárnicos, empezaron a representar elementos importantes en dicho proceso de transmisión.¹¹ Inclusive tales hallazgos dieron como resultado la formulación de una nueva hipótesis sobre la epidemiología de la toxoplasmosis en este país.¹²

En Costa Rica los estudios de Madrigal *et al*,¹³ agregan además los embutidos como fuente potencial de infección de esta parasitosis al ser humano aspecto que también es contemplado en el trabajo de Reyes *et al*,¹² para plantear el nuevo modelo de transmisión.

Dado lo anterior se escogió la carne molida, un producto derivado de bovinos y el chorizo elaborado con carne cerdo, ambos muy frecuentes en la dieta de un buen número de personas de la población general, para determinar su potencial como fuentes de infección para la toxoplasmosis. Los resultados obtenidos en este estudio y el análisis comparativo de los mismos con las observaciones similares de años anteriores, son la razón fundamental de este trabajo.

Métodos

Se estudiaron 50 muestras de 200 g de carne molida y 50 similares de chorizo, colectadas en varios lugares de venta que incluyeron supermercados y algunas carnicerías independientes de la gran área metropolitana. En estos lugares se determinaron las condiciones de higiene de las urnas y las condiciones de refrigeración en donde estaban las carnes, así

como de los alrededores de dichas urnas, indicando además la presencia o no de moscas en las áreas aledañas. Con base en estas observaciones se calificaron los lugares de muestreo en buenas, regulares y malas.

Para la posible detección del *T. gondii* se empleó un modelo *in vivo* previamente descrito¹⁴ usando animales de laboratorio. Para realizar tal modelo, se emplearon ratones blancos Swiss a los cuales se les suministró concentrado comercial certificado y agua *ad libitum* mantenidos en todo caso, según la reglamentación dictada por la Ley 7451 del Bienestar de los Animales. Grupos de 5 animales para cada muestra fueron alimentados con los cárnicos sin cocinar, previo un ayuno de 18 a 24 h con el objetivo de propiciar la ingesta de los productos en estudio. Los ratones permanecieron en contacto con el material suministrado, el tiempo necesario para garantizar el consumo total del mismo. Todos nuestros animales de laboratorio son monitoreados regularmente por la presencia de *T. gondii* por lo que su negatividad a este parásito está garantizada.

Después de dos meses, los ratones fueron sacrificados y sangrados del corazón para obtener posteriormente el suero que luego sería estudiado por la presencia de anticuerpos contra el *T. gondii*. Además se revisaron al microscopio, entre lámina y laminilla, 6 porciones tomadas de diferentes regiones del cerebro de cada animal con el objeto de determinar si existían quistes del parásito. Adicionalmente se fijaron en formalina al 10% porciones de ese cerebro, de pulmón, hígado, bazo, corazón, riñón, musculatura de diafragma y de la región pectoral y el ojo. Cortes histológicos de estos órganos teñidos con hematoxilina-eosina fueron estudiados por la presencia del parásito.

El suero obtenido fue estudiado por medio de la prueba del carbono ensayo (CIA, por sus siglas en ingles) de sensibilidad y especificidad demostradas,¹⁵ así como por la técnica confirmatoria de Sabin-Feldman.¹⁶ Ambas técnicas son ampliamente conocidas y han sido descritas en múltiples estudios. Como control positivo se utilizaron sueros positivos por *T. gondii* (American Type Culture Collection, ATCC, 50174). Taquizoítos de la cepa RH se utilizaron en las pruebas de CIA.

Las pruebas fueron repetidas en triplicado para validar los resultados obtenidos los cuales fueron comparados con los de estudios previos y discutidos desde el punto de vista epidemiológico de la toxoplasmosis.

Resultados

De las 100 pruebas de CIA, 50 que correspondían a carne y las otras 50 a chorizo, 4 de cada grupo fueron positivas. De estas 8 muestras 4, dos de cada producto, fueron confirmadas en la prueba de Sabin-Feldman. Estos datos indican un porcentaje de positividad del 4 % para cada uno de los cárnicos estudiados (Cuadro 1).

A las mismas muestras estudiadas por las pruebas de CIA, se les practicó la prueba de Sabin-Feldman (diluciones de 1:2

Cuadro 1. Resultados de la serología según las pruebas de CIA y SF de los ratones inoculados con los cárnicos.

Muestra	No	Positividad			
		CIA		SF	
		No.	%	No.	%
Carne	50	4	8	2	4
Chorizo	50	4	8	2	4
Total	100	8	8	4	4

CIA, inmunoensayo de carbón; SF, Sabin y Feldman llamada también como prueba del colorante

hasta 1:16), donde se encuentra que solo 4 de las 8 muestras estudiadas resultaron ser positivas.

Observando el cuadro 2, se puede apreciar que la mayoría de las muestras analizadas tanto de carne como de chorizo, provenían de establecimientos independientes. Además, las que resultaron ser positivas en la prueba confirmatoria de Sabin-Feldman, tenían como origen este mismo tipo de establecimientos.

En relación con el análisis histológico de los órganos de los animales de prueba, no se encontró evidencia directa de infección por *T. gondii*; sin embargo es importante destacar, que se revisaron 6 fracciones de cada cerebro de esos animales que también fueron negativas.

El cuadro 3 agrega algunos datos adicionales en cuanto a la higiene de los lugares en que se colectaron las muestras. Como se puede observar, de las 50 muestras analizadas para carne, el 48% de los establecimientos presentaban una buena apariencia y todas se mantenían en cámaras de enfriamiento; caso contrario para el chorizo, donde alrededor de un 54% de los establecimientos aparentaba una condición de regular a mala. Además solo 32 de los 50 establecimientos conservaban

el producto en cámaras de enfriamiento, lo que conlleva a que la presencia de moscas era mayor que para las carnes.

Discusión

El concepto original de la transmisión de *T. gondii* involucraba la ingesta de cárnicos como principal sistema, especialmente desde que Jacobs¹⁷ demostró la presencia del parásito en las hamburguesas. Posteriormente y a raíz de dilucidar el ciclo de vida del *Toxoplasma*, en que se determinó que uno de los estados evolutivos infectantes es el ooquiste que es eliminado con las heces de los felinos,^{18,19} se consideró también la ingestión de estos ooquistes tomados del suelo, como otra vía de ingestión para el ser humano. Tal hipótesis fue postulada para Costa Rica en estudios epidemiológicos muy completos en los cuales no se consideraron las carnes como fuente de infección.^{9,10} Más bien se da entender que la ingesta de ooquistes de este parásito, era el sistema de infección más importante para el ser humano. Sin embargo en estudios posteriores se confirmó la presencia de *T. gondii* en carnes de bovino y de porcinos,^{20,21} lo que abrió la posibilidad de que estos alimentos constituyan otra fuente de infección importante. Estos hallazgos, más aquellos en que se encontraron cierto tipo de embutidos positivos por la presencia de este parásito, indujeron a realizar estudios relacionando la prevalencia de la toxoplasmosis en seres humanos con la ingesta de cárnicos.²² Conociendo que la presencia de ooquistes del *T. gondii* en el suelo, está relacionada con la menor o mayor presencia de gatos que diseminan esos estadíos en el suelo, también Arias *et al.*²² demostraron que tal prevalencia se relacionó siempre con ingesta de carnes y embutidos, independientemente del número presente de esos felinos.

Todo lo anterior llevó a confirmar la nueva hipótesis propuesta por los autores, de un nuevo concepto de la transmisión de esta parasitosis en Costa Rica¹² en donde la ingesta de las carnes y algunos embutidos adquieren una importancia preponderante en la transmisión de la toxoplasmosis. Sin embargo, dado el incremento en la exportación de las carnes, se han establecido nuevas y más estrictas medidas de control en el manejo de éstas y consecuentemente de los embutidos.^{23,24} Los

Cuadro 2. Distribución de la cantidad de muestras por establecimiento comercial

Tipo de muestra	Total	Procedencia		Positividad*		
		N°	%	N°	%	
Carne	50	Supermercados	20	40	0	0
		Establecimientos independientes	30	60	2	4
Chorizo	50	Supermercados	14	28	0	0
		Establecimientos independientes	36	72	2	4

*positividad para la prueba de Sabin-Feldman

Cuadro 3. Condiciones de las muestras en los establecimientos

Tipo de muestra	Total de muestras	Condiciones									
		*Apariencia						†Cámaras de enfriamiento		†Moscas	
		B		R		M					
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Carnes	50	24	48	23	46	3	6	50	100	5	10
Chorizo	50	23	46	17	34	10	20	32	64	24	48
Total	100	47	47	40	40	13	13	82	82	29	29

†Presencia de ellas.

*B: buena, el personal toma todas las medidas de higiene correspondientes al lugar (gabacha, guantes, botas, gorra para el pelo); R: regular aunque se tomen las medidas correspondientes la apariencia del lugar no es adecuada, M: mala, el personal no toma las medidas de higiene correspondientes al lugar (manipulación de los productos cárnicos sin previo lavado de manos)

hallazgos que se informan en estos estudios recientes, aunque escasos, se relacionaron con las condiciones de los lugares de colecta; con ellos parece demostrarse que estas medidas han influido, al menos en parte, en la disminución de la presencia del *T. gondii* en esos alimentos. En efecto se necesitaron 100 muestras, 50 de carne molida y 50 de chorizo, para encontrar apenas un 4% de positividad en cada uno de los productos estudiados. Esto contrasta en forma notoria con los estudios similares realizados en años anteriores,^{13,21} en que la positividad observada fue mayor (8 a 40%), aún cuando fue obtenida con base en un número de 38 y 40 muestras, inferior al empleado en este estudio.

Agradecimientos: Este trabajo fue patrocinado en parte por el Departamento de Investigación y la Cátedra de Parasitología Médica de la Universidad de Ciencias Médicas (UCIMED) así como del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) y el CONICIT. Los autores agradecen a Laura Valerio y José Bolaños por toda la asistencia técnica durante el estudio.

Referencias

- Toledo Y, Soto M, Chiang C, Rúa R, Estévez Y, Santana ER. Toxoplasmosis ocular. Rev Cubana Oftalmol 2010;23:812-826.
- Ocampo L, Duarte-Gandic I. Modelo para la dinámica de transmisión de la toxoplasmosis congénita. A model of congenital toxoplasmosis transmission dynamics. Rev Sal Púb 2010;12:317-326.
- Holland GN. Ocular toxoplasmosis: a global reassessment. Part I: epidemiology and course of disease. Am J Ophthalmol 2003;136:973-988.
- Elmore SA, Jones JL, Conrad PA, Patton S, Lindsay DS, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: epidemiology, feline clinical aspects and prevention. Trends Parasitol 2010;26:190-196.
- Sitoe L, Rafael B, Meireles LR, de Andrade Jr HF, Thompson R. Preliminary report of HIV and *Toxoplasma gondii* occurrence in pregnant women from Mozambique. Rev Inst Med Trop Sao Paulo 2010;52:291-295.
- Williams SL, Burton EC. Disseminated toxoplasmosis in a patient with undiagnosed AIDS. Proc (Bayl Univ Med Cent) 2009;22:20-22.
- Durlach R, Kaufer F, Carral L, Freuler C, Ceriotta M, Rodríguez M, et al. Consenso argentino de toxoplasmosis congénita. Medicina 2008;68:75-87.
- Zapata M, Reyes L, Holst I. Disminución en la prevalencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en adultos del valle central de Costa Rica. Parasitol Latinoam 2005;60:3-37.
- Frenkel J, Ruiz A. Human toxoplasmosis and cat contact in Costa Rica. Am J Trop Med Hyg 1980;29:1167-1180.
- Frenkel JK, Ruiz A. Endemicity of toxoplasmosis in Costa Rica. Am J Epidemiol 1981;113:254-69.
- Arias ML, Chinchilla M, Reyes L, Linder E. 1996. Seroepidemiology of Toxoplasmosis in humans: possible transmission routes in Costa Rica. Rev Biol Trop 1996;44:377-381.
- Reyes L, Chinchilla M, Guerrero OM, Arias ML, Castro A. Trasmisión de *Toxoplasma gondii* en Costa Rica: Un concepto actualizado. Acta Med Cost 2001;43:36-38.
- Madrigal, MA, Delgado M, Reyes L, Chinchilla M. Determinación de *Toxoplasma gondii* en productos cárnicos de cerdos de ingestión usual en Costa Rica. Parasitol al día. 1996;20:109-112.
- Chinchilla M, Reyes L, Guerrero OM, Abrahams E. Método sencillo para determinar la presencia de *Toxoplasma gondii* (Eucoccidia: Sarcocystidae) en carnes. Rev Biol Trop 1997;44:1559-1561.
- Chinchilla M, Reyes L, Guerrero OM, Hernández F. Specificity of the carbon Immunoassay (CIA) test in the diagnosis of *Toxoplasma* infections. Vet Parasitol 1992; 44:315-320.
- Sabin AB, Feldman HA. Dyes as microchemical indicators of a new immunity phenomenon affecting a protozoan parasite (*Toxoplasma*) Science 1948;108:660-663.

17. Jacobs L. The biology of *Toxoplasma*. Am J Trop Med Hyg 1953;2:365-89.
18. Dubey JP, Miller NL, Frenkel JK. The *Toxoplasma gondii* oocyst from cat feces. Exp Med 1970;132:636-662.
19. Dubey JP, Frenkel JK. Cyst-induced toxoplasmosis in cats. Protozool. 1972;19:155-177.
20. Arias ML, Chinchilla M, Reyes L, Sabah J, Guerrero OM. Determination of *Toxoplasma gondii* in several organs of cattle by carbon immunoassay (CIA) testing. Vet Parasitol 1994;55:133-136.
21. Chaves A, Reyes L, Chinchilla M. Aislamiento de *Toxoplasma gondii* en carne de cerdo. Confirmación de una hipótesis. Parasitol al día 1998;22:3-4.
22. Arias ML, Chinchilla M, Reyes L, Ewert L. Seroepidemiology of Toxoplasmosis in humans: possible transmission routes in Costa Rica. Rev Biol Trop 1996;44:377-381.
23. Mendez D. Costa Rica país libre de Costa Rica país libre de peste porcina clásica. Informe técnico base para la declaratoria del país libre de peste porcina clásica. Servicio Nacional de Salud (SENASA), Costa Rica. 2009. 49 páginas. www.senasa.go.cr Accesado el 30/8/2011.
24. López MR, Gutiérrez L. Políticas y acciones para la cadena productiva de ganadería bovina de carne. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica 49 páginas. www.infoagro.go.cr/SEPSA/.../agrocadenas/Politica_ganadera. Accesado 31/8/11.