



SEROPREVALENCIA DE CISTICERCOSIS HUMANA EN UNA COMUNIDAD DE ALTO RIESGO DEL DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO, LA LIBERTAD, PERÚ, 2022

SEROPREVALENCE OF HUMAN CISTICERCOSIS IN A HIGH-RISK COMMUNITIE OF THE DISTRICT OF MACHE, PROVINCE OF OTUZCO, LA LIBERTAD, PERU, 2022

Sarita L. Alfaro-Ayquipa¹, Tania I. Vidal-Ávila¹, César Jara-Campos²

¹Escuela Profesional de Microbiología y Parasitología. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Perú

²Departamento de Microbiología y Parasitología. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Perú

Sarita Alfaro-Ayquipa

 <http://orcid.org/0000-0002-8864-4876>

Tania Vidal-Ávila

 <https://orcid.org/0000-0002-9059-7765>

César Jara-Campos

 <https://orcid.org/0000-0003-1438-2807>

Artículo Original Breve

Recibido: 8 de octubre de 2022

Aceptado: 2 de enero de 2023

Resumen

La cisticercosis por *Taenia solium* afecta a millones de personas a nivel mundial y es causa de epilepsia y muerte en países endémicos como el Perú; sin embargo, los niveles de contagio no se conocen en varias regiones. El objetivo de la presente investigación fue determinar la seroprevalencia, mediante la técnica de Western blot, y factores de riesgo de la cisticercosis por *T. solium* en pobladores que crían cerdos en la comunidad de Mache, distrito de Mache, Otuzco, La Libertad, Perú, entre enero y abril del 2022. Esta investigación descriptiva-transversal se hizo en un total de 70 sueros sanguíneos analizados para detectar anticuerpos IgG anti-*Cysticercus cellulosae*, mediante el kit Cystiblot. Se encontró una seroprevalencia general de 12,8% (9/70) y asociación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) con el consumo de agua no potable. En conclusión, el 12,8% de pobladores de Mache que crían cerdos han tenido exposición a la infección por *T. solium*. Estos datos pueden servir para iniciar intervenciones de salud pública en esta zona rural.

Palabras clave: Cisticercosis, Western blot, factores de riesgo, seroprevalencia, zoonosis

Abstract

Taenia solium Cysticercosis affects millions of people worldwide and is a cause of epilepsy and death in endemic countries such as Peru; however, the levels of contagion are not known in several regions. The objective of this research was to determine the seroprevalence, using the Western blot technique, and risk factors for cysticercosis due to *T. solium* in residents who raise pigs in the district of Mache, Otuzco, La Libertad, Peru, between January and April 2022. This descriptive-cross-sectional research was carried out on a total of 70 blood sera analyzed to detect anti-*Cysticercus cellulosae* IgG antibodies using the Cystiblot kit. A general seroprevalence of 12.8% (9/70) was found and a statistically significant association ($p < 0.05$) with non-potable water consumed. In conclusion, 12.8% of Mache residents who raise pigs have been exposed to *T. solium* infection. The data can be useful to strengthen public health interventions in this rural district.

Keywords: Cysticercosis, Western blot, risk factors, seroprevalence, zoonosis

*Autor para correspondencia: cjara@unitru.edu.pe

DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/rebiol.2022.42.02.12>

Citar como:

Alfaro-Ayquipa, S., Vidal-Ávila, T., Jara-Campos, C. 2022. Seroprevalencia de Cisticercosis humana en una comunidad de alto riesgo del distrito de Mache, provincia de Otuzco, La Libertad, Perú, 2022. REBIOL, 42(2): 176-184.



1. Introducción

La cisticercosis por *Taenia solium* es una enfermedad parasitaria tropical desatendida de distribución mundial y endémica en Centro y Sudamérica, Sudeste de Asia, la India y en el Sahara africano; es una parasitosis relacionada a la pobreza y está asociada a condiciones de saneamiento e higiene precarias, defecación al aire libre, crianza de cerdos en libertad y ausencia de inspección sanitaria (WHO, 2016; García, 2021). A pesar que ha sido declarada como una enfermedad potencialmente erradicable, la cisticercosis se mantiene como un serio problema de salud y económico debido a que afecta alrededor de 50 millones de personas a nivel mundial y a que es la principal causa de muerte de enfermedades contraídas por consumo de alimentos (Coster et al., 2018; García et al., 2018).

La cisticercosis por *T. solium* es una zoonosis con un ciclo biológico mantenido en el ambiente naturalmente por el humano y el cerdo; el primero es el único hospedero definitivo y el segundo, el hospedero intermediario natural (Djurkovic-Djakovic, et al., 2013). El hospedero humano puede involucrarse accidentalmente en el ciclo y desarrollar cisticercosis (García et al., 2010; García et al., 2021). El diagnóstico de esta zoonosis involucra el análisis de datos epidemiológicos, clínicos e inmunológicos; el de laboratorio incluye el estudio de imágenes, pruebas inmunológicas por ELISA o inmunoblot (Enzyme-linked Immuno-electrotransfer Blot -EITB- también denominada Western blot) y/o pruebas moleculares (WHO, 2016; García et al., 2018).

La técnica inmunológica de Western blot ha sido estandarizada para el diagnóstico de la cisticercosis, presenta una sensibilidad del 95% y una especificidad del 100% y permite asignar como positiva si en el patrón de reactividad de los resultados aparecen una o más de las siguientes bandas: 42, 35, 31, 24, 23, 18, 17, 14 y/o 13 kDa (bandas diagnósticas), que corresponden a las glicoproteínas específicas del *C. cellulosae* (Escalante et al., 2005; Davelois et al., 2016; García et al., 2018). Dada su elevada especificidad y sensibilidad ha sido utilizada en investigaciones previas

en el Perú (Escalante et al., 2004; Carbajal & Jara, 2014; Saavedra-Camacho et al., 2021).

La cisticercosis es una parasitosis endémica de amplia distribución a nivel mundial. La positividad de anticuerpos a los cisticercos de *T. solium*, que indica los niveles de exposición, varía de un país a otro y de una zona a otra dentro del mismo país; en América Latina la seroprevalencia es, en promedio, de 13,03% (WHO, 2016) y en el Perú, toda la sierra, la costa norte y la selva alta son consideradas como zonas endémicas, con porcentajes promedio de 17,0% (Cordero et al., 2010; García et al., 2010; Miranda-Ulloa et al., 2013; Ayala et al., 2014). En el norte del Perú, Carbajal y Jara (2014) registraron una seroprevalencia de 5,7% y al grupo de 20 a 29 años de edad como la más afectada en pobladores de San Jacinto (Ancash) y Nunton (2019) el 2,6% y asociación con el sexo en estudiantes universitarios.

Existe muy poca información respecto de la cisticercosis por *T. solium* en zonas de la sierra del Perú en general y de La Región La Libertad en particular, a pesar que García et al. (2010) han señalado que dicha zona es endémica para la taeniosis/cisticercosis. En La Región, solamente se registró que el 16,0% de pacientes con sintomatología neurológica (Escalante et al., 2004) y el 13,5% en pacientes atendidos en un laboratorio clínico (Vega, 2015) presentaron serología positiva. Si la cisticercosis es una zoonosis controlable, debe contarse con datos actualizados en poblaciones de alto riesgo, donde la crianza de cerdos es una actividad frecuente y la infraestructura sanitaria deficiente, como ocurre en muchas zonas rurales del Perú y en Mache, donde no se ha investigado al respecto.

El objetivo de la presente investigación fue determinar la seroprevalencia y los factores de riesgo de cisticercosis por *T. solium* en muestras de suero de pobladores que crían cerdos en la localidad de Mache, distrito de Mache, provincia de Otuzco, La Libertad, Perú, entre enero y abril del 2022.

2. Materiales y Métodos

Tipo de investigación y Área de estudio

Se diseñó un estudio observacional, transversal-descriptivo con el objetivo de determinar la seroprevalencia de anticuerpos IgG contra cisticercos de *T. solium* en Mache, capital del distrito del mismo nombre (coordenadas, 8°01'50" S, 78°32'05" O) entre enero y abril del 2022. Ubicado a 3324 msnm, Mache es uno de los 10 distritos de la provincia de Otuzco, cuya economía se basa en el cultivo de papa y legumbres y la crianza y explotación de vacunos, ovinos y porcinos. La crianza de cerdos no es metódica y es frecuente observar cerdos fuera del domicilio (Fig. 1).

Población investigada

Se eligió por conveniencia a pobladores de la comunidad de Mache que crían cerdos. Para obtener esta información, se efectuó un censo domicilio por

domicilio y se logró obtener una población conformada por 100. La investigación serológica se hizo en 70 de ellos que cumplieron los criterios de inclusión: tener como mínimo 18 años de edad, tener dos o más cerdos en crianza y firmar el consentimiento informado.

Colección de datos sociodemográficos y ambientales

Las variables sociodemográficas (edad y sexo), las prácticas de higiene (lavado de manos antes de ingerir alimentos y después de defecar), antecedentes epidemiológicos (comer carne de cerdo, fuente de agua de consumo y saneamiento fueron recogidos en enero y febrero del 2022, mediante un cuestionario individual. Los datos de abastecimiento de agua y de saneamiento básico, así como la cantidad de cerdos y tipo de crianza, se hizo una encuesta a los jefes de las familia.



Fig. 1. Parte superior: Mapa del Perú donde se muestra la ubicación de La Región La Libertad (parte superior izquierda, punto rojo), de la provincia de Otuzco en dicha Región (punto rojo, centro) y del distrito de Mache (8°01'50" S, 78°32'05" O), en dicha provincia (parte superior derecha, delineado en rojo). Parte inferior: fotografías de la manera de la crianza de cerdos en Mache.

Obtención de los sueros

Se extrajeron de cada participante 5 mL de sangre venosa en tubos vacutainer con gel separador de suero, teniendo en cuenta todas las normas de bioseguridad. Luego, se centrifugó a 2500 rpm por 15 minutos, fueron codificadas y transportadas al laboratorio en un cooler con gel pack a una temperatura entre 2 a 6 °C (Davelois et al., 2016).

Determinación de la seropositividad por la Técnica de Western Blot

La determinación de la seropositividad se realizó utilizando el Kit CISTIBLOT (Escaicyt E.I.R.T.L, Trujillo, Perú), que presenta una sensibilidad de 98% y una especificidad del 100%, siguiendo el protocolo detallado en el inserto. La lectura de las tiras de cada

paciente se hizo a simple vista y los criterios de seropositividad fueron los siguientes: presencia de una o más bandas de pesos moleculares, en KDa, siguientes, 13, 14, 17, 18, 23, 24, 31, 35, 42.

Análisis estadísticos

Los datos fueron analizando utilizando el paquete estadístico SPSS v. 22 para Windows. Las prevalencias fueron determinadas mediante la fórmula: $p\% = \frac{N^\circ \text{ positivos}}{N^\circ \text{ de positivos} + N^\circ \text{ negativos}} \times 100$. El Test de Ji Cuadrado fue utilizado para comparar asociaciones significativas entre las prevalencias y factores de riesgo (edad, crianza de cerdos, consumo de carne de cerdo, conocimiento del parásito, destino de la carne contaminada con cisticercos, consumo de agua potable, lugar de disposición de excretas y lavado de manos antes de alimentarse y después de defecar). Una probabilidad con valor de $p < 0,05$ se consideró como evidencia de significancia estadística.

Aspectos éticos

La presente investigación ha sido aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo (Trujillo, Perú). La participación de los pobladores fue voluntaria y firmaron los

consentimientos informados; asimismo, se protegieron los datos personales.

3. Resultados

Los resultados de la técnica de Western blot de 70 sueros correspondientes al mismo número de pobladores que crían cerdos en Mache (Otuzco, Perú) mostraron una seropositividad del 12,8% (9/70) a la presencia de anticuerpos anti-*C. cellulosae*, con la presencia de entre una a seis bandas de las nueve consideradas específicas o bandas diagnósticas. Los sueros positivos fueron aquellos codificados con los números, 1, 7, 12 y 13 (Figs. 2) y 49, 66, 67, 68 y 69 (Fig. 3). Las bandas de 23 y 24 KDa aparecieron como las más frecuentes y las de 31-35 KDa como las menos frecuentes (Fig. 4).

Solo el consumo de agua se asoció con la infección por larvas *C. cellulosae*, p valor 0,003. No se encontró asociación con la edad, lugar de crianza de cerdos, lugar de sacrificio de los cerdos, destino de la carne contaminada con cisticercos, el grado de instrucción, lugar de defecación, hábito de lavarse las manos antes de ingerir alimentos y hábito de lavarse las manos luego de defecar (Tabla 1).

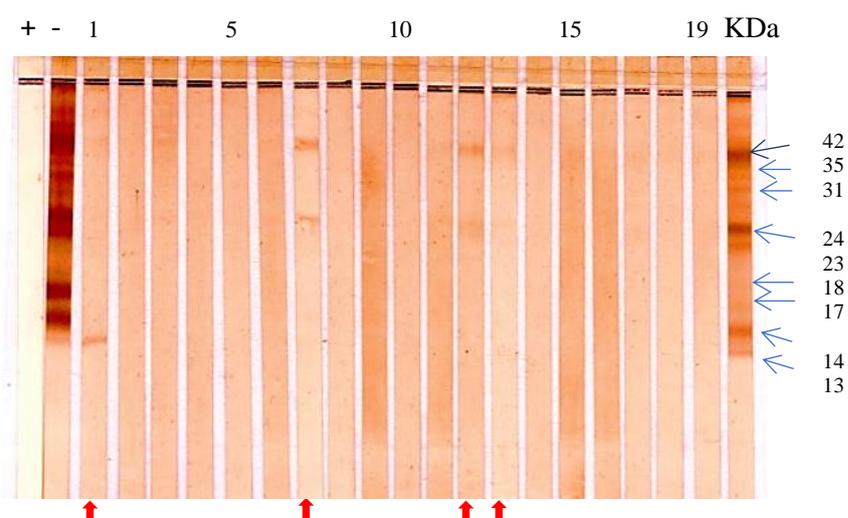


Fig. 2: Patrón de reactividad de la prueba de Western blot para la detección de anticuerpos en suero de 19 pobladores (1 a 19) que crían cerdos en la comunidad de Mache, distrito de Mache (La Libertad, Perú). (-) control negativo; (+) control positivo; 1-5-10- etc, número del suero; KDa, pesos moleculares; (↑) suero con serología positiva al cisticerco de *Taenia solium*. Periodo enero-abril del 2022.

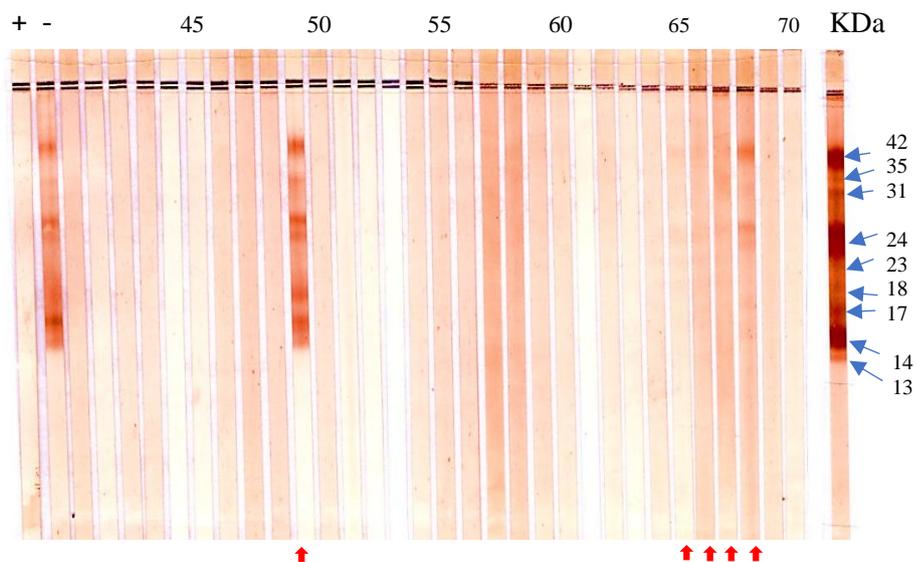


Fig. 3: Patrón de reactividad de la prueba de Western blot para la detección de anticuerpos en suero de 19 pobladores (1 a 19) que crían cerdos en el distrito de Mache (La Libertad, Perú). (-) control negativo; (+) control positivo; 45-50-55- etc, número del suero; KDa, pesos moleculares; (↑) suero con serología positiva al cisticerco de *Taenia solium*. Periodo enero-abril del 2022.

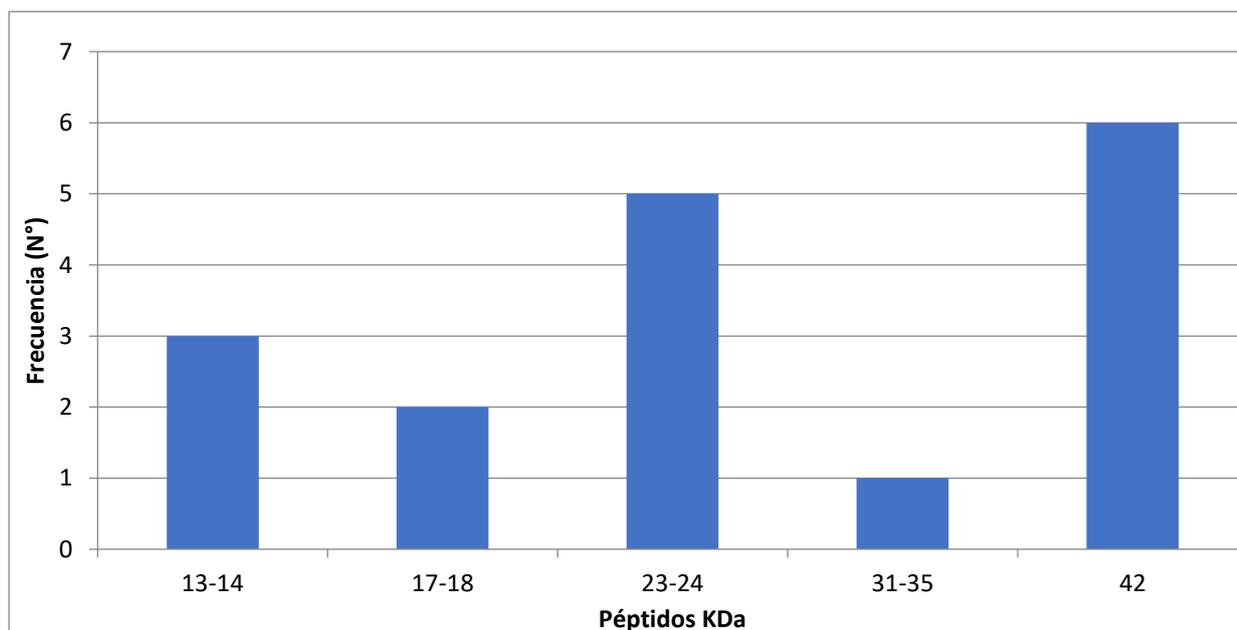


Fig. 4. Distribución de péptidos específicos por Western blot de péptidos específicos (KDa) para el diagnóstico serológico de la cisticercosis humana mediante la presencia de anticuerpos IgG en sueros de pobladores de Mache (La Libertad, Perú) que crían cerdos. Periodo enero-abril del 2022.

4. Discusión

Este es el primer informe sobre la seroprevalencia a anticuerpos anti-*C. cellulosae*, con una seropositividad del 12,8% (9/70) en la comunidad rural de Mache, distrito de Mache, provincia de Otuzco, La Libertad. En este estudio se utilizó la detección de anticuerpos anti-*C. cellulosae* mediante la técnica de Western blot, que, junto a la tomografía axial computarizada, constituyen los métodos de diagnóstico de elección y complementarios para el diagnóstico de la cisticercosis humana (WHO, 2016; García et al., 2018; Saavedra-Camacho et al., 2021). Este resultado es válido solamente para los 70 individuos estudiados, debido a que fueron elegidos por conveniencia, es decir, no se hizo una selección estadísticamente válida (significativa y adecuada) y tampoco se estudió a pobladores de comunidades anexas.

El porcentaje de seroprevalencia encontrado es semejante al 15% registrado por Solis-Quispe et al. (2007) en trabajadores del camal de Conchucos (Lima). Esto podría deberse a que los pobladores de la comunidad de Mache se hallan altamente expuestos al parásito, como ocurrió con los trabajadores del mencionado camal; es decir, en contacto con componentes del ciclo natural de *T. solium*. En investigaciones en poblaciones con menor grado de exposición, sin embargo, se hallaron menores prevalencias, como es el caso del 3,3% encontrado en Pampa Gallo en Ayacucho (Cordero et al., 2010), 0,92% en el Sur del Perú (Ayala et al., 2014) y 5,7% en San Jacinto, Ancash (Carbajal & Jara, 2014).

Tabla 1. Características demográficas, antecedentes de riesgo de cisticercosis, saneamiento y de higiene personal en los participantes del estudio de seroprevalencia anti-*C. cellulosae* en la comunidad de Mache, distrito de Mache, Otuzco, La Libertad, Perú, 2022

Factor	Total	Positivo		Ji Cuadrado valor de p^*
		Nº	%	
Sexo				
Masculino	40	7	17,5	1,87
Femenino	30	2	06,6	
Edad (años)				
20-30	22	3	13,6	10,94
31-40	10	0	0,00	
41-50	11	2	18,1	
51-60	12	4	33,3	
61-70	15	0	0,00	
Crianza de cerdos				
Sin corral, a campo libre	25	6	24,0	4,3
En corral fuera de la casa	45	3	06,6	
En corral dentro de la casa	0	0	00,0	
Consumo carne de cerdo con frecuencia				
Sí	60	8	13,3	0,16
No	10	1	10,0	
Lugar dónde sacrifica al cerdo:				
Domicilio	42	9	21,4	6,9
Camal	28	0	0,00	

Conoce al cisticerco o triquina				
Sí	56	3	05.3	14.05
No	14	6	42.8	
La carne contaminada con cisticerco				
La consumen	2	2	100.0	
La incineran	43	0	0.00	53.74
La entierran	18	1	05.5	
La comercializan	7	6	48.7	
El agua de consumo es potable				
Sí	15	2	13.3	
No	55	7	12.7	0.004*
Grado de Instrucción				
Sin Grado	10	6	60.0	
Primaria	27	1	03.7	23.4
Secundaria	33	2	06.1	
Superior	0	0	00.0	
Disposición de excretas				
Letrina	23	2	08.7	
Campo abierto	9	7	77.8	39.8
Alcantarillado	38	0	00.0	
Se lava las manos antes de ingerir alimentos				
Sí	27	0	00.0	6.5
No	43	9	26.5	
Se lava las manos luego de defecar				
Sí	40	1	02.5	8.9
No	30	8	26.7	

$p (<0,001)$ * = Asociación significativa

El consumo de carne de cerdo contaminado con cisticercos viables de *T. solium* es crucial para la transmisión de la infección al humano de este parásito (teniasis/cisticercosis). Por ello, el consumo de la carne de cerdo es un significativo factor asociado a la infección por *T. solium* debido a que origina la cadena epidemiológica, es decir, conduce a la adquisición del parásito adulto que causa la taeniasis y el individuo infectado elimina con sus heces los huevos, ya infectivos, y contamina el ambiente que es la fuente de infección para adquirir el cisticerco (WHO, 2011; Hotez et al., 2020; García et al., 2021). Sin embargo, en la presente investigación, la seroprevalencia

encontrada no estuvo asociada a los factores de riesgo ligados al cerdo: consumo de carne con cisticercos, modo de crianza libremente y fuera del domicilio y lugar donde son sacrificados (dentro del domicilio), como se ha registrado en estudios previos, probablemente porque incluyeron mayor número de pobladores (García et al., 2016; Djurkovic-Jackovic et al., 2013; Pesantes et al., 2020; Puerta et al., 2020; Castillo Benancio, 2020). La seroprevalencia fue más alta en el grupo de 41 a 60 años de edad, seguido por los 21 a 30 años. Este resultado coincide con lo encontrado en pobladores del norte con síntomas neurológicos (Escalante et al., 2004), en San Jacinto en

Ancash (Carbajal & Jara, 2014), en pacientes atendidos en un Hospital público de Cajamarca (Rodríguez-Villanueva, 2018) y en pacientes atendidos en Hospital General de Lima, (Esquicha et al., 2012). Se asume, entonces, que el grupo poblacional más afectado es el adulto, aspecto que probablemente se deba a que los adultos tienen hábitos de consumo de carne de cerdo con deficiente cocción, que es el modo de transmisión, con mayor frecuencia que los grupos de menor edad; sin embargo, serían los niños los más susceptibles a la infección por los huevos debido a su falta de higiene e inmadurez inmunológica, y a que el cisticerco tarda cierto tiempo en formarse como tal (Palacios-Flores & Borneo-Cantalicio, 2008; García et al., 2016; Dixon et al., 2020).

Los otros factores asociados a la infección por metacestodos de *T. solium* son aquellos relacionados con el comportamiento sanitario: como consumo de agua potable, el lavado de manos antes de ingerir alimentos y después de defecar y el lugar de defecación. De estos, solamente el primer factor tuvo asociación estadística con la prevalencia encontrada ($p < 0,05$), lo cual se explica por el hecho de que es el factor más directo, pues la costumbre de consumir agua o de usarla en la preparación de jugos es una costumbre frecuente. Estos factores guardan estrecha relación; es decir, la costumbre de defecar en campo abierto permite que, sin saberlo, se contamine el ambiente en lugares accesibles a los cerdos que, como se sabe, tienen predilección por las heces humanas con lo que se infectan con gran cantidad de huevos, que, a su vez, infectan en gran proporción los músculos poniendo en marcha la cadena epidemiológica (García et al., 2016; Dixon et al., 2020). Rojas Mendoza (2013) en pobladores de Andahuaylas, Ayala et al. (2014) en pobladores de los andes del Centro y Sur del Perú, Rodríguez Villanueva (2018) en pobladores atendidos en un Hospital de Cajamarca y Castillo Benancio (2019)

en pobladores de zonas rurales de Huacrachuco (Huánuco), sin embargo, han registrado asociación estadísticamente significativa con los factores de comportamiento sanitario en mención (lavado de manos antes de ingerir alimentos, lavado de manos luego de defecar y defecación en campo abierto).

En este estudio se demostró la cisticercosis humana en la comunidad de Mache; sin embargo, para conocer su verdadera magnitud se requiere diseñar un estudio transversal analítico con un tamaño de muestra más grande y con un muestreo aleatorio de las comunidades y viviendas del distrito de Mache.

5. Conclusiones

El 12,8% de pobladores de la comunidad de Mache, distrito de Mache (Otuzco, Perú) que crían cerdos han tenido exposición a la infección por *T. solium*. Estos datos pueden servir para iniciar intervenciones de salud pública en esta zona rural. El consumo de agua no potable es el factor de riesgo asociado ($p < 0,05$)

6. Contribución de los autores

S.A.A, T.V.A y C.J.C. concepción y diseño de la investigación, revisión crítica del artículo y aprobación de la versión final

S.A.A y T.V.A. obtención de los sueros y ejecución de la técnica de Western blot

7. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

8. Referencias Bibliográficas

- Alberca, V., Leon, D. & Falcon, N. (2020). Tenencia de animales de traspatio y evaluación de conocimientos y prácticas asociadas a exposición a agentes zoonóticos en La Coipa, Cajamarca, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 31(3), e18733.
- Ayala, E.R., Medina, S.A. & Morales, J.A. (2014). Cisticercosis humana y su asociación con factores epidemiológicos y clínicos en los Andes Centro y Sur del Perú 2000-2001. Revista Peruana de Epidemiología, 18(1), E03.

- Carbajal, J. & Jara, C. (2014). Prevalencia de teniasis y seroprevalencia de cisticercosis en pobladores de San Jacinto, Ancash-Perú 2010. REBIOL, 34(2), 44-52.
- Castillo Benancio, M.M. (2020). Frecuencia de enfermedades parasitarias zoonóticas en humanos en las zonas rurales del Distrito de Huacrachuco, Huánuco-2019. [Tesis para título, Universidad Hermilio Valdizan, Huánuco. Perú].
- Cordero, A., Miranda, E., Segovia, G., Cantoral, V. & Huarcaya, I. (2010). Prevalencia de teniasis y seroprevalencia de cisticercosis humana en Pampa Cangallo, Ayacucho, Perú, 2008. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 27(4), 562-568.
- Coster de T., Van Damme, I., Baau, J. & Gabriel, S. (2018). Recent advancements in the control of *Taenia solium*: A review. Food and Waterborne Parasitology, 13, e00030.
- Davelois, K., Escalante, H. & Jara, C. (2016). Rendimiento diagnóstico del Western Blot para detectar simultáneamente anticuerpos en pacientes con cisticercosis, hidatidosis y fasciolosis humana. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 33(4), 616-24.
- Dixon, M.A., Braae, U.C., Winskill, P., Devleeschauwer, B., Trevisan, C., Van Damme, I., Walker, M., Hamsley, J.I.D., Ramiandrasoa, S.M., Schmidh, V., Gabriel, S., Harrison, W. & Basañez, G. (2020). Modelling for *Taenia solium* control strategies beyond 2020. Bull World Health Organ, 98, 198-205.
- Djurkovic-Djakovic, O., Bobic, B., Nikolic, A., Kln, I. & Dupouy-Camet, J. (2013). Pork as a source of human parasitic infection. Clin Microbiol Infect, 19, 586-594.
- Escalante, H., Miranda, E., Lorca, M., Verastegui M 6 Torres P. (2005). La técnica de Western blot con antígenos de fluido vesicular de *Cysticercus cellulosae* para el diagnóstico de la cisticercosis. Boletín Peruano Parasitología, 11(1), 26-41.
- Escalante, A.H., Pereda, V.F., Sanchez, C.M., Schulz, H.C., Torres L.P. & Davelois, K. (2004). Pacientes neurológicos del noroeste del Perú con serología positiva por Western Blot a la larva de *Taenia solium*. Rev. Perú Med. Exp. Salud Pública, 21(2), 92-97.
- Esquicha, J., Falcón, N., Oshiro, S. (2012). Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con neurocisticercosis en un Hospital General de Lima. Rev Med Her, 23(1), 4-10.
- García, H.H., Gonzáles, A.E., Rodríguez, S., Gonzales, G., Llanos-Zavalaga F, Tsang, V.C.W. & Gilman, R.H. (2010). Epidemiología y control de la cisticercosis en el Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 27(4), 592-597.
- García, H.H., Gonzalez, A.E., Tsang, V.C.W., O'Neal, C.V., Llanos-Zavalaga, F., Gonzalez, G., Romero, J., Rodriguez, S., Moyano, L.M., Ayvar, V., Diaz, A., Hightower, A., Craig, P.S., Lightowers, M.W., Gauci, C.G., Leontsini, E. & Gilman, R.H. (2016). Elimination of *Taenia solium* transmission in Northern Peru. The New England Journal of Medicine, 374: 2335-2344.
- García, H.H., O'Neal, S.E., Noh, H. & Handali, S. (2018). Laboratory diagnosis of neurocysticercosis (*Taenia solium*). Journal of Clinical Microbiology, 56, (9), e00424-18.
- García, H.H. (2021). Parasitic Infectious of the Nervious System. CONTINUUM (MINEAP MINN), 27(Neuroinfectious Diseases), 943-962.
- Hotez, P.J., Aksoy, S., Brindley, P.J. & Kamhawi, S. (2020). What constitutes a neglected tropical disease? PLoS Neglected Tropical Diseases, 14(1), e0008001.
- Miranda Ulloa, E., Romani, F., Falconi, E., Fernandez, R., Ayala, E., Otarola, J., Carhuamaca, G., Escarcena, J., Cardenas, V. & Alarcon, E. (2013). Conocimientos, actitudes y prácticas sobre la teniasis-cisticercosis en una comunidad altoandina rural peruana, año 2012. Revista Peruana de Epidemiología, 17(1), 01-05.
- Nuntón, J. (2019). Seroprevalencia y factores asociados a la cisticercosis en estudiantes de la Universidad Nacional de Tumbes. Manglar, 16(1), 45-51.
- Palacios-Flores, E. & Borneo-Cantalicio, E. (2008). Efecto de una intervención educativa sobre los conocimientos de teniasis/cisticercosis en una comunidad rural de Huánuco, Perú. 2005. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica, 25(3), 294-297.
- Pesantes, M.A., Moyano, L.M. & Sommerville, C. (2020). Neurocysticercosis in Northern Peru: Qualitative Insights from men and women about living with seizures. PLoS Neglected Tropical Diseases, 14(10), e0008715.
- Puerta D., León, D., Arana, C. & Falcon, N. (2020). Conocimientos y prácticas asociadas a la exposición al complejo teniasis/cisticercosis entre criadores de cerdos de traspatio en la provincia de Jauja, Perú. Revista Investigaciones Veterinarias del Perú, 31(2), e17844.
- Rodríguez-Villanueva, M. (2018). Seroprevalencia de Neurocisticercosis humana en pacientes que acuden al Consultorio de Neurología del Hospital Regional de Cajamarca, marzo-mayo, 2017. [Tesis para título, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú].
- Rojas Mendoza, E. (2013). Seroprevalencia de cisticercosis en pacientes de consulta externa del Hospital Hugo Pesce de Andahuaylas-Apurímac, mediante Western blot. [Tesis para título, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Perú].
- Saavedra-Camacho, J.L., Coico-Vega, M.M., Failoc-Rojas, V.E., Ballon-Manrique, B.B. & Silva-Diaz, H. (2021). Uso de la imagen radiológica y serología por Western blot para el diagnóstico de la neurocisticercosis en un hospital den Norte del Perú. Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, 14(3), 311-315.
- Solis Quispe, A.M., Tello Chumpitaz, T.J., Quinte Sarmiento, D.H. & Ramirez Flores, S.E. (2007). Prevalencia y factores de riesgo asociados a neurocisticercosis en trabajadores del camal de Conchucos, El Agustino, Perú. Act Med Per, 24(3), 167-171.
- Vega, L. (2015). Prevalencia de serología positiva de cisticercosis humana por Western blot, en pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico Escalabs de la provincia de Trujillo, La Libertad, Perú entre enero y julio del 2013. [Tesis para título, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú].
- World Health Organization -WHO- (2016). *Taenia solium* taeniasis/cisticercosis diagnostic tools. Report of a Stakeholder Meeting. Geneva, 2015.