

Prevalencia de *Cryptosporidium* spp., *Cystoisospora belli* y *Cyclospora cayetanensis* en pacientes infectados con VIH en el municipio de Veracruz, México.

Alejandra Zaldívar-López¹, Pablo A. Hernández-Romano^{1,2,3}, Raúl Infanzón-Ruiz⁴, Elidé Bravo-Sarmiento⁵, Rosa M. Torres-Hernández³, Nayali A. López-Balderas^{4*}.

¹Facultad de Bioanálisis Región Veracruz, Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. ²Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea del Estado de Veracruz, Boca del Río, Veracruz. ³UV-CA-477 “Investigación Clínica” Facultad de Medicina Región Veracruz, Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. ⁴Instituto de Medicina Forense, Universidad Veracruzana, Boca del Río, Veracruz. ⁵Laboratorio Clínico, Hospital de Alta Especialidad de Veracruz, Veracruz, Veracruz.

ABSTRACT

Prevalence of *Cryptosporidium* spp, *Cystoisospora belli* and *Cyclospora cayetanensis* in patient infected with HIV in the Municipality of Veracruz, Mexico.

Introduction. The human immunodeficiency virus (HIV) infects and gradually destroy CD4+ cells of the immune system and eventually leading to immunodeficiency. Gastrointestinal opportunistic parasitosis are a frequent cause of morbidity and mortality in HIV+ patients.

Objective. To determine the prevalence of the opportunistic parasites *Cryptosporidium* spp., *Cystoisospora belli* and *Cyclospora cayetanensis*, in patients infected with HIV in the municipality of Veracruz. Mexico.

Material and methods. 230 non-serial stool samples from patients with HIV were collected. The smears were analysed by direct method and modified Ziehl-Neelsen staining.

Results. A prevalence of parasitism of 92.17% was found, 85.22% of *Cryptosporidium* spp., and *C. cayetanensis* were identified as mono-parasitism or in association with each other and with other non-opportunistic parasites. *Cryptosporidium* spp. was the most prevalent parasite (72.60%), followed by *C. cayetanensis* (57.78%), *Endolimax nana* (36.52%), *Blastocystis* spp. (17.83%) and *Entamoeba Complex* (7.83%). No samples with *Cystoisospora belli* were identified.

Conclusions. Compared to the only report of opportunistic parasites in the HIV+ population of the Veracruz municipality, there was an increase in the prevalence of *Cryptosporidium* spp. and a absence of *C. belli*. Even with a greater access to antiretroviral treatment, in Mexico,

Historial del artículo

Recibido: 19 mar 2023

Aceptado: 9 jun 2023

Disponible en línea: 1 sep 2023

Palabras clave

VIH, parásitos oportunistas, parásitos intestinales, *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium* spp.

Keywords

HIV, Opportunistic parasitic infections, intestinal parasites, *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium* spp.

Copyright © 2023 por autores y Revista Biomédica.

Este trabajo está licenciado bajo las atribuciones de la *Creative Commons* (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

*Autor para correspondencia:

Nayali A. López-Balderas, Instituto de Medicina Forense, Laboratorio de Genética Forense.

Universidad Veracruzana, Juan Pablo II S/N Col. Costa verde, Boca del Río, Veracruz, México.

<https://www.uv.mx/veracruz/imf/>

E-mail: nayalopez@uv.mx

<https://revistabiomedica.mx>.

parasitosis continue to have high prevalences. Therefore, routine monitoring of opportunistic parasitism is necessary, using appropriate techniques to avoid underdiagnosis and the risk of comorbidity and mortality that they represent in the HIV+ population.

RESUMEN

Introducción. El virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) infecta y destruye células CD4+ del sistema inmunitario conduciendo gradualmente a una inmunodeficiencia. Las parasitosis oportunistas gastrointestinales son causa frecuente de morbilidad y mortalidad en pacientes VIH+.

Objetivo. Determinar la prevalencia de los parásitos oportunistas *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium* spp. y *Cystoisospora belli* en pacientes con VIH en el municipio de Veracruz, México.

Material y métodos. Se recolectaron 230 muestras no seriadas de heces de pacientes con VIH. Los extendidos fueron analizados por método directo y tinción de Ziehl-Neelsen modificada.

Resultados. Se encontró una prevalencia de parasitosis del 92.17%, en el 85.22% se identificó a *Cryptosporidium* spp. y *Cyclospora cayetanensis*, como mono-parasitismo o en asociación entre ellos y con otros parásitos no oportunistas. *Cryptosporidium* spp. fue el parásito de mayor prevalencia (72.60%), seguido de *C. cayetanensis* (57.78%), *Endolimax nana* (36.52%), *Blastocystis* spp. (17.83%) y el Complejo *Entamoeba* (7.83%). No se identificaron muestras con *Cystoisospora belli*.

Conclusiones. En comparación con el único reporte de prevalencia de parásitos oportunistas en población VIH+ en el municipio de Veracruz, hubo un aumento en la prevalencia de *Cryptosporidium* spp. y ausencia de *C. belli*. Aún con el mayor acceso a tratamiento antirretroviral en México, las parasitosis tienen una alta prevalencia y se requiere del monitoreo de parásitos oportunistas mediante técnicas adecuadas para evitar el subdiagnóstico y el riesgo de comorbilidad y mortalidad que representan en la población VIH+.

INTRODUCCIÓN

El VIH es un retrovirus que infecta y destruye células CD4+ del sistema inmunitario, como son linfocitos T cooperadores, macrófagos, células dendríticas y astrocitos. Sin tratamiento, la infección por VIH conduce gradualmente a una inmunodeficiencia (en un tiempo variable de entre 2 a 25 años), la cual se manifiesta como el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) en la fase avanzada de la infección, haciendo a los individuos susceptibles a infecciones oportunistas y ciertos tipos de cáncer (1, 2).

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), hasta el año 2021 la infección por VIH fue la causa de muerte de 40.1 millones de personas, en ese mismo año había 38.4 millones de personas viviendo con el virus y ocurrieron 1.5 millones de nuevas infecciones (2). En México, en el año 2021 se estimó una prevalencia de 0.26% y había alrededor de 366 mil personas viviendo con VIH. Con respecto al estado de Veracruz, este acumula el 9.3% del total nacional, posicionándolo en el tercer lugar en proporción de casos, después de Ciudad de México y Estado de México (3, 4).

Con los avances en el diagnóstico y acceso a la terapia antirretroviral (TAR), se ha mejorado y prolongado la vida de los pacientes VIH+, convirtiéndola en una enfermedad crónica tratable pero no curable (2). Sin embargo, las infecciones oportunistas, continúan siendo una causa importante de morbi-mortalidad, ya que indican una disminución del número de células CD4+ y etapas avanzadas de la infección y su reaparición indica fracaso de la TAR o necesidad de cambios en el tratamiento (1, 2, 5).

Algunas de las enfermedades más frecuentes en pacientes VIH+ son causadas por parásitos oportunistas, dentro de estos, los coccidios *Cryptosporidium* spp., *Cyclospora cayetanensis* y *Cystoisospora belli*, tienen mayor prevalencia en población VIH+ y pueden causar diarreas crónicas severas cuando las cuentas de células CD4+ disminuyen (5-7). La criptosporidiosis e isosporidiosis pueden llegar a ser mortales, ambas se consideran como parte del diagnóstico de SIDA

(5, 8-10). Otros parásitos no oportunistas como *Giardia duodenalis*, *Blastocystis* spp., *Strongyloides stercoralis*, *Entamoeba histolytica*, entre otros, también pueden causar diarrea y su frecuencia depende de la endemicidad en cada región, siendo más habituales en los países con ingresos medios y bajos (2, 5, 6, 8, 11).

Los parásitos *Cryptosporidium* spp., *Cyclospora cayetanensis* y *Cystoisospora belli*, se adquieren mediante la ingesta de agua o alimentos contaminados con los ooquistes (oral-fecal), los cuales requieren un periodo en el ambiente para su maduración a la fase infecciosa. En el caso de *Cryptosporidium* spp. y *C. belli* también puede contagiarse mediante prácticas sexuales en donde exista un contacto anal-oral (5). El diagnóstico se realiza por examen coproparasitológico directo y en fresco, métodos de concentración por flotación y por tinciones como Ziehl-Neelsen modificado ya que se comportan como ácido alcohol resistentes, además existen técnicas para detección de antígenos y moleculares. Para *C. cayetanensis* y *C. belli*, el tratamiento de elección es trimetoprima/sulfametoxazol (TMP-SMX) mientras que para *Cryptosporidium* spp. se debe aumentar la cuenta de células CD4+ mediante la TAR (5, 11).

El último reporte sobre parásitos oportunistas en población VIH+ en el estado de Veracruz se realizó en el año 2008 y reportó que el 83.35% de las muestras (n = 30), contenían al menos uno de los tres siguientes parásitos *Cryptosporidium* spp., *C. cayetanensis* y *C. belli*. La prevalencia de *Cryptosporidium* spp. y *C. cayetanensis* fue de 43.3% mientras que de *C. belli* fue 6.3% (10). Por lo tanto, el objetivo de este estudio determinar la prevalencia actual de los parásitos oportunistas en pacientes VIH+ en el municipio de Veracruz.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional y transversal. A partir del reporte previo (10), se calculó una muestra estadísticamente significativa con un total de 230 muestras de heces de personas VIH+. Las muestras se recolectaron en un periodo de cuatro meses en el año 2020 mediante muestreo

no aleatorio, por conveniencia, en el laboratorio del Hospital de Alta Especialidad de Veracruz, el cual brinda atención a los pacientes del Centro Ambulatorio para la Prevención y Atención en SIDA e Infecciones de Transmisión Sexual (CAPASITS) del municipio de Veracruz. Las muestras fueron de pacientes VIH+ que reciben TAR y acudieron a una revisión médica anual, por lo cual son muestras únicas no seriadas.

Las muestras fueron preservadas con formalina neutra amortiguada, posteriormente fueron filtradas para eliminar elementos formes de las heces que pudieran interferir con el análisis. El filtrado se preservó a temperatura ambiente en tubos de ensayo con rosca hasta su procesamiento. Para el análisis directo, se tomó una alícuota y se adicionó Lugol. Una segunda alícuota se fijó con metanol y se procedió a realizar la tinción de Ziehl-Neelsen modificada. Brevemente, se adicionó la fucsina fenicada sobre un papel filtro que cubría la muestra, se calentó sólo hasta la emisión de vapores, se retiró el papel filtro con unas pinzas y se lavó con agua corriente, se dejaron secar para realizar la decoloración con alcohol-ácido durante un minuto, se lavaron y dejaron secar para proseguir con colorante de contraste azul de metileno por un minuto, nuevamente se lavaron con agua corriente, dejando secar a temperatura ambiente para su posterior observación al microscopio. Se utilizaron muestras de población general previamente analizadas como control negativo. Se procedió a identificar los parásitos y determinar las prevalencias, generando una base de datos que fue analizada mediante el software IBM SPSS Statistics.

Este proyecto se llevó a cabo respetando la confidencialidad de los datos y bajo los estándares de ética en investigación nacional e internacional. Fue evaluado y aprobado por el Comité de Investigación y de Ética en Investigación del Hospital de Alta especialidad de Veracruz (HAEV/extUV/03/2020).

RESULTADOS

Se analizaron un total de 230 de muestras de heces de pacientes VIH+, el 68.7% (n = 158) fueron hombres y 31.3% (n = 72) mujeres. Del análisis

microscópico tanto por el método directo como en la tinción Ziehl-Neelsen modificada, se detectó la presencia de al menos un tipo de parásito en 212 muestras (92.17%). Respecto al número de parásitos por muestra (asociaciones) se encontró que en 18 no había ningún tipo de parásito (7.8%), en 48 (20.9%) se presentó mono-parasitismo y en 164 muestras (71.3%) presentaron casos de poli-parasitismo con un rango de dos a cinco especies de parásitos.

Cryptosporidium spp. fue el más frecuente al identificarse en 167 muestras (72.61%) (Tabla 1), no obstante, sólo en 25 casos (10.87%) se encontraba como mono-parasito, en las muestras restantes estaba en asociación con *C. cayetanensis* y otros parásitos comensales y no oportunistas. Por otro lado, *C. cayetanensis* fue el segundo de mayor frecuencia, observándose en un total de 128 muestras (55.65%) y sólo en 11 muestras como mono-parásito. Los parásitos no oportunistas y comensales que se encontraron con mayor frecuencia fueron *Endolimax nana* (36.52%), *Blastocystis* spp (17.83%), el Complejo *Entamoeba* (7.83%) y *Entamoeba coli* (3.48%). En este estudio, no se detectó la presencia de *C. belli* en ninguna de las muestras (Tabla 1).

Tabla 1. Prevalencias de parásitos encontrados en 230 muestras de pacientes VIH+ en el municipio de Veracruz, México.

Parásito	n	Prevalencia (%)
<i>Cryptosporidium</i> spp.	167	72.61
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	128	55.65
<i>Endolimax nana</i>	84	36.52
<i>Blastocystis</i> spp.	41	17.83
Complejo <i>Entamoeba</i>	18	7.83
<i>Entamoeba coli</i>	8	3.48
<i>Iodamoeba butschlii</i>	4	1.74
<i>Giardia intestinalis</i>	3	1.30
<i>Cystoisospora belli</i>	0	0.0

El análisis microscópico mostró que en 196 muestras (85.22%) se encontraba presente alguno de los parásitos oportunistas *Cryptosporidium* spp. y *C. cayetanensis*, ya sea como mono-parasitismo o en asociación (Tabla 2). Al registrar la apariencia de las muestras, se encontró que 206 presentaban un aspecto normal (89.57%), 15 mostraban aspecto semi-diarreico (6.52%) y nueve eran diarreicas (3.91%). Al analizar la prevalencia según el aspecto de las muestras, se identificó que el 30.58% de las muestras con aspecto normal tenían presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* spp., en un 13.11% se identificaron ooquistes de *C. cayetanensis* y en el 40.78% se encontró la presencia de ambos parásitos (Tabla 2). En las muestras de aspecto semidiarreico y diarreico, más de la mitad presentaban ambos parásitos, 66.67% y 55.56%, respectivamente (Tabla 2).

El análisis de la prevalencia de los parásitos por sexo, mostró que la prevalencia de *Cryptosporidium* spp. y de *C. cayetanensis* de manera individual, fue más alta en mujeres que en los hombres (36.1% vs. 26.6%, y 15.3% vs. 11.4%, respectivamente). Por otro lado, los hombres tienen una mayor proporción de coinfección (46.8% vs. 34.7%), sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p = 0.278$).

Al comparar el método de identificación de los parásitos oportunistas por medio del examen directo y el empleo de la tinción, se encontró que sólo fue posible identificar a *Cryptosporidium* spp. por medio de la tinción de Ziehl-Neelsen, ya que no se identificó en ningún caso por medio de examen directo. Respecto al análisis de *C. cayetanensis*, a través del examen directo se lograron identificar los parásitos en 43 muestras (18.70%), mientras que en el análisis de la tinción de Ziehl Neelsen se logró identificar al parásito en 128 muestras (55.65%). El análisis mediante la prueba de Chi-cuadrada de Pearson nos da una diferencia significativa ($p = 0.0001$) al comparar las dos técnicas para el análisis de *Cryptosporidium* spp. y *C. cayetanensis*.

Tabla 2. Prevalencia de *Cryptosporidium* spp. y *Cyclospora cayetanensis* según el aspecto de la muestra fecal, en el municipio de Veracruz, México.

Especie de protozoario o asociación	Normal	Semidiarreica	Diarreica	Prevalencia
				n (%)
<i>Cryptosporidium</i> spp.	63 (30.58)	3 (20.00)	2 (22.22)	68 (29.57)*
<i>Cyclospora cayetanensis</i>	27 (13.11)	1 (6.67)	1 (11.11)	29 (12.61)**
<i>Cryptosporidium</i> spp. y <i>C. cayetanensis</i>	84 (40.78)	10 (66.67)	5 (55.56)	99 (43.04)
Sin parásitos oportunistas.	32 (15.53)	1 (6.67)	1 (11.11)	34 (14.78)
Total	206 (89.57)	15 (6.52)	9 (3.91)	230 (100)

*En 43 casos se encontró asociado a parásitos no oportunistas y comensales.

**En 18 casos se encontró asociado a parásitos no oportunistas y comensales.

DISCUSIÓN

Los parásitos gastrointestinales se pueden clasificar en helmintos y protozoarios, en este último grupo se han identificado enfermedades emergentes de relevancia en la población VIH+, entre éstas, las infecciones por coccidios son causa frecuente de diarrea crónica grave en dicha población (6, 7, 11, 12). Se estima que alrededor de 2 billones de personas alrededor del mundo presentan infecciones por parásitos gastrointestinales. Debido a que estas enfermedades están asociadas con la pobreza, la falta de acceso a servicios sanitarios, baja educación, entre otros; afectan principalmente a los países de medianos y bajos ingresos (8).

A nivel mundial, los protozoarios entéricos que más afectan a la población general son *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium* spp. y *Giardia duodenalis* (8). En la población VIH+ los protozoarios intracelulares más frecuentes son *Cryptosporidium* spp., *C. cayetanensis* y *C. belli*. Entre los parásitos extracelulares, se han registrado a *E. histolytica* y *G. duodenalis* como los de mayor frecuencia (5, 6, 11, 12). Por otro lado, se ha reportado que la prevalencia de *Cryptosporidium* spp., en población VIH+ puede ser entre 5-10 veces más alta que en población VIH negativa (8).

La prevalencia de parasitosis en este estudio fue de 92.17%, y resultó ser más alta que la mayoría de los

reportes internacionales, que se encuentran en rango de 12-37% (13-17). Cabe mencionar que existen pocos reportes de parasitosis en población VIH+ en México (Tabla 3), y un estudio realizado en el norte del país, también mostró una alta prevalencia de parasitosis (76%) (18). Adicionalmente, este estudio se realizó a partir de muestras de pacientes que reciben TAR y que acudieron a su revisión médica anual, lo cual indica que los hábitos y estilo de vida de esta población conllevan una alta exposición o contaminación oral-fecal, y requieren monitoreo constante de los agentes etiológicos causantes de diarrea, especialmente por *Cryptosporidium* spp., ya que se ha reportado que México es una región de alta prevalencia (69.6%, CI 95%: 66.3–72.8) (19).

La prevalencia de *Cryptosporidium* spp., encontrada en este estudio fue de 72.61%, la de *C. cayetanensis* fue 55.65% y no se identificó ningún caso de *C. belli* (Tabla 1). Lo cual coincide con reportes de diversas regiones del mundo, en las que se encontró a *Cryptosporidium* spp. como uno de los parásitos más frecuentes en población VIH+. Sin embargo, la prevalencia encontrada fue más alta que la reportada en países de África (7-29%), India (20%) y Latinoamérica (0.5-22%) (4, 5, 7, 13-15, 20, 21). Según datos de la Secretaría de Salud, en México el 69% (48-89%) de las personas infectadas con VIH tiene acceso a la TAR y al ser pacientes

del *CAPASITS* acuden a revisión anual (3). Por lo tanto, se puede asumir que la población analizada está en tratamiento, y que la elevada prevalencia de *Cryptosporidium* spp. debe estar relacionada con la prevalencia en población general en el país, ya que la revisión sistemática realizada por Dong S y cols., reporta que la prevalencia en México (69.6%) es la más alta a nivel mundial (19).

La prevalencia de *C. belli* por otra parte, es más baja y variable, reportándose prevalencias de entre 2-20% en regiones de África e India, principalmente en pacientes con diarrea crónica (5, 7, 13, 17, 22). Con respecto al continente americano, un estudio en Perú reportó una prevalencia de 15%, en Colombia se encontró del 0.5% y Brasil del 3.8%, pero en general se le considera de baja prevalencia en Latinoamérica (15, 16, 23). En este estudio no se encontró ningún caso con infección por *C. belli*, probablemente porque sólo el 3.9% de las muestras analizadas tenían aspecto diarreico. Adicionalmente, otro reporte en Perú, el cual utilizó un *kit* de pruebas moleculares para detectar diversos agentes patógenos, tampoco encontró ningún caso de *C. belli*, a pesar de haber incluido pacientes VIH+ con diarrea crónica (14), lo cual nos muestra baja prevalencia de este parásito en Latinoamérica. En el caso de *C. cayetanensis*, es el que se considera

de menor frecuencia y se reportan prevalencias menores del 10% (7, 13, 14), mientras que en este estudio fue el segundo de mayor frecuencia, con una prevalencia de 55.65%. Cabe mencionar que no hay reportes actualizados sobre la prevalencia de esta parasitosis en México, a pesar de existir reportes de brotes de enfermedad transmitida por alimentos por productos exportados de México a otros países (24).

Con respecto a lo reportado en México, se encontraron cuatro estudios en población VIH+ (Tabla 3), con lo cual se puede observar que Veracruz presenta mayor prevalencia de parasitosis en general (mayor al 90%), tanto en el 2008 como en este estudio 12 años después. Veracruz presentó también la mayor prevalencia de *Cryptosporidium* spp. y de *C. cayetanensis*, encontrándose que la prevalencia de *C. cayetanensis* aumentó más del 10% respecto a reportado en el 2008, y la de *Cryptosporidium* spp. aumentó un 60%, a pesar de que el estudio de Hurtado y cols., sólo incluyó muestras diarreicas y en nuestro estudio casi el 90% tenían aspecto normal. Por otra parte, la prevalencia de *C. belli* disminuyó ya que no se encontró caso alguno, y fue similar a lo reportado en Ciudad de México, mientras que Monterrey reportó una prevalencia similar a la de Yucatán (10-12%) (6, 10, 18, 25).

Tabla 3. Estudios de parásitos oportunistas en población VIH+ en México.

Autores Lugar del estudio	Método de análisis	Protozoarios	Prevalencia (%)
Sánchez-Vega JT, y cols. 2021 (6). Ciudad de México.	Examen directo y método de Faust. Muestras seriadas 3X	<i>Giardia duodenalis</i>	30
		<i>Endolimax nana</i>	28
		<i>Blastocystis</i> spp.	26
		<i>Cryptosporidium</i> spp.	22
		<i>Cyclospora cayetanensis</i>	7
Rodríguez-Perez EG., y cols. 2015 (18). Monterrey, Nuevo Leon.	Fijación con formalina.	Parasitosis	76
	Tinción azul de metileno, y	Parásitos oportunistas	69
	Ziehl-Neelsen modificada.	<i>Cryptosporidium</i> spp.	13.8
		<i>Cystoisospora belli</i>	10.34
		<i>Cyclospora cayetanensis</i>	0
		<i>Entamoeba histolytica</i>	3.4

Vivas Rosel ML., y cols. 2009 (25). Mérida, Yucatán.	Muestras seriadas 3X. Tinción Kinyoun modificada.	<i>Cystoisospora belli</i>	12
Hurtado CJM., y cols. 2008 (10). Veracruz, Veracruz.	Método directo, método de Faust, y tinción de Ziehl-Neelsen modificada.	Parasitosis Parasitos oportunistas <i>Cryptosporidium</i> spp. <i>Cyclospora cayetanensis</i> <i>Entamoeba coli</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Blastocystis</i> spp. <i>Cystoisospora belli</i>	93.3 83.3 43.3 43.3 43.3 40 26.6 6.6
Zaldívar-López A., y cols. (En este estudio). Veracruz, Veracruz	Método directo y tinción de Ziehl-Neelsen modificada.	Parasitosis Parásitos oportunistas <i>Cryptosporidium</i> spp. <i>Cyclospora cayetanensis</i> <i>Endolimax nana</i> <i>Blastocystis</i> spp. Complejo <i>Entamoeba</i> <i>Cystoisospora belli</i>	92.2 85.2 72.6 55.65 36.5 17.8 7.8 0

Por otra parte, se sabe que los análisis coproparasitológicos directos (salina) tienen una baja tasa de detección de parásitos coccidios, por lo que se recomienda utilizar técnicas de mayor sensibilidad como las tinciones ácido-resistentes y análisis moleculares, sin embargo, estos últimos no están accesibles en todos los laboratorios (12, 14, 21). En este estudio, por medio del análisis directo sólo se detectaron la mitad de casos de *C. cayetanensis* y ninguno de *Cryptosporidium* spp., ya que por su tamaño y localización preferente entre la mucosa es difícil de visualizar. Por lo que se puede inferir que cuando no se realiza tinción o análisis molecular existe un sub-diagnóstico de esta parasitosis, lo que significa un riesgo en la población VIH+, ya que cuando su nivel de células CD4+ disminuye, se tiene mayor predisposición al desarrollo de diarrea crónica por este parásito, o de presentar manifestaciones extraintestinales (14, 6).

Finalmente, los parásitos no oportunistas más frecuentes en este estudio fueron *Endolimax nana*, *Blastocystis* spp. y el Complejo *Entamoeba*.

Cabe mencionar que en el estudio de Ciudad de México, *E. nana* y *Blastocystis* spp. se asociaron frecuentemente con *Cryptosporidium* spp. Además, registraron a *G. duodenalis* como el de mayor prevalencia y en este estudio fue el menos frecuente (6). Estas asociaciones, entre parásitos o la presencia de otros tipos de organismos patógenos, se cree que puede potenciar los efectos patógenos o aumentar la predisposición a coinfecciones, por lo cual organismos considerados comensales pueden producir síntomas gastrointestinales y diarreas en pacientes inmunocomprometidos (14, 6).

CONCLUSIONES

A pesar de las limitaciones de este estudio, que fueron no tener acceso completo a los registros médicos de los pacientes para analizar si presentaban algún síntoma gastrointestinal, su carga viral y su conteo de linfocitos T CD4+, así como sus hábitos alimenticios y de higiene, y otros factores como el nivel de educación, se pudo identificar que la población VIH+ en el estado de Veracruz tiene

una prevalencia de parasitosis elevada, aunado a la alta prevalencia de *Cryptosporidium* spp. Es importante realizar tinciones ácido-alcohol resistentes para analizar muestras de pacientes inmunocomprometidos por infección de VIH, para detectar parásitos oportunistas y disminuir el riesgo de comorbilidad y mortalidad.

Se debe continuar la promoción de las medidas de prevención y concientización de las parasitosis más frecuentes en nuestra región, así como la solicitud de insumos y personal en las instituciones de salud para realizar los diagnósticos mediante las técnicas adecuadas y de bajo costo, para identificar los parásitos oportunistas en la población inmunodeprimida, no sólo los infectados con VIH, sino también en los rangos de edad susceptibles o con otros padecimientos.

AGRADECIMIENTOS

QC. Erika Barrientos, encargada del área de parasitología, del Laboratorio Clínico del HAEV, por el apoyo en la recolección de muestras. Alejandra Zaldívar-López, recibió una beca de ayudante de Investigador Nacional, Universidad Veracruzana.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. German Advisory Committee Blood (Arbeitskreis Blut) Subgroup 'Assessment of Pathogens Transmissible by Blood'. Human Immunodeficiency Virus (HIV). *Transfus Med Hemother* 2016;43(3):203-22. doi: 10.1159/000445852
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). HIV 2022. Disponible en: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/hiv-aids#cms>. [Fecha de acceso 05 marzo 2023].
3. Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el sida (CENSIDA). Boletín de Atención Integral de Personas que viven con VIH 2022, 2022:[8-9 pp.]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/778212/BOLETIN_DAI_DIA_MUNDIAL_DEL_SIDA_.pdf. [Fecha de acceso 06 marzo 2023].
4. Secretaría de Salud. Sistema de Vigilancia Epidemiológica de VIH. Informe Histórico Día Mundial del VIH 2022 [Internet]. 2022. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/782936/InformeHistorico_VIH_DVEET_

- DIAMUNDIALVIH2022.pdf. [Fecha de acceso 06 marzo 2023].
5. Laksemi DA, Suwanti LT, Mufasirin M, Suastika K, Sudarmaja M. Opportunistic parasitic infections in patients with human immunodeficiency virus/acquired immunodeficiency syndrome: A review. *Vet World*. 2019;13(4):716-25. doi:10.14202/vetworld.2020.716-725.
6. Sánchez-Vega JT, Coquis-Téllez B, Morales-Galicia AE, Hernández-López R, Sánchez-Aguilar JH, Animas-Fernández AA, Navez-Valle A. Detección de infecciones parasitarias intestinales asociadas a infección VIH/SIDA. *Revista Parasitología Latinoamericana*. 2021;70(1):6-13. <https://sociedadchilenaparasitologia.cl/wp-content/uploads/2022/01/Revista-Parasitolog%C3%ADa-Latinoamericana-2021-Vol-70-N3-ok.pdf>.
7. Abdulkadir A, Gazi U. Protozoan Diarrhoea in Human Immunodeficiency Virus Seropositive Patients: A Review. *International Journal of Applied Science*. 2021;4(02):1-7. <https://www.ijojournals.com/index.php/as/article/view/425/203>.
8. Ahmed SA, Kotepui M, Masangkay FR, Milanez GD, Karanis P. Gastrointestinal parasites in Africa: A review. *Adv Parasitol*. 2023;119:1-64. <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2022.10.001>.
9. Organización Mundial de la Salud (OMS). Definición de la OMS de caso de infección por el VIH a efectos de vigilancia y revisión de la estadificación clínica y de la clasificación inmunológica de la enfermedad relacionada con el VIH en adultos y niños. 2009 31/01/2023. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/definicion-oms-caso-infeccion-por-vih-efectos-vigilancia-revision-estadificacion-clinica>. [Fecha de acceso 08 marzo 2023].
10. Hurtado CJM, Lagunes HVA, Ortigoza GS, Cortes GCA, Torres FB, Rodríguez RE. *Cyclospora cayetanensis* y *Cryptosporidium* spp, principales parásitos en pacientes con SIDA. 2009;34(Suppl: A):106. *Bioquimia*. 2009;34:106. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=20009>
11. Gómez-Venegas AA, Moreno-Castaño LA, Roa-Chaparro JA. Approach to diarrhea in HIV patients. *Rev Col Gastroenterol* 2018;33(2):150-60. <https://doi.org/10.22516/25007440.192>
12. Getachew T, Hailu T, Alemu M. Prevalence of Opportunistic Intestinal Parasitic Infections Among HIV/AIDS Patients Before and After Commencement of Antiretroviral Treatment at Felege Hiwot Referral Hospital: A Follow-up Study. *HIV AIDS (Auckl)*. 2021;13:767-74. doi: 10.2147/HIV.S318538 .
13. Udeh EO, Obiezue RNN, Okafor FC, Ikele CB, Okoye IC, Otuu CA. Gastrointestinal Parasitic Infections and Immunological Status of HIV/AIDS Coinfected

- Individuals in Nigeria. *Ann Glob Health*. 2019;85(1). doi: 10.5334/aogh.2554 .
14. Montalvo-Otivo R, Vilcapoma P, Murillo A, Mathey C, Olivera A, Veliz G, et al. Evaluación de la diarrea crónica en pacientes con reciente diagnóstico de infección por VIH mediante el panel gastrointestinal FilmArray®. *Revista de Gastroenterología de México*. doi: 10.1016/j.rgmx.2022.11.002
 15. Barcelos NB, Silva LFE, Dias RFG, Menezes Filho HR, Rodrigues RM. Opportunistic and non-opportunistic intestinal parasites in HIV/ AIDS patients in relation to their clinical and epidemiological status in a specialized medical service in Goiás, Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2018;60:1-9. doi: 10.1590/S1678-9946201860013 .
 16. Vergaray S, Corcuera-Ciudad R, Paima-Olivari R, Runzer-Colmenares FM. Parasitosis intestinal y estado inmunológico en pacientes adultos con infección por VIH del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”. *Horiz Med (Lima)*. 2019;19(1):32-6. <https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/737>
 17. Wondmieneh A, Gedefaw G, Alemnew B, Getie A, Bimerew M, Demis A. Intestinal parasitic infections and associated factors among people living with HIV/ AIDS in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020;15(12):e0244887. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244887>.
 18. Rodríguez-Pérez EG, Arce-Mendoza AY, Montes-Zapata ÉI, Limón A, Rodríguez LE, Escandón-Vargas K. Opportunistic intestinal parasites in immunocompromised patients from a tertiary hospital in Monterrey, Mexico. *Le Infezioni in Medicina*. 2019;2:168-74. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31205040/>
 19. Dong S, Yang Y, Wang Y, Yang D, Yang Y, Shi Y, et al. Prevalence of *Cryptosporidium* Infection in the Global Population: A Systematic Review and Meta-analysis. *Acta Parasitol*. 2020;65(4):882-9. doi: 10.2478/s11686-020-00230-1 .
 20. Karshima SN, Karshima MN. Epidemiology of *Cryptosporidium* Infections among People Living with HIV/AIDS in Nigeria: Results of Systematic Review and Meta-analysis. *Acta Parasitol*. 2021;66(1):60-74. <https://doi.org/10.1007/s11686-020-00253-8>
 21. Moheballi M, Yimam Y, Woreta A. *Cryptosporidium* infection among people living with HIV/AIDS in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Pathog Glob Health*. 2020;114(4):183-93. <https://doi.org/10.1080/20477724.2020.1746888> .
 22. Zida A, Yacouba A, Sawadogo MP, Diallo I, Sangare I, et al. Opportunistic and other intestinal parasites infections among HIVpositive patients in the era of combination antiretroviral therapy and preventive treatment in Ouagadougou, Burkina Faso. *J HIV Clin Sci Res*. 2017;4(1):008-0014. doi: 10.17352/2455-3786.000022
 23. Botero-Garces J, Villegas-Arbelaez E, Giraldo S, Uran-Velasquez J, Arias-Agudelo L, et al. Prevalence of intestinal parasites in a cohort of HIVinfected patients from Antioquia, Colombia. *Biomedica*. 2021;41(Sp. 2):153-64. <https://doi.org/10.7705/biomedica.5992>.
 24. Secretaría de Salud. Boletín Epidemiológico SNVE 2015; 30(32):[1-7 pp.]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/10329/sem30.pdf>. [Fecha de acceso 06 marzo 2023].
 25. Vivas Rosel ML Castro-Sansores CJ, Delgado Barbudo MI. Búsqueda de *Isospora belli* en heces de pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida y que presentan diarrea. *Rev Fac Med UNAM*. 2009;52(5):204-7. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2009/un095c.pdf>.