

Simposio

COMPLEJO TENIASIS-CISTICERCOSIS**Control de la teniasis y la cisticercosis en México**

Ana Flisser

Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina,
Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., México**Ciclo de vida de *Taenia solium***

El ciclo de vida del parásito helminto *Taenia solium* incluye la tenia adulta que se desarrolla solamente en el intestino del ser humano y libera huevos microscópicos; cuando un cerdo ingiere materia fecal humana que contiene proglótidos con huevos, las oncosferas eclosionan en su aparato digestivo, ingresan a circulación y se transforman en cisticercos en el músculo esquelético y en el sistema nervioso central; cuando una persona come carne de cerdo infectada con cisticercos, cruda o insuficientemente cocida, estos evaginan, el escólex se fija a la mucosa intestinal y se transforma en el parásito adulto.

Epidemiología de la cisticercosis

Cuando una persona ingiere inadvertidamente huevos de tenia, se produce la neurocisticercosis, que es una enfermedad relacionada con el subdesarrollo y que se presenta en países que no tienen buena infraestructura sanitaria y educación para la salud. Se considera que es la parasitosis más frecuente del sistema nervioso central y en cerca de 70 % de los casos genera crisis convulsivas de inicio tardío.

La cisticercosis es una enfermedad fascinante en su componente epidemiológico. La mayoría de los libros de parasitología muestra el ciclo de vida de *T. solium*, que incluye al ser humano como huésped definitivo y a los cerdos como huéspedes intermediarios. Sin embargo, se ha considerado que la enfermedad se adquiere por comer huevos que contaminan verduras y frutas por haber sido irrigadas con aguas negras, incluyendo las fresas.

En la última década del siglo pasado, después de varios estudios de campo, se identificó el principal factor de riesgo, que es la presencia de un portador del gusano intestinal entre los convivientes o en la cercanía. Este hallazgo cambia el concepto de control, en vista de que es más fácil tratar a un portador de la solitaria intestinal que modificar el

manejo del drenaje y la infraestructura de irrigación en los países en desarrollo.

La cisticercosis es endémica en América Latina, África y Asia; además, debido a la migración, hay múltiples pacientes de países en desarrollo que acuden a hospitales en diversas ciudades de Estados Unidos y también se han encontrado portadores de *T. solium* intestinal en ese país y aun en países musulmanes en donde, en principio, no se come carne de cerdo. Por lo tanto, ahora, además, se considera a la cisticercosis como una enfermedad infecciosa emergente en Estados Unidos.

¿Qué se ha hecho en México en relación con la cisticercosis?

El *Tropical Diseases Research* (TDR), como se le conoce en la Organización Mundial de la Salud (OMS), es la rama que se dedica a la investigación en enfermedades desatendidas (*neglected diseases*). Fue fundado hace 30 años con el propósito de apoyar investigación novedosa en enfermedades desatendidas en países en los que son prevalentes, principalmente, en los países tropicales.

Con el propósito de obtener apoyo económico para investigación, esta agencia decidió considerar una estrategia de inclusión y exclusión de enfermedades de importancia en salud pública en su portafolio de padecimientos que deben considerarse prioritarios o no serlo. Esta estrategia puede ser muy útil para evaluar la situación existente de la neurocisticercosis en México, ya que su frecuencia detectada en necropsias reportadas en personas adultas entre 1943 y 1973 era alrededor de 2 %; este valor tan alto justifica su inclusión como problema de salud pública.

Por otro lado, la notificación oficial de neurocisticercosis y de teniasis a partir de 1990 en el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE) de la Secretaría de

Salud, muestra que ambas enfermedades tienen tendencias decrecientes (figura 1), lo que justifica que sea como problema de salud pública en México.

¿Qué pasó en el periodo entre ambos eventos? Una explicación probable es el establecimiento de un Programa Nacional de Control de *Taenia solium*, que seguramente fue impulsado por los resultados publicados por científicos mexicanos y por la comunidad médica.

Otro factor de gran importancia en este cambio en la neurocisticercosis, es la mejoría general de las condiciones de vida en México. La figura 2 muestra las tendencias de publicaciones de los científicos mexicanos a lo largo de varias décadas en diferentes áreas de investigación. Se puede ver que la producción de conocimiento ha sido profusa y que las áreas relacionadas con aspectos clínicos tuvieron su valor máximo entre 1981 y 1990, con una ligera tendencia decreciente; los estudios epidemiológicos se iniciaron una década después y han aumentado de manera modesta, mientras que los artículos de aspectos básicos han tenido un gran auge desde 1991. Estas tendencias indican un cambio en el interés científico a través de los años: de los aspectos clínicos y epidemiológicos a la investigación básica.

El auge de publicaciones clínicas sugiere que la información generada a partir del diagnóstico inmunológico e imagenológico, las descripciones de casos clínicos y la evaluación de tratamientos cestocidas, probablemente promovieron la publicación de la Norma Oficial Mexicana para el Control y la Prevención del binomio teniasis/cisticercosis en 1994.

El objetivo de la Norma Oficial Mexicana es establecer criterios, estrategias y técnicas operativas para la aplicación de las medidas preventivas y de control de la teniasis y la cisticercosis humana y porcina en la población. Esta norma es obligatoria en todo el territorio nacional, para todo el personal de salud que presta atención médica en instituciones públicas, sociales y privadas, así como para el personal profesional y técnico del sector agropecuario, médicos veterinarios zootecnistas dedicados a la práctica privada en granjas porcinas, productores, propietarios de ganado porcino y toda persona involucrada en el traslado y comercialización de esta especie.

La norma también establece que los portadores de la tenia intestinal deben ser tratados con una sola dosis oral de 10 mg/kg de prazicuantel.

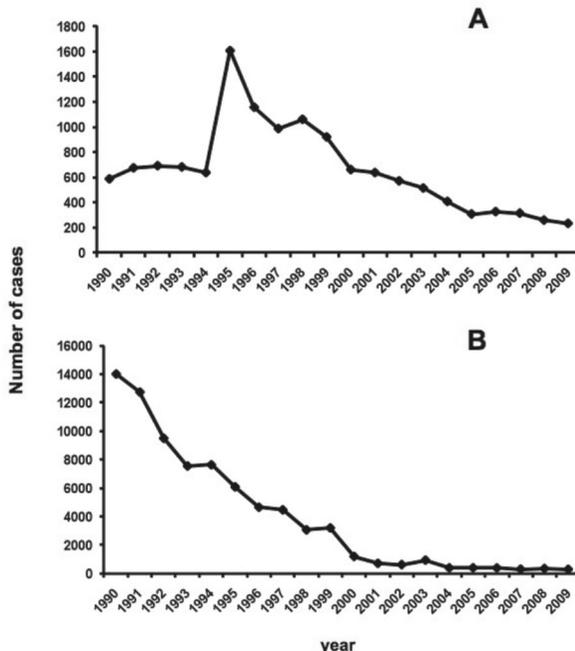


Figura 1. Prevalencia de neurocisticercosis (A) y de teniasis (B) en México notificadas en el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE) a partir de 1990. El incremento en cisticercosis en 1995, probablemente, se debe al recién establecido Programa Nacional de Control,

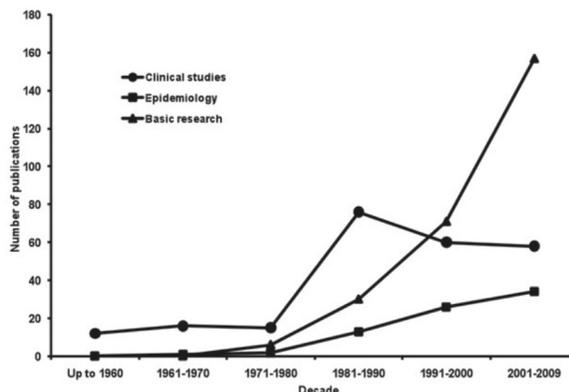


Figura 2. Tendencias de publicaciones de los científicos mexicanos a lo largo de varias décadas en diferentes áreas de investigación

Cuando se publicó, la Secretaría de Salud también elaboró e imprimió cientos de miles de panfletos con información básica dirigida a diferentes poblaciones (porcicultores, carniceros, cocineros, vendedores de comida y población general). Estos panfletos fueron distribuidos en todo el territorio nacional por el personal encargado del control de esta zoonosis. La publicación de la Norma Oficial Mexicana en 1994 explica el incremento

en cisticercosis en 1995, probablemente debido a su implementación; la norma se revisó y publicó nuevamente en 2004.

Por otro lado, las condiciones sociales, económicas y de salud, relacionadas con la neurocisticercosis en estas décadas en México, han mejorado de manera sustantiva (Flisser y Correa, 2011).

Es importante recalcar que la información presentada en este trabajo indica que la cisticercosis se ha controlado en México, mas no erradicado, por lo que es necesario mantener una vigilancia epidemiológica activa y medidas sanitarias y de educación para la salud, para mantener e, incluso, mejorar la situación actual.

Finalmente, se puede concluir que el interés de México por la neurocisticercosis humana, generado por la alta frecuencia de hallazgos en necropsias, impulsó su estudio para definir prevalencia, morbilidad, manifestaciones clínicas, diagnóstico, tratamiento y epidemiología, y se tradujo en un programa nacional para su control, el que, junto con el avance de nuestro país, ha logrado que el manejo de la cisticercosis a nivel académico, gubernamental y con la participación de la población, sea un ejemplo para los países y las agencias internacionales interesadas en controlar enfermedades desatendidas

Referencias

- Engels D, Urbani C, Belotto A, Meslin F, Savioli L. The control of human (neuro)cysticercosis: Which way forward? *Acta Trop.* 2003;87:177-82.
- Flisser A. Risk factors and control measures for taeniosis/cysticercosis. In: Craig P, Pawlowski Z, editors. *Cestode zoonoses: Echinococcosis and cysticercosis, an emergent and global problem.* Amsterdam: IOS Press, NATO Science Series; 2002. p. 335-42.
- Flisser A. Cisticercosis y teniosis. En: Flisser A, Pérez R, editores. *Aprendizaje de la parasitología basado en problemas.* México, D.F.: Editores de Textos Mexicanos (ETM); 2006. p. 337-53.
- Flisser A, Correa D. Neurocysticercosis may no longer be a public health problem in Mexico. *PLoS Negl Trop Dis.* 2010;4:e831.
- Flisser A, Correa D, Ávila G, Maravilla P. *Biology of Taenia solium, Taenia saginata and Taenia saginata asiatica.* En: Murrell KD, editor. *Manual on taeniosis and cysticercosis in man and animals: Detection, treatment and prevention.* Geneva: WHO/FAO (OIE); 2005. p. 1-9.
- Flisser A, Gyorkos T. Contribution of immunodiagnostic tests to epidemiological/intervention studies of cysticercosis/taeniosis in México. *Parasite Immunol.* 2007;29:637-49.
- Mahanty S, García HH, Cysticercosis Working Group in Perú. Cysticercosis and neurocysticercosis as pathogens affecting the nervous system. *Prog Neurobiol.* 2010;91:172-84.
- Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-021-SSA2-1994, para la prevención y control del complejo teniosis/cisticercosis en el primer nivel de atención médica, 2010. *Diario Oficial de la Federación, Secretaría de Salud, 21 de mayo de 2004.* Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/m021ssa294.html>.
- Román G, Sotelo J, Del Brutto O, Flisser A, Dumas M, Wadia N, et al. 2000. A proposal to declare neurocysticercosis an international reportable disease. *Bull World Health Org.* 2000;78:399-406.
- Sorvillo F, Wilkins P, Shafir S, Eberhard M. Public health implications of cysticercosis acquired in the United States. *Emerg Infect Dis.* 2011;17:1-6.
- TDR for Research and Diseases of Poverty, UNICEF-UNDP-World Bank-WHO. Joint Coordinating Board; 2010. Disponible en: <http://apps.who.int/tdr/svc/about/governance/jcb/jcb-session-25>.



Seroprevalencia de la cisticercosis en 23 departamentos de Colombia, 2010

Astrid Carolina Flórez, Sandra Magnolia Pastrán, Nirley Stella Vargas, Yamile Enríquez, Adriana Paola Peña, Andrea Benavides, Asthreed Villarreal, Carmen Elena Rincón, Ibeth Paola Garzón, Lyda Muñoz, Lesly Guasmayan, Claudia Valencia, Sandra Parra, Nathalie Hernández

Instituto Nacional de Salud, Bogotá, D.C., Colombia

Introducción

La cisticercosis en el humano es una infección producida por la forma larvaria de *Taenia solium*, que presenta múltiples manifestaciones clínicas de acuerdo con los órganos y tejidos que afecte, siendo la neurocisticercosis la mayor y más grave (1,2). El hombre, como portador de la forma adulta del parásito, constituye el principal riesgo para adquirir esta parasitosis; los portadores deben

visualizarse como fuentes potenciales de contagio para ellos mismos y para los que viven en el ambiente cercano (3-5).

En Colombia se desconoce la prevalencia de la cisticercosis en la población general, aunque se tienen hábitos que son epidemiológicamente considerados muy importantes como factores desencadenantes de esta parasitosis.

Objetivo

Estimar mediante pruebas serológicas la prevalencia de la cisticercosis en la población general de 23 departamentos de Colombia.

Metodología

En este estudio de corte transversal llevado a cabo de octubre de 2008 a diciembre de 2010, se incluyeron 23 departamentos (Colombia) y se hizo un muestreo estadístico con una población universo de 37'600.000 habitantes entre 2 y 64 años de edad, residentes en estas áreas. Las cifras del universo de la población se obtuvieron de las bases de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

El indicador central fue la seroprevalencia general de la cisticercosis y los valores muestrales fueron ponderados por el recíproco de la probabilidad final de cada persona, que es el denominado factor de expansión de la muestra al universo, el cual corrige el sesgo generado por las probabilidades desiguales y permite la estimación de datos absolutos para el universo en estudio. También, se estudiaron los riesgos ambientales, socioeconómicos, culturales y estilos de vida, relacionados con la cisticercosis. El tamaño de la muestra fue calculado para una prevalencia esperada de $5 \pm 0,75 \%$.

La muestra estadística fue probabilística y en ella cada hogar censado tuvo probabilidad de selección superior a cero, de conglomerados constituidos por

un primer tipo correspondientes a 133 municipios denominados unidades primarias de muestreo, seleccionados entre los de más de 5.000 habitantes que dispusieran de centro de salud, y estratificados de acuerdo con el nivel de urbanización, el índice de necesidades básicas insatisfechas y la composición urbana y rural de la población. Un segundo tipo de conglomerados lo constituyeron las áreas urbanas y áreas rurales con un mínimo de 10 domicilios residenciales, denominadas unidades secundarias de muestreo, para un total de 2.935 ubicadas en un levantamiento cartográfico elegido para la fácil localización y recorrido de los segmentos por parte de los encuestadores. Finalmente, se hizo el submuestreo en el terreno de las unidades secundarias de muestreo, seleccionando aleatoria y sistemáticamente mínimo 10 viviendas y sólo una persona del hogar que cumpliera con los requisitos, incluyendo un total de 29.360 hogares y personas.

Se entrevistó la persona seleccionada y se le extrajo una muestra de sangre venosa, previo diligenciamiento del consentimiento debidamente informado y, en condiciones adecuadas; estas muestras se trasladaron al Laboratorio de Parasitología del Instituto Nacional de Salud para la determinación de anticuerpos inmunoglobulina G anti-cisticercosis mediante la técnica ELISA.

La información obtenida se incluyó en una base de datos diseñada para su correspondiente análisis y,

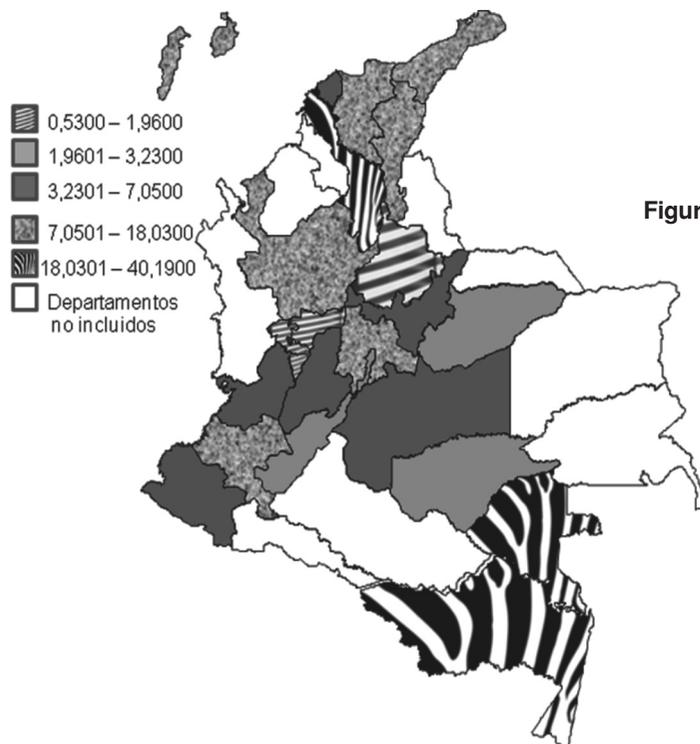


Figura 1. Prevalencia de cisticercosis por departamento

para la estimación del modelo de regresión logística, se utilizó el programa Stata® que determina los parámetros del modelo y los *odds ratios* que indican la magnitud de modificación de las probabilidades por unidad de cambio en las variables.

Resultados

La prevalencia general de la cisticercosis en los 23 departamentos fue de 8,55 %, y su distribución por zona fue: urbana, 77,47 %; rural, 13,94 %, y centro poblado, 8,6 %, con mayor frecuencia en los estrato 1 y 2 (87,18 %). La distribución por sexo fue de 79,06 %, mujeres, y 20,94 %, hombres, con edad promedio de 37 años; asimismo, se observó una mayor prevalencia en el estado civil de unión libre (37,20 %) seguido de soltero (31,08 %). En cuanto a la afiliación al Sistema General de Seguridad Social (SGSS), el subsidiado (61,74 %), el nivel de educación inferior a secundaria (89,14 %) y la ocupación en el hogar (56,17 %), fueron los de mayor prevalencia de cisticercosis.

La mayor prevalencia se presentó en el departamento de Vaupés (40,19 %) y la menor, en el departamento de Caldas (0,53 %) (figura 1).

En el análisis multivariado para los diferentes riesgos estudiados, se halló que aspectos como el consumo de carne de cerdo (RP=10,15; IC 1,01 – 101,23; $p \leq 0,05$), estar en la categoría de vinculado en el SGSS (RP=16,11; IC 4,35 – 59,55; $p \leq 0,000$) y el uso de letrina sin pozo para manejo de excretas (RP=12,06; IC 1,99 – 133,17; $p \leq 0,05$), entre otros, estuvieron fuertemente asociados con la presencia del complejo teniasis/cisticercosis. Igualmente, en cuanto a los síntomas, se halló que la presencia de diarrea fue la de mayor asociación con esta parasitosis (RP=0,761; IC 0,58 – 0,98; $p \leq 0,05$) (tabla 1).

Discusión

En este estudio, la prevalencia obtenida de 8,55 % fue similar a la de la segunda encuesta realizada en México, en la que se obtuvo una prevalencia de resultados seropositivos de hasta 8,0 %, a partir de 11.611 sueros y el 15 % de las viviendas tenía una persona seropositiva, lo que indicaba que en todo el país existía el riesgo de encontrar personas que habían estado en contacto con *T. solium*. Similar a lo encontrado en nuestro estudio, los resultados seropositivos fueron más frecuente en mujeres y en población con bajas condiciones socioeconómicas, de higiene personal y de vivienda, así como las que vivían en regiones geográficas eminentemente rurales (4,6).

Los riesgos hallados para los diferentes aspectos mencionados son similares a los de otros estudios, que muestran que pertenecer al sexo femenino, al régimen de seguridad social subsidiado y vinculado, estar en el hogar, ubicado en clima templado, dormir en el suelo y consumir carne de cerdo, están fuertemente asociados con la presencia del complejo teniasis/cisticercosis y pueden provocar situaciones, como la defecación al aire libre que provoca la contaminación con excrementos de alimentos, agua y aire.

En las zonas rurales es donde el parásito reproduce su ciclo completo, aprovechándose de la pobreza y marginación social, lo que, además, propicia una estrecha e insalubre convivencia del humano con sus animales domésticos de traspatio y su mutua infección. De ahí se dispersa el parásito hacia zonas urbanas nacionales y extranjeras, aprovechando las crecientes corrientes migratorias. Asimismo, el individuo migrante o autóctono con teniasis, ubicado en la ciudad, asociado con la inmensa

Tabla 1. Principales factores relacionados con la presencia de cisticercosis, 2010.

Factores	RP	IC	p
Socioeconómicos			
Zona rural*	0,68	0,45 - 1,05	0,085
Femenino	1,62	1,35 - 1,94	<0,00
Subsidiado	8,66	2,49 - 30,13	<0,001
Oficio doméstico	1,78	1,01 - 3,14	<0,045
Ambientales			
Clima templado	1,49	1,15 - 1,92	<0,002
Uso de letrina sin pozo	9,28	0,99 - 86,64	<0,05
Culturales			
Consumo de carne de cerdo	11,14	1,01 - 124,31	<0,05
Nunca lavar verduras con agua potable	44,78	4,99 - 401,4	<0,00
Compra y consume alimentos en la calle a diario*	2,42	0,16 - 37,75	0,53

* No significativos estadísticamente, pero demuestran mayor riesgo para la cisticercosis

producción de huevos por parte de su "solitaria", puede transmitir la parasitosis a personas con las que convive y aun más ampliamente si maneja o vende alimentos a consumidores de comida rápida callejera (4).

Las encuestas serológicas permiten una buena representatividad de un evento; sin embargo, en la determinación de anticuerpos IgG anti-cisticercos, pueden existir falsos positivos por reacciones cruzadas con otros helmintos, por presencia no neurológica de cisticercosis, por teniasis o por simple contacto previo con el parásito pero sin infección (4). Es importante tener en cuenta que, en el diagnóstico correcto de esta parasitosis, debe incluirse la integración de los hallazgos clínicos, imagenológicos y serológicos, en un adecuado contexto epidemiológico y, según el grado de certeza, se llega a un diagnóstico probable o definitivo (5,7).

Conclusiones

Este estudio seroepidemiológico de la cisticercosis es de gran utilidad para determinar las poblaciones en riesgo, evaluar los mecanismos de transmisión y determinar las principales zonas endémicas de la cisticercosis en Colombia, que son críticas para mantener la transmisión de la cisticercosis.

Bibliografía

1. Bonelo A, Estrada J, Palma G. Prevalencia de anticuerpos contra cisticercos en pacientes con síntomas neurológicos. *Acta Méd Colomb*. 1992;17:388-94.
2. Botero D, Restrepo M. Parasitosis humanas. Cuarta edición. Medellín (Colombia): Corporación para Investigaciones Biológicas; 2003. p. 357-71.
3. Villalobos R, Cheng R, Díaz O, *et al*. Seroprevalencia y factores de riesgo de cisticercosis en trabajadores de granjas porcinas y criadores de cerdos artesanales del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. *Kasmera*. 2007;35:26-37.
4. Larralde C, de Aluja A. Guía para profesionales de la salud. Primera edición. México, D.C., 2006. p. 252.
5. Gilman R, del Brutto OH, García M, Martínez M, The Cysticercosis Working Group in Perú. Prevalence of taeniosis among patients with neurocysticercosis is related to severity of infection. *Neurology*. 2000;55:1062.
6. Flórez AC, Pastrán S, Peña A, Benavides A, Villarreal A, Rincón C, *et al*. Cisticercosis en Boyacá, Colombia: estudio de seroprevalencia. *Acta Neurol Colomb*. 2011;27:9-18.
7. Del Brutto OH, Rajshekhar V, White AC Jr, Tsang VC, Nash TE, Takayanagui OM, *et al*. Proposed diagnostic criteria for neurocysticercosis. *Neurology*. 2001;57:177-83.



Experiencia para el control de la cisticercosis en el departamento del Cauca

Luis Reinel Vásquez¹, Julio C. Giraldo², Piedad M. Agudelo³, Víctor H. Campo⁴, Diego Vergara⁵

- 1 Centro de Estudios en Microbiología y Parasitología, Departamento de Medicina Interna, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia
- 2 Grupo de investigación en Parasitología y Microbiología Tropical, Universidad INCCA, Bogotá, D.C., Colombia
- 3 Instituto de Medicina Tropical-Universidad CES, Medellín, Colombia
- 4 FTP, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia
- 5 Sisimpro, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

Introducción

El complejo teniasis/cisticercosis, parasitosis causada por *Taenia solium*, es un problema de salud pública en los países del tercer mundo por su asociación con trastornos neurológicos. Causa un impacto económico importante en el sistema de salud, en los años de vida saludable perdidos y en la actividad porcícola a causa del decomiso obligatorio.

En Colombia, la seroprevalencia varía entre 1 y 55 % en pacientes de la población general con síntomas neurológicos y es de hasta 33 % en cerdos de algunas áreas rurales. Se ha asociado a diferentes factores de riesgo típicos

del subdesarrollo, entre los cuales se tienen la deficiente calidad del agua, la pobreza y la crianza no tecnificada de cerdos.

En el departamento del Cauca, un estudio epidemiológico en pacientes sintomáticos neurológicos de cinco hospitales de primer nivel realizado en el 2003, encontró resultados seropositivos de 55,2 % en 433 personas mediante la técnica ELISA (fracción de 53 kDa); éste es el mayor porcentaje en Latinoamérica. En el hospital de Mercaderes, Cauca, participaron 188 pacientes y 79,3 % (149) fueron seropositivos. En 315 cerdos sacrificados en 10 mataderos municipales, se determinó una seroprevalencia de 17 % en el 2004,

con la misma fracción proteica. En este mismo estudio, la seropositividad fue de 26,1 % (6/23). Se demostró que Mercaderes presenta factores socioeconómicos y biológicos (presencia de cerdos y personas seropositivas) que determinan alto riesgo de cisticercosis endémica, pero que puede modificarse.

Objetivo

Determinar los factores asociados a la seropositividad a cisticercosis porcina, el impacto de una intervención investigación-acción-participación en la seroprevalencia en cerdos y el conocimiento sobre teniasis/cisticercosis en habitantes de la zona rural de Mercaderes, Cauca.

Metodología

Se diseñó inicialmente un estudio de corte transversal para determinar la seroprevalencia de anticuerpos anti-cisticerco utilizando la técnica ELISA (fracción de 53 kDa) en la población porcina total (n=166). A los propietarios de los animales se les aplicó una encuesta epidemiológica para establecer la posible asociación de características de tipo biológico, de crianza y de alimentación. La propuesta fue avalada por el Comité de Ética para la investigación científica de la Universidad del Cauca.

Con los resultados de seroprevalencia y los factores de riesgo determinados, se ejecutó una intervención con la metodología intervención investigación-acción-participación.

En la fase preparatoria se estableció el contacto inicial con la comunidad, se desarrollaron actividades organizativas preliminares y se logró la firma de compromisos institucionales con actores sociales, incluyendo empresas promotoras de salud, colegios, municipios y juntas de acción comunal. De manera simultánea, se aplicó la primera encuesta a propietarios para determinar el conocimiento sobre el complejo teniasis/cisticercosis, en particular, en los temas referentes a la transmisión, duración de la enfermedad y reconocimiento de la carne de cerdo afectada.

Posteriormente, se diseñó y ejecutó una actividad educativa basada en reuniones con la población que vinculó en el estudio en compañía con las autoridades locales y redes sociales e instituciones que hacen presencia en el municipio, para consolidar alianzas estratégicas. En cuanto a los propósitos de la intervención, se difundieron mensajes educativos radiales locales, se utilizó un mapa parlante para la discusión sobre el conocimiento que tiene la población sobre la parasitosis, se capacitaron los docentes presentes

en la zona de estudio, se utilizaron plegables donados por instituciones con información básica sobre las infecciones y actividades de prevención.

Por otro lado, con profesionales en ciencias agropecuarias aportados por el grupo de investigación, se apoyaron diversas actividades orientadas al mejoramiento de las condiciones de crianza de los cerdos. La intervención tuvo una duración de 12 meses, de marzo de 2009 a marzo de 2010.

También se interactuó con otras organizaciones en reuniones de capacitación y de diseño de estrategias orientadas a reducir el impacto de los factores que favorecen la permanencia de estas zoonosis en el área rural de Mercaderes, así como para lograr la consolidación en el tiempo de una movilización y comunicación social con la suficiente masa crítica de actores, individuos e instituciones, tanto privadas como oficiales, interesadas en el tema.

Asmetsalud EPS-S cofinanció el proyecto, colaboró con talento humano de la región y apoyó proyectos en la comunidad, como el mejoramiento en el acueducto de veredas y letrinas.

El hospital de nivel I de Mercaderes permitió la capacitación de una médica y una auxiliar de enfermería para priorizar la atención de los pacientes, además de la divulgación de información preventiva. De igual manera, se contó con la participación del Programa JUNTOS, de Acción Social, con 15 gestores que hacen visita domiciliaría.

La alcaldía municipal de Mercaderes apoyó financieramente actividades comunitarias para el mejoramiento de acueductos de veredas y letrinas. Se vinculó la Fundación Integral de Apoyo a la Población Vulnerable y la Caja de Compensación Familiar del Cauca (ComfaCauca) con material educativo, donación de ropa y alimentos no perecederos.

El área de saneamiento ambiental de la Secretaría de Salud Departamental del Cauca, después de la sensibilización y presentación de resultados, difundió información a porcicultores e integrantes de la cadena económica, tanto a nivel rural como periurbano.

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) brindó apoyo con el programa de emprendimiento.

Finalmente, se hicieron reuniones de información y presentación de resultados a los docentes de las diferentes instituciones escolares presentes en el municipio, para que desarrollaran proyectos ambientales que pudieran enfocarse en las infecciones.

En la última fase se evaluó el nivel de conocimiento de la cisticercosis en el grupo de población descrito y se determinó la seroprevalencia de cisticercosis en el total de la población porcina al final del periodo de intervención. Esta actividad comprendió un tiempo aproximado de seis meses del 2010.

El análisis se hizo con el paquete estadístico SPSS®, versión 15, con el cual se calcularon frecuencias y proporciones, se estableció asociación con los resultados seropositivos utilizando la prueba de ji alcuadrado y, para evaluar el impacto de la intervención, se utilizó la prueba de MacNemar y el test exacto de Fisher.

Resultados

La tendencia de los resultados seropositivos a cisticercosis porcina evidenció disminución de 16,3% (27/166) a 8,6% (11/128) ($p=0,0519$), resultado destacable al considerar la tradición endémica de la infección en el área. Ésta se relacionó con suministro de agua sin tratamiento ($p=0,034$), el sistema de crianza de tipo confinado ($p=0,035$) y la procedencia de otros corregimientos diferentes a Arboleda y San Juanito (no se presentan los datos).

Se evaluó el nivel de conocimientos sobre cisticercosis en 76 personas mayores de edad que contestaron encuestas antes de la intervención y después de ella. La estrategia utilizada mejoró los conocimientos de la transmisión humana y porcina, la condición curable de la enfermedad y las características de la carne de cerdo afectada ($p<0,0001$).

Se describe, en términos comparativos, el cambio de conductas frente a la parasitosis y las variables asociadas luego de 12 meses de intervención. Se observa que mejoró la tecnificación de la porcicultura, evidenciado por la obtención de razas mejoradas y los cambios en el sistema de crianza y el tipo de alimentación.

Discusión

Se logró una intervención comunitaria e institucional en el área rural de Mercaderes, mejorando el nivel de conocimientos sobre teniasis/cisticercosis; además, la disminución de esta parasitosis y una mejoría importante en la crianza de éstos animales, lo cual eventualmente mejorará la calidad de vida y el ingreso económico de las comunidades. Se alcanzó a articular una red con Asmetsalud EPS-S, el programa JUNTOS de Acción Social y el hospital municipal que, esperamos, siga con actividades de prevención y promoción de hábitos saludables y proyectos comunitarios.

El gobierno municipal y departamental deben seguir con futuras evaluaciones para observar si estos cambios en las infecciones y de conducta se mantienen en la comunidad, pero en forma conjunta con la red de apoyo construida con el proyecto, como recomiendan diversos autores pues la comunidad mejora su conducta, según diferentes experiencias.

Esta experiencia en Mercaderes, ese puede repetir en otros municipios del departamento o en Colombia, donde las zoonosis se consideran un problema de salud pública; incluso, se podrían maximizar los recursos que envía la nación para las actividades de promoción y prevención contempladas en el Plan Nacional de Salud Pública o los documentos de intervenciones colectivas que desarrollan los municipios.

Conclusiones

Éste es el primer estudio realizado en Mercaderes, Cauca, donde se logró implementar una intervención institucional y comunitaria “proactiva” para la disminución de las zoonosis y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, así como se ha desarrollado en otros países donde se ha observado un mejoramiento de los conocimientos. Sin embargo, siguiendo las recomendaciones de la OMS y otras experiencias latinoamericanas, es necesario que se haga un seguimiento superior a los cinco años para que esta actividad sea sostenible por las comunidades y las instituciones en Mercaderes. Se concluye que la estrategia educativa aplicada incrementó los conocimientos sobre el complejo teniasis/cisticercosis y contribuyó a la disminución de la infección en los cerdos criados en la zona intervenida.

Agradecimientos a Colciencias (contrato 307), la Vicerrectoría de Investigaciones y Administrativa de la Universidad del Cauca, la Universidad INCCA de Colombia y la Universidad CES, Asmetsalud EPS-S, a la comunidad en general y las instituciones participantes.

Bibliografía

1. García HH, González AE, Evans CAW, Gilman RH. *Taenia solium* cisticercosis. Lancet. 2003;326:547-56.
2. Hernández P. Modificación de comportamientos en salud. En: Frías A (editor). Salud pública y educación para la salud. Barcelona: Masson SA; 2000. p. 440.
3. Ministerio de la Protección Social. Decreto 3039 de 2007. Plan Nacional de Salud Pública, 2007-2010. P. 45.
4. Ngowi HA, Carabin H, Kassuku AA, *et al.* A health-education intervention trial to reduce porcine

- cysticercosis in Mbulu District, Tanzania. *Prev Vet Med.* 2008;85:52-67.
5. Ngowi HA, Mlangwa JED, Mlozi MRS, *et al.* Implementation and evaluation of a health-promotion strategy for control of *Taenia solium* infections in northern Tanzania. *International Journal on Health Promotion and Education.* 2009;47:24-34.
 6. Organización Mundial de la Salud. Marco de referencia de un programa regional para el control de las geohelminosis y esquistosomosis en América. Santo Domingo, República Dominicana, 2-6 de junio de 2003. p. 34.
 7. Organización Mundial de la Salud. Planificación de la movilización y comunicación social para la prevención y el control del dengue. P. 145.
 8. Palacios-Flores E, Borneo-Cantalicio E. Efecto de una intervención educativa sobre los conocimientos de teniasis/cisticercosis en una comunidad rural de Huanuco, Perú, 2005. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* 2008;25:294-7.
 9. Rojas CM. Control y prevención de la neurocisticercosis e hidatidosis: método para la preponderancia y trascendencia del cambio de conducta. *Redvet.* 2010;11:2.
 10. Sarti E, Flisser A, Schantz PM, *et al.* Development and evaluation of a health education intervention against *Taenia solium* in a rural community in Mexico. *Am J Trop Med Hyg.* 1997;56:127-32.
 11. Vásquez LR, Campo V, Sarriá JP, Giraldo JC, Habid Y. Prevalencia de cisticercosis porcina en el departamento del Cauca. *Infectio.* 2006;10:99.
 12. Vásquez LR, González C, Fabiola E, Torres MF, Vergara D, Alvarado BE, *et al.* Prevalencia serológica de teniasis-cisticercosis humana en pacientes sintomáticos neurológicos en cinco hospitales municipales del departamento del Cauca. 2003. *Infectio.* 2004;8:92.



***Mesocestoides corti* intracranial infection as a murine model for neurocysticercosis**

Jorge I. Álvarez^{1*}, Judy M. Teale^{1,2}

¹ Department of Biology, South Texas Center for Emerging Infectious Diseases, The University of Texas at San Antonio, San Antonio, TX, USA

² Department of Microbiology and Immunology, University of Texas Health Science Center at San Antonio, San Antonio, TX, USA

* Current affiliation: Neuroimmunology Unit, Neurosciences, University of Montreal, Montreal, QC, Canada

Neurocysticercosis is a central nervous system parasitosis caused by the larval form of the tapeworm *Taenia solium*. Neurocysticercosis has a long asymptomatic period with little or no inflammation, and the sequential progression to the symptomatic form depends upon the intense inflammation associated with degeneration of larvae.

The mechanisms involved in these progressive events are difficult to study in human patients. Thus our laboratory developed an experimental model that replicated neurocysticercosis within the central nervous system microenvironment using the closely related cestode *Mesocestoides corti*.

This model has been extensively used to characterize the innate and adaptive immunity elicited within the central nervous system micro-

environment and the subsequent pathogenesis associated with these responses.

In this talk, I will highlight recent studies examining the release and secretion of parasite antigens as well as the kinetics of leukocyte subsets infiltrating into the brain in the context of disruption of the central nervous system barriers at distinct anatomical sites and the mechanisms contributing to these processes.

Overall, the knowledge gained from this mouse model has provided new insights for understanding the kinetics of events associated with neuroinflammatory responses and should aid in the formulation of more effective therapeutic approaches within the central nervous system.



Cisticercosis: diagnóstico y protección

Michael Parkhouse

Instituto Gulbenkian de Ciência, Oeiras, Portugal

Teniasis/cisticercosis es un binomio que comprende dos enfermedades diferentes ocasionadas por el mismo parásito: la teniasis, es decir, el establecimiento del estadio adulto en el ser humano (*Tenia solium* y *Taenia saginata*), y la cisticercosis, la infección por el estadio larvario en el cerdo o el humano (*T. solium*) o el bovino (*T. saginata*).

La cisticercosis humana se considera una enfermedad desatendida porque ocasiona la neurocisticercosis, enfermedad que constituye un riesgo cada vez más importante para la salud, con unas 50.000 muertes al año. Asimismo, presenta una elevada morbilidad; por ejemplo, en Perú esta parasitosis ocasiona, aproximadamente, 10 % de las admisiones en los hospitales neurológicos.

El gusano adulto, tenia o solitaria, se aloja en el intestino del humano, mientras que el estadio intermedio o metacestodo, responsable de la cisticercosis, puede vivir en el hombre o en el cerdo. Aunque los metacestodos pueden localizarse en el tejido muscular, tienen una pronunciada tendencia, en el humano, a ubicarse en el cerebro.

La transmisión rural es mediada por condiciones de pobre saneamiento ambiental y cría empírica o sin control de cerdos, de modo que la prevalencia de esta parasitosis es un indicador objetivo de pobreza. Más recientemente, el movimiento de la población, junto con el estrecho contacto entre humanos y cerdos en la interfaz rural/urbana ha exacerbado el problema. El control de la teniasis/cisticercosis mediante el mejoramiento de las condiciones sanitarias es una meta esencial, pero es costosa y a largo plazo.

Este proyecto se enfoca en estrategias de control a más corto plazo, con alto impacto sobre la costo-efectividad en el manejo de cerdos, incluyendo campañas de vacunación (control de transmisión) y el desarrollo de pruebas de diagnóstico, sensibles y específicas, para la detección de los parásitos y de anticuerpos antiparasitarios, esta última basada en péptidos sintéticos, recombinantes y PCR, no en material parasitario no reproducible.

Los nuevos ensayos de diagnóstico optimizan el tratamiento de pacientes hospitalizados, su

control y seguimiento, y la evaluación de humanos y cerdos en riesgo, mejorando el conocimiento epidemiológico de esta infección y enfermedad. Es importante destacar que estos procedimientos de diagnóstico permiten su uso en comunidades del medio rural, a diferencia de otras herramientas de diagnóstico (tomografía computadorizada, resonancia magnética).

Hasta ahora, hemos logrado desarrollar las siguientes pruebas de diagnóstico:

- 1) pruebas de PCR específicas de especie para la detección de todos los estadios del parásito en muestras de tejido, heces y líquido cefalorraquídeo;
- 2) ensayos para la detección de anticuerpos contra metacestodos o antígenos de oncosfera, basados en péptidos sintéticos y antígenos recombinantes;
- 3) ELISA para la detección de antígenos secretados por el metacestodo, que indican la presencia de parásitos metacestodos viables en pacientes humanos, y
- 4) ELISA para la detección del "coproantígeno" del parásito adulto en las heces humanas, para identificar portadores del gusano adulto y, de este modo, poder interrumpir el ciclo de transmisión entre el humano y el cerdo mediante su adecuado tratamiento médico; esto se ha hecho en colaboración con el equipo del BIOMED-UC.

Se discute la aplicación de estas herramientas de diagnóstico, tanto en suero como en líquido cefalorraquídeo, para el diagnóstico de cisticercosis y de neurocisticercosis en aéreas endémicas.

Finalmente, estamos en la fase de prueba de una vacuna basada en material recombinante de la superficie de la oncosfera y en moléculas secretadas. Esta es una molécula de adhesión y podría tener una función al facilitar la invasión tisular por parte del parásito en el huésped intermediario, razón por la cual es un blanco lógico para una vacuna.

