

Toxoplasmosis

Toxoplasma gondii es un parásito ampliamente distribuido en el mundo, que infecta a especies animales y puede provocar problemas graves en individuos inmunocomprometidos. Para prevenir esta infección se debe evitar ingerir agua contaminada o alimentos crudos, y deben cuidarse adecuadamente a los gatos de la casa.

Descripción del parásito y su ciclo de vida

T*oxoplasma gondii* es un organismo unicelular que sólo se reproduce dentro de células nucleadas, por lo que es un parásito intracelular obligado de animales de sangre caliente (homeotermos), ya sean terrestres, aéreos o acuáticos. El nombre de esta especie hace referencia a su parecido con un arco (o *toxon*, en griego) y a que fue descubierta en un roedor pequeño de África, llamado gondi. Este protozooario puede causar una enfermedad grave en los seres humanos y otros animales, denominada toxoplasmosis.

El ciclo de vida de este parásito puede ser sexual o asexual. El ciclo sexual sólo ocurre en felinos, ya sea gatos domésticos o especies salvajes, como los leones o los tigres. Estos animales, que son los hospederos definitivos, alojan las fases de reproducción sexual del parásito en su intestino y finalmente liberan en las heces unas formas infectivas llamadas ooquistes, las cuales sobreviven varios meses si el clima es cálido y húmedo. Los ooquistes esporulan y se activan en el ambiente, y entonces son peligrosos para muchos otros hospederos, que al ingerir agua o alimentos contaminados se infectan y desarrollan la infección.

Todos los tejidos pueden alojar y permitir la reproducción intracelular de los **taquizoítos** (formas de replicación rápida), por medio de un fenómeno llamado endodiogenia, una forma de reproducción asexual especial por bipartición. La respuesta inmune de los individuos sanos ayuda a protegerlos eliminando a los taqui-

Taquizoítos

Formas de replicación rápida de *T. gondii*. Son causantes de la enfermedad porque destruyen las células en las cuales se reproducen. También son causa de infección congénita al llegar por sangre a la placenta e invadir al embrión o feto.

zoítos, pero algunos de éstos se transforman en **bradizoítos** (formas de replicación lenta), los cuales forman una pared dura que los envuelve y protege del ataque inmunitario. Esta pared crece y forma el quiste tisular, que puede alojar a miles de parásitos y sobrevive durante toda la vida del hospedero. Los hospederos definitivos y otros animales carnívoros u omnívoros pueden infectarse por consumir carne cruda que tenga estos quistes; entonces se desarrollarán taquizoítos directamente y se completará el ciclo cuando se conviertan en bradizoítos y formen nuevos quistes tisulares. En los felinos, algunos parásitos se quedan en el intestino y se convierten en formas de reproducción sexual.

En resumen, los hospederos se pueden infectar por el consumo de ooquistes (presentes en el ambiente, el agua o los alimentos contaminados con heces de gatos) o de quistes (encontrados en la carne). Durante la fase de replicación de los taquizoítos (fase aguda), una mujer o hembra embarazada puede transmitirlos a su embrión o feto a través de la placenta, en su paso por la vagina durante el parto, o bien el recién nacido los ingiere con la leche materna.

Aspectos clínicos

Se dice que la toxoplasmosis es adquirida *horizontalmente* por la ingestión de agua y otros alimentos contaminados, carne cruda o mal cocinada de aves o mamíferos. En cambio, es una enfermedad congénita si se debe a la *transmisión vertical*, de madre a hijo, durante el embarazo, el parto o la lactancia temprana.

Es poco común que la toxoplasmosis adquirida provoque problemas clínicos a las personas que tienen una respuesta inmune adecuada, si bien puede ocasionar cambios de conducta y estados alterados de salud que son imperceptibles (subclínicos). No obstante, la toxoplasmosis es clínicamente relevante en individuos con inmunodepresión ocasionada por infecciones como el VIH o por tratamiento

Bradizoítos

Formas de replicación lenta de *T. gondii*. Son las que prevalecen dentro de quistes tisulares en diversos tejidos de los individuos infectados, de por vida. Mantienen una respuesta inmune que protege de daño al hospedero, pero si ésta baja, por tratamiento o infección, se convierten en taquizoítos, lo que ocasiona problemas clínicos (reactivación).

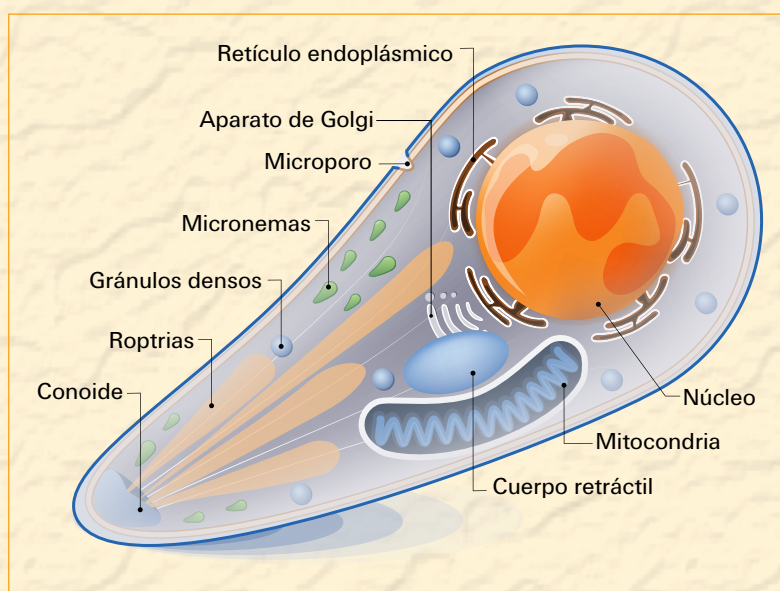


Figura 1. *Toxoplasma gondii*.



médico con inmunosupresores cuando se realiza un trasplante de órganos o como apoyo al tratamiento del cáncer. Los pacientes desarrollan problemas graves, como encefalitis, retinocoroiditis (inflamación de la retina), daño sistémico generalizado, hepato o espleno megalia (agrandamiento del hígado o el bazo) y alteraciones de glándulas, entre otros.

La toxoplasmosis es causa de abortos, pues la mayoría de los embriones infectados muere. Un primer aborto provocado por *T. gondii* puede favorecer pérdidas gestacionales posteriores, aunque no se conocen las causas de estos abortos recurrentes. Si una mujer se infecta durante el segundo tercio del embarazo, su bebé tiene una probabilidad de 16% de nacer infectado y con problemas clínicos, principalmente del sistema nervioso central y del ojo. Los bebés cuyas mamás se infectan al final del embarazo normalmente nacen sin alteraciones clínicas, pero

desarrollan secuelas, como convulsiones, ceguera o sordera parcial, tras algunas semanas, meses e incluso años después.

El diagnóstico de la toxoplasmosis es por medio de pruebas serológicas, pero la interpretación y las pruebas complementarias dependen del caso: a) la presencia de anticuerpos específicos de cualquier clase en el suero de un adulto asintomático es evidencia de infección por *T. gondii*; b) la presencia de anticuerpos de clase IgG en un recién nacido no es evidencia de infección congénita, pero los de clase IgM, IgA o IgE sí lo son, pues no atraviesan la barrera placentaria; c) en una mujer embarazada no basta con saber que está infectada: si está en fase crónica no hay peligro para el bebé, pero cuando no es así se debe confirmar la fase aguda por medio de pruebas de **avidez** o titulación de anticuerpos en muestras seriadas. Por supuesto, la presencia

Avidez

Prueba serológica que permite sospechar la fase de la infección por *T. gondii* gracias a la medición de la madurez de los anticuerpos: si es baja, se sospecha la etapa aguda.

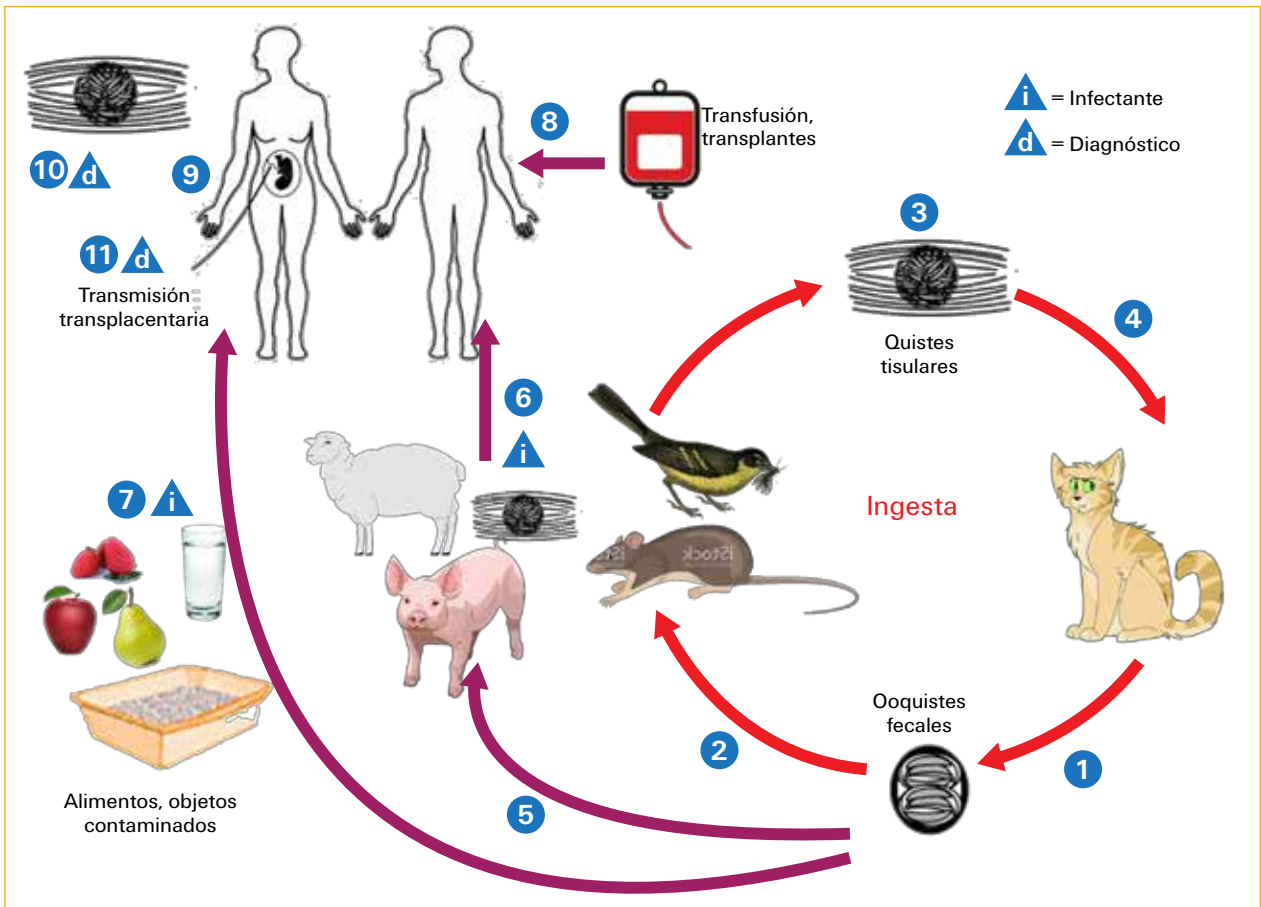



Figura 2. Ciclo de vida de *Toxoplasma gondii*. Fuente: Centers for Disease Control and Prevention, <<http://www.cdc.gov/dpdx/>>.

de ADN del parásito en sangre (detectada mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa, PCR) demuestra que el individuo está infectado y en fase aguda.

Si bien la respuesta inmune protege contra los taquizoítos, pues disminuye el daño ocasionado por la ruptura de las células infectadas después de su replicación, también puede ser dañina si es exagerada, debido a que produce inflamación que en ocasiones es grave. Por ello, el tratamiento de la toxoplasmosis debe combinar las drogas que matan al taquizoíto con las que modulan la reacción inflamatoria.

El tratamiento útil contra *T. gondii* es muy agresivo, por lo que es importante demostrar la infección aguda antes de darlo, ya que los quistes no son susceptibles al mismo. Por ende, un resultado de PCR positivo en sangre es útil para iniciar el tratamiento independientemente de la edad y del estado de salud; pero cuando esa prueba (o cualquiera otra que sea de detección directa del parásito) es negativa, deben usarse combinaciones de varios métodos para determinar la fase de la infección.

Epidemiología y control

 *T. gondii* es el parásito más común en el mundo; alrededor de 30% de los seres humanos tiene esta infección. Sin embargo, hay zonas de mayor frecuencia, especialmente las que son cálidas y húmedas, donde los ooquistes sobreviven más tiempo. En México, la prevalencia es de alrededor de 40%, pero hay regiones en la costa del Golfo de México y la península de Yucatán con prevalencia mayor a 70%. Más o menos dos de cada mil recién nacidos en la Ciudad de México presentan toxoplasmosis congénita; si esto es similar en otras partes del país, nacen alrededor de 4 000 niños infectados al año, la mayoría subclínicos y con probabilidad de desarrollar secuelas.

No existe un programa de control de esta parasitosis en México, pues todavía se realizan estudios

sobre los factores de riesgo en distintas regiones. Por ejemplo, hay zonas donde la fuente principal podría ser la contaminación de agua o alimentos con ooquistes, mientras que en otras podría ser el consumo de carne parcial o completamente cruda.

Los dos ciclos del parásito, el doméstico y el silvestre, pueden intercambiar variantes adaptadas a uno de ellos y ocasionar brotes en el otro, que incluso pueden ser mortales. Por lo anterior, es claro que no se puede erradicar la toxoplasmosis, pero sí es posible controlarla. Entre las medidas, se debe evitar que los gatos coman alimentos en la calle o en el campo, prevenir que los seres humanos tengan contacto con sus heces o los areneros, además de no consumir carne cruda o mal cocida ni agua u otros alimentos que puedan estar contaminados. Para controlar la toxoplasmosis congénita, idealmente debería realizarse un estudio tamiz de anticuerpos contra *T. gondii* en las mujeres en edad reproductiva; pero como eso es poco factible, por lo menos debería hacerse a las mujeres embarazadas y estudiar los casos que resulten positivos, para determinar la fase aguda y dar **tratamiento profiláctico** que disminuya el riesgo de infección fetal. Además, al nacimiento debe probarse si el recién nacido se infectó y, si es el caso, proporcionar también tratamiento profiláctico para reducir la probabilidad de secuelas.

Dolores Correa es licenciada, maestra y doctora en Investigación Biomédica Básica. Es directora de Investigación en el Instituto Nacional de Pediatría. Fue directora de Ciencia Básica Conacyt (2008-2010) y de Investigación y Desarrollo del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (1995-2000). Es Investigadora en Ciencias Médicas F de la Secretaría de Salud, SNI nivel III y miembro de la Academia Mexicana de Ciencias. Línea de investigación actual: inmunobiología de la toxoplasmosis congénita. mariadol@yahoo.com mcorreab@pediatria.gob.mx

Tratamiento profiláctico

Tratamiento médico que está enfocado a la prevención de signos y síntomas (enfermedad) ante una infección, cuando aún es asintomática.