

Artículo original

Infección por *Toxoplasma gondii* en mujeres con infertilidad atendidas en el Instituto de Endocrinología entre 2018 y 2020

Infection by *Toxoplasma gondii* in women with infertility attended at the Instituto de Endocrinología between 2018-2020

Maite Cabrera Gámez^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8095-8574>

Dora Emma Ginorio Gavito² <http://orcid.org/0000-0002-3889-763X>

Alex Javier Castro de la Cruz¹ <http://orcid.org/0000-0003-0769-8926>

Emma Domínguez Alonso¹ <https://orcid.org/0000-0002-2289-0345>

Bárbara Vazquez Izada¹ <http://orcid.org/0000-0001-6851-1032>

Kirenia Oliva Pereiro² <http://orcid.org/0000-0001-6346-7511>

¹ Instituto de Endocrinología, La Habana, Cuba

² Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri”, La Habana, Cuba

* Autor para la correspondencia: maite.gamez@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Toxoplasmosis latente (TL) tiene alta prevalencia en el mundo y se discute su posible afectación a la fertilidad.

Objetivo: Describir las características sociodemográficas, epidemiológicas y hormonales de mujeres con infertilidad atendiendo a la presencia distintiva de TL

Método: Estudio descriptivo transversal, entre 2018-2020, en 61 mujeres que asistieron a la consulta de infertilidad del Instituto Nacional de Endocrinología (INEN). Se estudiaron variables sociodemográficas y epidemiológicas y se determinaron hormonas del eje reproductivo y tiroideo. La serología para *Toxoplasma* se realizó con Kit de Aglutinación/látex. Se establecieron las frecuencias porcentuales de las características identificadas, así como las diferencias entre grupos utilizando la prueba de Mann-Whitney. Se establecieron algunas asociaciones empleando la prueba Chi cuadrado.

Resultados: La presencia general de TL, fue 30/61 (49,2 %); en el síndrome de ovario poliquístico 10/18 (55,6 %). Seropositivas infértiles que tuvieron contacto con animales domésticos como perros y gatos 22/37 (59,5 %), y las que hacían labores de jardinería o manipulaban tierra así como las que tuvieron contacto con gatos por más de cinco años 5/9 (55,6 %) respectivamente. La infertilidad primaria en mujeres con TL fue 16/32 (50,0 %). Con infertilidad secundaria 14/29 (48,2 %), estaban infectadas. Las medias de las variables hormonales del eje ovárico en mujeres infectadas la FSH, PRL, progesterona y testosterona fueron menores: 5,2; 387; 20; 1,9 respectivamente. La mayoría tuvo cifras normales de TSH, excepto 2/3 con TSH elevada tenía TL.

Conclusiones: Hubo alta prevalencia del parásito en las mujeres infértiles, pero no se encontró relación entre la infección y las variables analizadas.

Palabras clave: *Toxoplasma gondii*; Infertilidad, toxoplasmosis.

ABSTRACT

Introduction: Latent toxoplasmosis (TL) has another prevalence in the world and its possible effect on fertility is discussed.

Objective: To describe the sociodemographic, epidemiological and hormonal characteristics of women with infertility based on the distinctive presence of TL

Method: Transversal descriptive study, between 2018-2020, in 61 women who attended infertility consultation at the Instituto Nacional de Endocrinología (INEN). Sociodemographic and epidemiological variables were studied and reproductive and thyroid hormone hormones were determined. Serology for Toxoplasma was performed with the Agglutination Kit/latex. They established the percentage frequencies of the identified characteristics, as well as the differences between groups using the Mann-Whitney test. Se establecieron algunas asociaciones empleando la prueba Chi cuadrado.

Results: In the general presence of TL, it was 30/61 (49.2 %); in him polycystic ovarian syndrome 10/18 (55.6 %). Infertile seropositives who had contact with domestic animals such as dogs and cats 22/37 (59.5 %), and those who did gardening or manipulaban terra as well as those who had contact with cats for more than five years 5/9 (55.6 %) respectively. Primary infertility in women with TL was 16/32 (50.0 %). With secondary infertility 14/29 (48.2 %), were infected. The averages of the hormonal variables of the ovary in women infected with FSH, PRL, progesterone and testosterone were lower: 5.2; 387; 20; 1.9 respectively. Most had normal TSH levels, except 2/3 with elevated TSH had TL. Conclusions: Hubo alta prevalence del parasito en las infértiles mujeres, pero se entúnto relación entre la infección y las variables analysed.

keywords: Toxoplasma gondii; Infertility, toxoplasmosis.

Recibido: 16/08/2024

Aceptado: 23/08/2025

Introducción

Toxoplasma gondii (*T. gondii*) es un protozoo intracelular obligado descrito por *Nicolle et Manceaux*, en el norte de África en 1908. Actualmente se considera una infección asociada a enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes, el Alzheimer, la hepatitis y la infertilidad.^(1,2)

La forma clínica más frecuente en las personas infectadas por *T. gondii* es la asintomática. Después de la infección aguda, los taquizoitos se dirigen al sistema reticuloendotelial (SRE) donde se enquistan para permanecer allí de manera latente o crónica en órganos y tejidos.⁽³⁾

La prevalencia de *T. gondii* varía entre países, oscila entre el 20 % y el 80 %, se cree que un tercio de la población mundial está infectada por el parásito y es directamente proporcional a la presencia de factores de riesgo que incluyen: estatus socioeconómico bajo, ambiente (clima, latitud, humedad, relación con los felinos), desconocimiento de la enfermedad, sus formas de transmisión, y las normas de higiene adecuadas para prevenirla.^(1,4)

Un estudio europeo multicéntrico que incluyó 88 países, demostró asociación entre la prevalencia del parásito y la incidencia de trastornos endocrinológicos.⁽⁵⁾ En ese sentido además, se ha observado que la función reproductiva puede encontrarse alterada por la proliferación de los taquizoitos en los órganos reproductivos.⁽⁶⁾

En mujeres infértiles, la endometritis se ha asociado a la infección por *T. gondii*, así como se ha observado rechazo fetal debido a la liberación local de los quistes en el tejido endometrial.⁽⁷⁾ Otros trastornos involucrados en la infertilidad se atribuyen a la alteración de la foliculogénesis, desarrollo de atrofia uterina y disfunción hipotalámica hipofisaria a consecuencia de la TL.⁽⁸⁾

Por otro lado, TL se ha relacionado con un incremento de la enfermedad autoinmune tiroidea (EAT) durante el embarazo, pero es un tema discutido en la actualidad.⁽⁹⁾ Se plantea que existe una asociación entre ambos procesos, pero se requieren más estudios sobre la función que desempeña la autoinmunidad en la infertilidad.⁽¹⁰⁾

En Cuba, se han realizado investigaciones relacionadas con *T. gondii*,^(11,12) algunas encaminadas a la seroepidemiología en mujeres embarazadas;^(13,14) y existen reportes de casos con toxoplasmosis congénita,⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ pero no se reportan en la literatura médica cubana datos sobre infertilidad en relación con la condición de ser seropositiva a *T. gondii*; por tales motivos se realizó este trabajo con el objetivo de describir las características sociodemográficas, epidemiológicas y hormonales de mujeres con infertilidad atendiendo a la presencia distintiva de TL.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo transversal, durante el período enero 2018 a diciembre de 2020, que comprendió la observación de mujeres atendidas en la consulta especializada de infertilidad del Instituto de Endocrinología (INEN), en colaboración con el Laboratorio Nacional de Referencia de *Toxoplasma* (LNRT) del Instituto de Medicina Tropical ‘Pedro Kourí’ (IPK).

Se excluyeron las mujeres que tuvieran algún proceso agudo febril o antecedentes de enfermedades autoinmunes como: artritis reumatoidea, esclerosis múltiple, o lupus eritematoso sistémico. También se descartaron mujeres con otras enfermedades como VIH, sífilis, hepatitis B o con prescripción de inmunosupresores desde 6 meses atrás.

Después que cada paciente firmó su consentimiento de participar en el estudio, se les entrevistó y se les completó un cuestionario que incluía variables sociodemográficas, seroepidemiológicas, y hormonales (eje ovárico y tiroideo). Finalmente, la muestra quedó constituida por 61 mujeres con infertilidad.

Técnicas y Procedimiento

Se obtuvo una muestra de sangre de cada mujer incluida en la investigación. En el laboratorio del INEN se realizaron las determinaciones hormonales del eje ovárico: hormona foliculoestimulante (FSH), prolactina (PRL), progesterona y testosterona. Del eje tiroideo: hormona estimulante de tiroides (TSH), anticuerpos anti tiroglobulina (Ac Tg) y anticuerpo anti-tiroperoxidasa (Ac TPO).

Los sueros se conservaron a -20° C hasta su envío al LNRT para la determinación de anticuerpos anti-*Toxoplasma* donde se utilizó el estuche comercial de origen italiano (Mascia Brunelli S.p.A.) (Grandía G. 2013). Esta prueba rápida, basada en el principio de aglutinación en porta, tiene una sensibilidad diagnóstica de 97,7 % y especificidad 90 %.⁽¹⁸⁾

Para el análisis de los resultados se agrupó a las mujeres en dos grupos: con y sin infección por *T.gondii* y se clasificaron con:

Infertilidad primaria: cuando nunca habían logrado el embarazo

Infertilidad secundaria: cuando la mujer logró al menos, un embarazo anterior.

Infertilidad sin causa aparente: condición en las que no se les encontraba signos o parámetros alterados que orientaran el porqué de la infertilidad.

Análisis estadístico

Se determinaron la media y la desviación estándar de las variables cuantitativas y distribuciones de frecuencia de las cualitativas. Se llevaron a cabo tabulaciones cruzadas de la presencia o no de Infección por *T. gondii* con variables cualitativas:

lugar de residencia y nivel educacional; utilizando la prueba Chi cuadrado para evaluar la significación estadística de la posible relación.

Se compararon las medianas de las variables hormonales entre pacientes con y sin infección por *T.gondii*; utilizando la prueba de Mann-Whitney.

En todos los análisis se consideró 0,05 como nivel de significación estadística.

Aspectos éticos

La investigación comenzó luego de ser aprobada por el comité de ética del Instituto de Endocrinología. No se puso en riesgo aspectos de la salud física o mental de las mujeres y se garantizó la confidencialidad y discreción de los datos obtenidos. Los resultados solo se emplearon con fines investigativos y científicos.

Resultados

La media de edad fue de 30,4 años ($DE \pm 4.6$), con una edad mínima de 21 años y máxima de 41 años. Se observó la presencia de toxoplasmosis latente en 30 de 61 mujeres, lo que representa un 49,2 % de la muestra.

En la tabla 1 se muestran los resultados de las variables generales obtenidos. Eran de zona urbana 51/61 (83,6 %), la mayoría 27/51 (52,9 %) sin anticuerpos contra *T. gondii*. Predominó el nivel educacional universitario 33/61 (54,0 %); donde 19/33 (57,5 %) fueron seronegativas a *T. gondii*; a diferencia del grupo con nivel pre universitario 15/26 (57,6 %) mujeres fueron seropositivas vs 11/26 (42,3 %) seronegativas. En el nivel medio básico la mitad de las pacientes presentaban la infección. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, $p= 0.50$

Tabla 1- Infección por *Toxoplasma gondii* en mujeres con infertilidad según variables sociodemográficas

Variables	Categoría	Toxoplasma gondii						p
		Si		No		Total		
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Lugar de residencia	Urbana	24	47,1	27	52,9	51	100,0	0,45
	Rural	6	60,0	4	40,0	10	100,0	
Nivel educacional	S. Básica	1	50,0	1	50,0	2	100,0	0,50
	Preuniversitario	15	57,7	11	42,3	26	100,0	
	Universitario	14	42,4	19	57,6	33	100,0	

Test: chi cuadrado

El resultado de las distintas variables seroepidemiológicas en mujeres con infertilidad se muestran en la figura 1. El 55,6 % (n=5) de las que tuvieron contacto con tierra, el 59,5 % (n=6) que tuvieron contacto con animales, el 54,5 % (n=6) de las que tuvieron contacto con arena, recebo, cemento presentaron infección por *T gondii*. Con respecto a la presencia de ratas y ratones en la casa o los alrededores, 50 % de las que respondieron afirmativamente presentaban la infección, esta misma frecuencia se presentó en las que tuvieron contacto con gatos en los últimos 5 años. Sin embargo, las que tuvieron contacto con gatos por más de cinco años (55.6 %, n=5) y en aquellas cuyos gatos tienen alimentación controlada (57.1 %, n=8) fue más frecuente la infección por el parásito. Aunque la mayoría de las que presentan la infección (60.0 %, n=3) no manipulan carne, este mismo porcentaje comían carne cruda. Se aplicó el test de chi cuadrado y las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas.

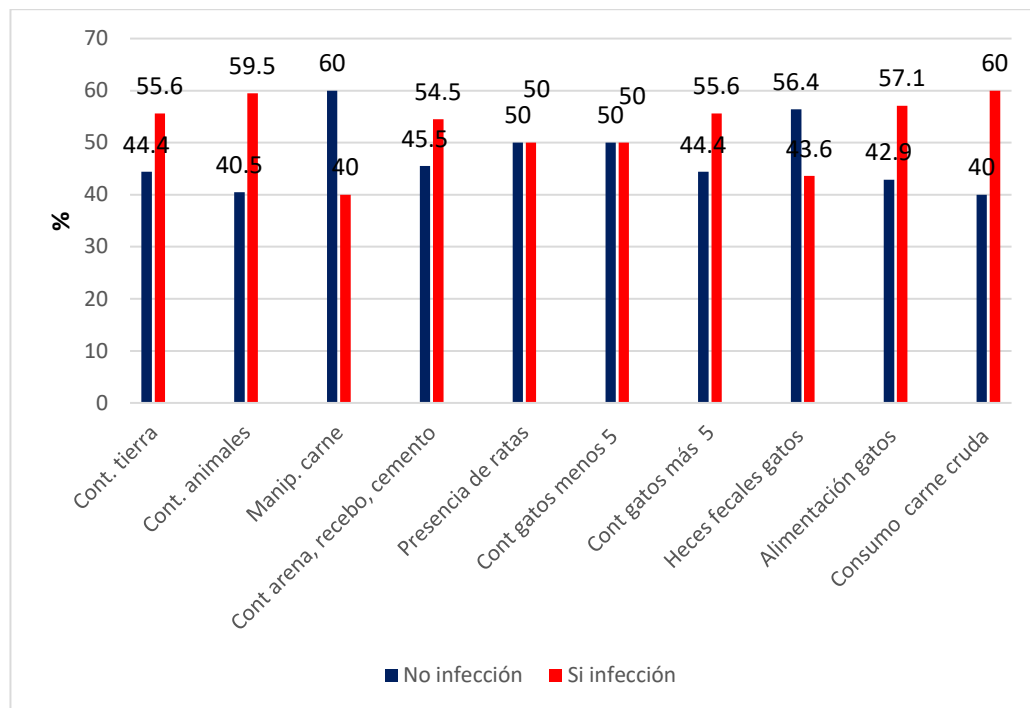


Fig. 1- Presencia de algunas variables seroepidemiológicas en mujeres con infertilidad según infección latente por *Toxoplasma gondii*

En cuanto al tipo de infertilidad, tanto la primaria como la secundaria presentaron una misma frecuencia (50 %). De las que tenían infertilidad primaria 16/32 (50 %) poseían TL y en la secundaria 16/32 (48,2 %) la presentaban. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

En relación con algunas morbilidades, la causa ginecológica leiomioma o la obstrucción tubárica afectó solo a una de las mujeres que era seropositiva a *Toxoplasma gondii*. La disfunción hipotálamo hipofisaria fue más frecuente en las infectadas, quienes alcanzaron las dos terceras partes (66,7 %) del total de mujeres estudiadas. El síndrome de ovarios poliquísticos se presentó en 5 de cada 9 (55,6 %) de las mujeres con TL vs 4 de cada 9 (44,4 %) en las que no se habían

expuesto. Se diagnosticó infertilidad sin causa aparente en 16 de 61 (26,2 %) mujeres y estaban infectadas 7 de cada 16 (43,7 %)

En la tabla 2 se muestra el comportamiento de las variables hormonales relacionadas con el eje ovárico. En todas las pacientes investigadas se observaron cifras de media normales, sin embargo, debe señalarse que en las pacientes con infección latente por *T.gondii*, la FSH, la PRL, la progesterona y la testosterona presentaron medias menores: 5,2; 387; 20 y 1,9 respectivamente. En las no infectadas se determinaron medias de 6,1; 396; 27; 2,2 respectivamente, sin que se obtuviera significación estadística de estos resultados

Tabla 2- Media de las variables hormonales del eje ovárico en las mujeres con infertilidad según infección latente por *Toxoplasma gondii*

Variables Hormonales	Infección por <i>Toxoplasma gondii</i>								z*	p*
	No				Si					
	Media	± SD	Mín	Máx	Media	± SD	Mín	Máx		
FSH	6,1	3,34	2,5	17,1	5,28	2,20	2,8	13,0	0,671	0,50
LH	5,7	3,29	1,3	15,5	6,49	3,77	0,9	18,3	0,786	0,43
PRL	396,0	342	26	1786	387	415	145	2497	0,368	0,71
Progesterona	27,0	23,9	1,1	70	20	20,1	0,7	65,8	1,350	0,17
Testosterona	2,2	1,9	0,34	10	1,9	1,39	0,40	6,3	1,014	0,26

*p. de Mann-Whitney que solo ofrece tres posibilidades 0

En cuanto a la historia obstétrica, se encontró que la diferencia entre las medias del número de gestaciones en ambos grupos (con y sin toxoplasmaosis latente) no fue estadísticamente significativa: $1,03 \pm 1,18$, vs $1,29 \pm 1,86$, (Test de Mann Whitney). En cuanto a los abortos, 33/61 (54,1%) mujeres nunca habían tenido interrupciones de embarazo, 9/61 (14,8 %) habían tenido uno y 19/61 (31,1%) habían tenido dos y más. El análisis cuantitativo mostró que la media de abortos

de las que tenían infección por TL fue menor (0,83) que las que no se expusieron al parásito (1,2) con una $p = 0,96$.

Por otro lado, en el análisis cualitativo de las variables del eje tiroideo se encontró que, la hormona estimulante del tiroides (TSH) tuvo valores normales en la mayoría de las mujeres. El 66,7 % de las que presentaron TSH elevada estaban en el grupo de las que presentaban TI. Los valores normales de anticuerpos anti tiroglobulina fueron más frecuentes en las mujeres sin toxoplasmosis latente con una frecuencia de 54,8 % (17/31), mientras que se presentaron elevados en 5/8 (62,5 %) de las no infectadas. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

En la tabla 3 se muestran los resultados de las variables cuantitativas relacionadas con el eje tiroideo en las mujeres con infertilidad. Todos los valores medios de las variables estudiadas fueron menores en el grupo de las infectadas con *Toxoplasmosis latente*, no así en las que no estuvieron expuestas al parásito: TSH: 2,2 vs 2,3; Ac tg: 54,7 vs 101,6 y Ac TPO: 14,3 vs 92,1 respectivamente, no obstante, no hubo significación estadística.

Tabla 3- Media de las variables relacionadas con el eje tiroideo en las mujeres con infertilidad según infección latente por *Toxoplasma gondii*

Variables relacionad as con el eje tiroideo	Infección por <i>Toxoplasma gondii</i>								z*	p*
	No				Si					
	Media	± SD	Mín	Máx	Media	± SD	Mín	Máx		
TSH	2,3	1,41	0,80	8,26	2,2	1,06	0,20	4,2	- 0,14	0,98
Ac Tg	101,6	125,9	13,0	582	54,7	72,9	13,0	415	-1,74	0,08
Ac TPO	92,1	325,8	6,0	1776	14,3	23,2	6,0	128,5	-0,69	0,48

*P. de Mann-Whitney

Discusión

El papel de la infección por *T. gondii* en humanos relacionada con la infertilidad no ha sido investigada lo suficiente, pero estudios experimentales en ratas de ambos sexos demuestran que el parásito juega un rol deletéreo en la función reproductiva.⁽¹⁹⁾

La prevalencia de TL en las mujeres de este estudio se encontró dentro del rango de los valores descritos en la literatura médica en poblaciones de América Central, América del Sur y Europa continental, con estimaciones de infección que oscilan entre el 30 % y el 90 %.⁽²⁰⁾

Sobre los factores seroepidemiológicos analizados en esta investigación se constató que, la mayor frecuencia de TL correspondió a mujeres que residían en áreas urbanas; información que sigue un patrón similar a lo reportado en el oeste de Irán donde en 824 pacientes de la provincia de Markazi, 276/824 (33,5 %) tenían anticuerpos IgG anti-*Toxoplasma*, de los cuales 194/276 (70,2 %) residían en área urbana.⁽²⁰⁾

En cuanto a la escolaridad, la mayor frecuencia de mujeres con infertilidad y seropositivas a *T. gondii* tenían niveles de escolaridad preuniversitario y universitario, a diferencia de lo expuesto por Alzenabor A y col en 2021, donde la mayoría de las personas con anticuerpos contra *Toxoplasma* tenían un nivel socioeconómico bajo y acceso limitado a la educación.⁽²¹⁾ En este trabajo también predominaron las mujeres universitarias seronegativas. Esta última condición predispone a ese grupo frente a una posible primo infección durante un embarazo deseado.

Existieron otros factores seroepidemiológicos asociados a la infección por *Toxoplasma*, que aunque no fueron estadísticamente significativos si son comparables con otros estudios además del expuesto en el párrafo anterior ⁽²¹⁾ que incluyó la revisión de 83 artículos, la mayoría con diseño transversal, de 6 bases de datos en inglés (PubMed, Science Direct, Scopus, Google Scholar, ClinicalTrials.gov y Cochrane Library) y 3 bases de datos persas (Scientific Information Database, Magiran e Iran Medex), y donde se informa que el 30% de las personas estudiadas tuvieron contacto con gatos. En este trabajo se reporta que más de la mitad de las mujeres seropositivas tenían contacto con este tipo de mascota. Además, en el metanálisis mencionado la cuarta parte de los individuos estudiados tenían contacto con otros animales, y en el presente estudio esta condición ocurrió en la mitad de las mujeres infectadas. En cuanto al consumo de carne cruda o poco cocida y ser manipulador de carne, el porciento con anticuerpos contra el parásito fue menor al compararlo con los datos de la revisión antes citada.⁽²¹⁾

Un estudio realizado en Kuwait, en mujeres embarazadas, se identificó una tasa de seroprevalencia del 12,5 %, una de las más bajas de Oriente Medio y no hubo significación entre estar infectado con el parásito y la presencia de los factores de riesgo conocidos. Los autores plantean que puede deberse al alto nivel de educación (>94 %) en el universo estudiado lo cual influyó en el comportamiento de las mujeres, minimizando así la transmisión de la parasitosis.⁽²²⁾

Tooran Nayeri y colaboradores realizaron búsquedas en diferentes bases de datos para acceder a todos los estudios sobre la seroprevalencia de anticuerpos anti-*T. gondii* en mujeres que tuvieron aborto espontáneo y la asociación entre la seroprevalencia de anticuerpos anti-*T. gondii* y aborto publicados hasta el 25 de abril de 2019. La razón de posibilidades (OR) y la tasa combinada de seroprevalencia de *T. gondii* con un intervalo de confianza (IC) del 95 % se

calcularon mediante el modelo de efectos aleatorio. Los resultados del metanálisis indicaron un OR común del riesgo de anticuerpos IgM anti-*T.gondii* 1,39 (IC 95%: 0,61-3,15) en estudios transversales y 4,33 (IC 95%: 2,42– 7.76) en los de casos y controles. Los autores anotan que la infección por *T. gondii* podría considerarse un factor de riesgo potencial para el aborto. Se recomienda realizar investigaciones adicionales y más exhaustivas para determinar el efecto de la infección en el aborto y así contribuir en la prevención de la toxoplasmosis gestacional en todo el mundo.⁽²³⁾

Según la literatura médica existen morbilidades relacionadas con la infertilidad de las mujeres. Según las estudiadas en el INEN, el síndrome de ovario poliquístico fue más frecuente en las pacientes con TL. En este aspecto, Thurston L y colaboradores en 2019 no encontraron morbilidades que pudieran asociarse a la infertilidad.⁽²⁴⁾

El estudio de Malik y col,⁽²⁵⁾ que involucró mujeres con infertilidad, el grupo con historia de trastornos obstétricos, mostró que la infección por *T. gondii* era más frecuente en mujeres con uno o más abortos y en aquellas con infertilidad secundaria; a diferencia del presente estudio en el que predominó la infertilidad primaria y un número bajo de mujeres con abortos; sobre todo en las no infectadas. Según lo analizado acerca de la función y autoinmunidad del eje tiroideo, infertilidad e infección por *T.gondii*, hasta el alcance de nuestra búsqueda encontramos pocos estudios y algunos de ellos efectuado en animales. Uno de los primeros fue publicado en 1994⁽²⁶⁾ y se realizó en autopsias de pacientes con toxoplasmosis diseminada, otros donde se encontró relación entre positividad de anticuerpos anti-*Toxoplasma* y autoinmunidad tiroidea.^(27,28)

Identificar las causas de infertilidad es difícil y es que está determinada por la interacción de múltiples factores genéticos y medioambientales, complejos de

precisar y controlar. Por otro lado la toxoplasmosis latente afecta aproximadamente a un tercio de la población mundial. Quizás los efectos de la infección sobre la infertilidad puedan ser pequeños a nivel individual, pero cobran gran importancia a nivel poblacional, por lo que continuar estudiando esta temática en nuestro medio, es viable y oportuno.

Conclusiones

En las mujeres atendidas por infertilidad en el INEN hubo un porcentaje considerable con anticuerpos contra *T.gondii*; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las seropositivas y seronegativas al parásito cuando se analizaron los posibles factores de riesgo, y el perfil hormonal reproductivo y tiroideo.

Limitaciones

Los resultados descritos estuvieron enmarcados en un período complejo en el mundo debido a la epidemia de SARS COV-2, época en que hubo una reducción de consultas para la atención de patologías crónicas o no transmisibles, lo cual limitó hacer el estudio en mayor número de mujeres. Sería factible realizar una investigación en el futuro ampliando el universo donde se comparen mujeres con y sin infertilidad.

Referencias bibliográficas

1. Kankova S, Flegr J, Calda P. The influence of latent toxoplasmosis on women's reproductive function: four cross-sectional studies. *Folia Parasitol* .2015;62:041. DOI: <https://doi.org/10.14411/fp.2015.041>
2. Rouatbi M, Amairia S, Amdouni Y, Boussaadoun M, Ayadi O, Al-Hosary A, et al. *Toxoplasma gondii* infection and toxoplasmosis in North Africa: a review. *Parasite*. 2019; 26: 6. DOI: <https://doi.org/10.1051/parasite/2019006>.
3. Egorov A, Converse R, Griffin S, Styles J, Klein E, Sams E, Hudgens E, Wade T. Environmental risk factors for *Toxoplasma gondii* infections and the impact of latent infections on allostatic load in residents of Central North Carolina. *BMC Infect Dis*. 2018; 18(1):421. <https://doi.org/10.1186/s128790183343-y>
4. Flegr J, Prandota J, Sovičková M, Israili ZH. Toxoplasmosis—a global threat. Correlation of latent toxoplasmosis with specific disease burden in a set of 88 countries. *PLoS One*. 2014. [Acceso 23 Ene 2024]; 9(3):e90203. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090203>
5. Colosi H, Zadeh B, Colosi I, Simon L, Costache C. Influence of *Toxoplasma gondii* Infection on Male Fertility: A Pilot Study on Immunocompetent Human Volunteers. *Iran J Parasitol*. 2015. [Acceso 23 Ene 2024]; 10(3):402-09. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26622295/>
6. Abdolhossein A, Abdoli A. *Toxoplasma gondii* and Male Reproduction Impairment: A new Aspect of toxoplasmosis Research. *Jundishapur J Microbiol* . 2013; 6(8):e7184. DOI: <https://doi.org/10.5812/jjm.7184>
7. Zghair K, Al-Qadhi B, Mahmood S. The effect of toxoplasmosis on the level of some sex hormones in males blood donors in Baghdad. *J Parasit Dis*. 2015; 39(3):393-400. <https://doi.org/10.1007/s12639-013-0382-6>

8. Dvorakova-Hortova K, Sidlova A, Ded L, Hladovcova D, Vieweg M, Weidner W, et al. Toxoplasma gondii decreases the reproductive fitness in mice. PLoS One. 2014; 9(6):e96770. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096770>
9. Kaňková Š, Procházková L, Flegr J, Calda P, Springer D, Potluková E. Effects of latent toxoplasmosis on autoimmune thyroid diseases in pregnancy. PLoS One. . 2014.; 9(10):e110878. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110878>
10. Trokoudes K, Skordis N, Picolos M. Infertility and thyroid disorders. Curr Opin Obstet Gynecol. 2006; 18(4):446-51. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.gco.0000233941.89919.31> .
11. Rusindo N, Ginorio D, Alvarez D, Matamoro D, Castellanos I. Conocimiento sobre toxoplasmosis de las mujeres de edad fértil de un consultorio médico en Trinidad. Rev Cubana Med Gen Integr. 2014. [Acceso 20 Ene 2024]; 30(2):217-24. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252014000200007
12. Mascarenhas M, Flaxman S, Boerma T, Vanderpoel S, Stevens G. National, regional, and global trends in infertility prevalence since 1990: a systematic analysis of 277 health surveys. PLoS Med.. 2012; 9(12):e1001356. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001356>
13. Padrón R, Guillén M, Martínez V, Senén L. Epidemiología de la infertilidad en Cuba. Rev Cubana Obstet Ginecol. 1996. [Acceso 7 May 2024]; 6:80-4. Disponible <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=59353>
14. Alvarado R, Gomez M, Dominguez E. Prevalencia de la infertilidad y su posibles factores de riesgos, en pareja de edad fértil, del policlínico Héroes de Moncada. 2014-2015 (tesis de endocrinología). La Habana, Cuba: instituto Nacional de Endocrinología;2015

15. López R, Pérez X, Guerra E, Herrera R, Acosta C. Toxoplasmosis entre mujeres embarazada en Ciudad de La Habana. Biomédica. 1993. [Acceso 7 May 2024]; 13(4): 173-78. Disponible en:
<https://doaj.org/article/c633e342f7884a3ea38998852cd3c6c8>
16. Martinez R, Bacallao R, Alberti E, Alfonso L. Prevalencia de infección toxoplásmica en gestantes de la provincia La Habana. Rev Inst Med Trop. 1994; 36(5):445-50. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0036-46651994000500009>
17. Grandia R, Entrena A, Cruz J, Ginorio D, Domenech I, Alfonso A, *et al.* Seroprevalencia de Toxoplasma gondii en Felis Catus en La Habana. Rev investig Perú. 2013. [Acceso 7 May 2024]; 24(3): 369-75. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172013000300014&script=sci_abstract
18. Grandía G. Raiden. Validación de un sistema inmunoenzimático de inhibición para el diagnóstico de Toxoplasma gondii en Felis catus. REDVET. 2013. [Acceso 7 May 2024]; 14 (7): 1-17. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63628041007>
19. Tantawy N, Taman A, Shalaby H. Toxoplasmosis and Female Infertility: Is there a Co-Relation?. Am J of Epidemiol Infect Dis. 2014; 2(1): 29-32. DOI: <https://doi.org/10.12691/ajeid-2-1-6>.
20. Thurston L, Abbara A, Dhillo W. Investigation and management of subfertility. J Clin Pathol. . 2019; 72(9):579-87. DOI: <https://doi.org/10.1136/jclinpath2018-205579>
21. Azenabor A, Ekun AO, Akinloye O. Impact of inflammation on male reproductive tract. J Reprod Infertil. . 2015. [Acceso 14 Ene 2024];16:123-29. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41182-020-00222-x>

22. Al-Shammari N; Iqbal J. Decreasing trend in Toxoplasma seroprevalence among pregnant women in Kuwait. *East Mediterr Health J.* 2021; 27(1):67-75. DOI: <https://doi.org/10.26719/emhj.20.082>
23. Nayeri T, Sarvi S, Moosazadeh M, Amouei A, Hosseini Z, Daryani A. The global seroprevalence of anti-Toxoplasma gondii antibodies in women who had spontaneous abortion: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis.* 2020; 14(3):1-27 e0008103. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008103>
24. Flegr J, Lindová J, Kodým P. Sex-dependent toxoplasmosis-associated differences in testosterone concentration in humans. *Parasitology.* Cambridge University Press. 2008; 135(4):427–31. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182007004064>.
25. Malik A, Rizvi M, Khan F; Khan N; Rabbani T; Khan H. Toxoplasma gondii in women with bad obstetric history and infertility: a five-year study. *Asian Pac J Trop Dis.* 2014; 4(Suppl1): S236-S239 DOI: [https://doi.org/10.1016/S22221808\(14\)60446-1](https://doi.org/10.1016/S22221808(14)60446-1)
26. Mahfouz M, Elmahdy M, Bahri A, Mobarki Y, Altalhi A, Barkat N, et al. Knowledge and Attitude Regarding Toxoplasmosis among Jazan University Female Students. *Saudi J Med Med Sci.* 2019; 7(1):28-32. DOI: https://doi.org/10.4103/sjmms.sjmms_33_17
27. Gonzalez T, Molina J. Toxoplasmosis congénita como problema de salud en Cuba. *Rev. Cub. Obstet. Ginecol.* 1997. [Acceso 20 Ene 2025]; 23(1); 7-12.
Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138600X1997000100002

28. Garcia Y, Fraga J, Ginorio D, Rodriguez M, Cox R, Sarracent J. Toxoplasmosis y Embarazo. Reporte de un caso. Rev Mex Patol Clin. 2003. [Acceso 20 Ene 2024]; 50:157-59. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2003/pt033e.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Maite Cabrera Gámez, Doris Ginorio Gavito

Curación de datos: Maite Cabrera, Alex Castro

Análisis formal: Emma Domínguez Alonso

Investigación: Maite Cabrera Gámez, Doris Ginorio Gavito, Alex Castro, barbara Vazquez Izada, Kirenia Oliva Pereiro

Administración del proyecto: Maite Cabrera Gámez, Doris Ginorio Gavito

Recursos: Maite Cabrera Gámez, Doris Ginorio Gavito

Supervisión: Maite Cabrera Gámez, Doris Ginorio Gavito

Visualización: Maite Cabrera Gámez, Doris Ginorio Gavito

Redacción del borrador original: Maite Cabrera Gámez, Doris Ginorio Gavito

Redacción, revisión y edición: Maite Cabrera Gámez, Doris Ginorio Gavito