



Infección intestinal por parásitos coccidios en pacientes con VIH

Intestinal infection by coccidia parasites in patients with HIV

Infecção intestinal por parasitas coccídeos em doentes com VIH

Lidia Fernanda Jijón-Cañarte ^I

lidia.jijon@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-7780-5865>

Liliana Jackeline Bernabé-Soria ^{II}

bernabe-liliana3997@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9575-4627>

Diego Simon Baque-Toala ^{III}

baque-diego4289@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-3519-0607>

Lisbeth Elizabeth Barcia-Cabezas ^{IV}

barcia-lisbeth3094@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1475-2575>

Correspondencia: lidia.jijon@unesum.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 12 de agosto de 2024 * **Aceptado:** 19 de septiembre de 2024 * **Publicado:** 31 de octubre de 2024

- I. Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico, Docente, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- III. Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- IV. Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

Las infecciones intestinales causadas por parásitos coccidios, hola cómo hola cryptosporidium, cyclospora e isospora, son una preocupación importante entre los pacientes con el virus de inmunodeficiencia humana, en particular aquellos con sistemas inmunológicos debilitados y una carga viral elevada. El objetivo del estudio fue analizar la infección intestinal por parásitos coccidios en pacientes con VIH. La metodología aplicada consistió en narrativa documental de tipo descriptiva, con la que se seleccionaron artículos vinculados al tema. De acuerdo con los resultados; la prevalencia de infección por coccidios intestinales va desde el 5,9% en Ghana hasta el 90% en Venezuela y 67.8% en Ecuador; el coccidio de mayor frecuencia encontrado fue cryptosporidium con tasas que van desde el 6,2 al 42,3%, Cystoisospora Belli y cyclospora cayetanensis; el examen más común fue el microscópico de heces, pero la combinación con técnicas como la PCR y ELISA sugieren que un enfoque multimodal es preferido. Se concluyó que la prevalencia de infecciones por coccidios intestinales en pacientes con VIH varía significativamente entre diferentes países y regiones; Cryptosporidium fue el coccidio más frecuentemente identificado en pacientes inmunodeprimidos; la diversidad de métodos diagnósticos utilizados para detectar coccidios intestinales en pacientes con VIH, incluyendo el examen microscópico de heces, PCR y ELISA.

Palabras clave: inmunodeprimidos; parasitosis; Cystoisospora; Cyclospora; Coccidiasis.

Abstract

Intestinal infections caused by coccidia parasites, such as Cryptosporidium, Cyclospora and Isospora, are a major concern among patients with the human immunodeficiency virus, particularly those with weakened immune systems and a high viral load. The aim of the study was to analyze intestinal infection by coccidia parasites in patients with HIV. The methodology applied consisted of descriptive documentary narrative, with which articles related to the topic were selected. According to the results; the prevalence of intestinal coccidia infection ranges from 5.9% in Ghana to 90% in Venezuela and 67.8% in Ecuador; the most frequently found coccidium was Cryptosporidium with rates ranging from 6.2 to 42.3%, Cystoisospora Belli and Cyclospora cayetanensis; The most common examination was stool microscopy, but the combination with techniques such as PCR and ELISA suggests that a multimodal approach is preferred. It was concluded that the prevalence of intestinal coccidial infections in HIV patients varies significantly

between different countries and regions; *Cryptosporidium* was the most frequently identified coccidium in immunosuppressed patients; the diversity of diagnostic methods used to detect intestinal coccidia in HIV patients, including stool microscopy, PCR and ELISA.

Keywords: immunosuppressed; parasitosis; *Cystoisospora*; *Cyclospora*; Coccidiasis.

Resumo

As infecções intestinais causadas por parasitas coccidianos, olá, como o olá, *cryptosporidium*, *cyclospora* e *isospora*, são uma grande preocupação entre os doentes com o vírus da imunodeficiência humana, especialmente aqueles com um sistema imunitário enfraquecido e uma carga viral elevada. O objetivo do estudo foi analisar a infecção intestinal por parasitas coccidianos em doentes com VIH. A metodologia aplicada consistiu numa narrativa documental descritiva, com a qual foram selecionados artigos ligados ao tema. De acordo com os resultados; a prevalência da infecção intestinal por coccídios varia entre 5,9% no Gana e 90% na Venezuela e 67,8% no Equador; O coccídio mais frequentemente encontrado foi o *Cryptosporidium* com taxas que variaram entre 6,2 a 42,3%, *Cystoisospora Belli* e *Cystoisospora cayetanensis*; o exame mais comum foi a microscopia de fezes, mas a combinação com técnicas como a PCR e o ELISA sugere que é preferível uma abordagem multimodal. Concluiu-se que a prevalência de infecções intestinais por coccídeos em doentes com VIH varia significativamente entre os diferentes países e regiões; O *Cryptosporidium* foi o coccídio mais frequentemente identificado em doentes imunodeprimidos; a diversidade de métodos de diagnóstico utilizados para detetar os coccídios intestinais em doentes com VIH, incluindo o exame microscópico das fezes, a PCR e o ELISA.

Palavras-chave: imunodeprimidos; parasitose; *Cistoisospora*; *Ciclospora*; Coccidíase.

Introducción

La infección intestinal por parásitos Coccidios es un tema importante en el tratamiento de pacientes con virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Puede causar una infección intestinal grave en pacientes con VIH, la debilitación del sistema inmunológico los hace particularmente susceptibles a infecciones oportunistas, incluyendo las infecciones coccidiales, que pueden llevar a complicaciones severas y a una disminución significativa en la calidad de vida (Giuliana Larrea Vargas, 2019).

A nivel mundial los datos de ONUSIDA sobre la situación actual del VIH/SIDA han informado que a nivel mundial 1,7 millones de personas se infectaron con el VIH a finales de 2020, 37,9 millones de personas en todo el mundo vivían con el VIH a finales y casi 1 millón de personas murieron a causa de esta, la infección parasitaria oportunista es una causa importante de morbilidad y mortalidad en todo el mundo, la mayoría de ellas son enfermedades emergentes(Laksemi et al., 2020).

Getachew, T y col.(Getachew et al., 2021) en el 2021 realizaron un estudio en Etiopia, sobre “Prevalencia de infecciones parasitarias intestinales oportunistas entre pacientes con VIH/SIDA” cuya metodología fue longitudinal e incluyo a 304 pacientes con VIH, los resultados revelaron que la prevalencia de infección parasitaria por coccidios antes y después del tratamiento antirretroviral fue del 23,4% y el 8,9%, respectivamente. Prevalencia de *Cryptosporidium* spp. (19,7%) e *Isospora belli* (4,3%) antes del tratamiento antirretroviral fueron superiores a *Cryptosporidium* spp. (7,9%) e *Isospora belli* (1,0%) después del tratamiento.

En Latinoamérica, Carzola, D y col.(Cazorla Perfetti et al., 2018) En el año 2018 realicé un estudio en Venezuela titulado “Aspectos epidemiológicos de la coccidiosis intestinal en comunidades rurales de la Península de Paraguán, Estado Falcón, Venezuela”, el método fue transversal y participaron 218 personas. Los datos mostraron que la prevalencia de coccidiosis intestinal fue de 37,23%, *Cyclospora* se observó en 32,98% y *Cryptosporidium* en 26,60%. *Isospora Bailey* es 3,19%.

En Ecuador, un estudio del año 2022 encontró que los coccidios intestinales, como *Cryptosporidium*, *C. cayetanensis* y *C. belli*, son comunes en pacientes infectados por el VIH y que su diagnóstico es crucial para el tratamiento efectivo, un estudio en una zona rural del Ecuador encontró una prevalencia de parasitosis intestinal del 14,63% en varones y del 8,88% en mujeres(Durán-Pincay et al., 2022).

Las infecciones intestinales por parásitos coccidios representan un desafío significativo en la atención de pacientes con VIH, la prevención, diagnóstico precoz y tratamiento adecuado son esenciales para mitigar el impacto de estas infecciones en una población ya vulnerable. El propósito del presente estudio fue proporcionar una comprensión integral y actualizada de la infección intestinal por parásitos coccidios en pacientes con el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH).

Objetivos

Objetivo general

Analizar la infección intestinal por parásitos coccidios en pacientes con VIH.

Objetivos específicos

- Describir la prevalencia de la infección por coccidios intestinales en pacientes con VIH.
- Identificar el tipo de coccidios intestinales presentes en los pacientes inmunodeprimidos.
- Detallar los métodos diagnósticos para la detección de coccidios intestinales en pacientes con VIH.

Metodología

Diseño y tipo de estudio

Narrativa documental tipo descriptivo, el cual permitió seleccionar artículos relacionados con el tema, y a su vez conseguir un conocimiento amplio en relación con la búsqueda bibliográfica.

Criterios de elegibilidad

En el estudio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Criterios de inclusión

Se incluye documentos que estén relacionados al tema, a partir del 2019 al 2024. Se incluyó artículos e investigaciones de idioma inglés y español y documentos científicos indexados en bases de datos científicas.

Criterios de exclusión

Artículo con información insuficiente, duplicados, con estudios en animales, informes, y editoriales. Además, los trabajos publicados que no permitieron acceso libre

Análisis de la información

Las investigadoras de manera independiente se encargaron de realizar la búsqueda de títulos y resúmenes. Posteriormente, se procedió a construir una base de datos utilizando Microsoft Excel

2010, la cual abarcó información como título, año de publicación, tipo de estudio, autores, región, país, población, tipo de población, edad, género, prevalencia, aspectos clínicos, número de casos con y sin la enfermedad, y pruebas de laboratorio.

Estrategias de búsqueda

Para obtener la información acertada para desarrollar la investigación se realizó la búsqueda bibliográfica en diversas fuentes primarias y secundarias, como artículos publicados en revistas científicas, libros, tesis doctorales y documentos bibliográficos electrónicos. Además, en revistas del ámbito de la salud, tales como: Elsevier, PubMed, Google académico, Springer, Scielo, entre otras. Se utilizaron términos de búsqueda: HIV, coccidia, parasite, immunosuppression, opportunistic infection. Así mismo se empleó el uso de términos MESH, términos boléanos y palabras clave como: ‘Sangre ‘, AND ‘coccidia, AND ‘HIV ‘ AND ‘infection ‘, que se emplearon para facilitar la búsqueda de información.

Consideraciones éticas

En la elaboración de esta revisión bibliográfica, se han respetado rigurosamente los derechos de autor. Todas las fuentes consultadas para obtener información, datos y estudios relevantes han sido adecuadamente citadas y referenciadas conforme a las normas Vancouver, un estándar reconocido internacionalmente para la presentación de referencias bibliográficas en publicaciones científicas.

Resultados

Tabla 1: Prevalencia de la infección por coccidios intestinales en pacientes con VIH.

Autor	País	Año	Tipo de estudio	Nº	Prevalencia
Contreras, N y col.(Contreras et al., 2020)	Colombia	2020	Estudio descriptivo	2365	26.5%
Deberá, R y col.(Devera et al., 2021)	Venezuela	2021	Estudio transversal, de campo	82	90%
Vielma, J y col.(Vielma et al., 2021)	Venezuela	2021	Estudio prospectivo y transversal	45	28.57%

Cuenca, K y col.(Cuenca et al., 2021)	Ecuador	2021	Investigación cuantitativa y transversal	608	23.52%
Dereb, E y col.(Dereb et al., 2021)	Etiopia	2021	Estudio transversal	316	24.7%
Mathison y Pritt.(Mathison & Pritt, 2021)	Estados Unidos	2021	Estudio descriptivo	160	6.3%
Lu, Ch y col.(Lu et al., 2021)	China	2021	Estudio descriptivo	170	10%
Heydari, A y col.(Heydari et al., 2021)	Iran	2021	Estudio transversal	201	32.45%
Gameli, J y col.(Gameli et al., 2022)	Ghana	2022	Estudio transversal	335	5.9%
Ramezanzadeh, S y col.(Ramezanzadeh et al., 2022)	Irán	2022	Estudio descriptivo	402	20%
Zambrano, J y col.(Zambrano et al., 2023)	Ecuador	2023	Estudio descriptivo	407	67.8%
Einhorn, N y col.(Einhorn et al., s. f.)	Estados Unidos	2023	Estudio descriptivo	17	69%
Endalamaw, M y col.(Endalamaw et al., 2024)	Etiopia	2024	Estudio transversal	327	19.3%

De acuerdo con los resultados analizados se reportó que la prevalencia varía considerablemente entre estudios, desde el 5,9% en Ghana hasta el 90% en Venezuela y 67.8% en Ecuador, la diferencia puede atribuirse a factores como métodos diagnósticos utilizados, estos dos países sudamericanos destacan una alta prevalencia lo cual podría indicar una mayor carga de enfermedad o diferencias en la vigilancia epidemiológica.

Tabla 2: Tipo de coccidios intestinales presentes en los pacientes inmunodeprimidos.

Autor	País	Año	Tipo de estudio	N°	Tipo de coccidios
Serrano, F y col.(Serrano et al., 2019)	Brasil	2019	Estudio descriptivo	13	<i>C. belli</i> 40%
Ahmadpour, E y col.(Ahmadpour et al., s. f.)	Iran	2020	Estudio descriptivo	51123	<i>Cryptosporidium</i> 13%
Mohebali, M y col.(Mohebali et al., s. f.)	Etiopía	2020	Estudio descriptivo	645	<i>Cryptosporidium</i> 11%
Dankwa, K y col.(Dankwa et al., 2021)	Ghana	2021	Estudio transversal	201	<i>Cryptosporidium</i> 6.2%
O'Leary, J y col.(O'Leary et al., 2021)	Irlanda	2021	Estudio descriptivo	41	<i>Cryptosporidium</i> 7.1%
Galván, A y col.(Galván-Díaz et al., 2021)	Colombia	2021	Estudio descriptivo	160	<i>Cystoisospora belli</i> 19.21%
Tsutsui, T y col.	Japón	2021	Estudio descriptivo	25	<i>Cystoisospora belli</i> 10%
Iordanov, R y col.(Iordanov et al., 2022)	Estados Unidos	2022	Estudio transversal	10	<i>Cystoisospora belli</i> 12%
Diptyanusa, A y col.(Diptyanusa et al., 2022)	Indonesia	2022	Estudio transversal	52	<i>Cryptosporidium</i> 42.3%
Sarfo, F y col.(Sarfo et al., 2022)	Ghana	2022	Estudio transversal	56	<i>C. cayetanensis</i> 8.75%
Ghoshal, U y col.(Ghoshal et al., 2022)	India	2022	Estudio cohorte	de 900	<i>C. cayetanensis</i> 2.67% <i>Cryptosporidium spp</i> 22%
Ramezanzadeh, S y col.(Ramezanzadeh et al., 2023)	Iran	2023	Estudio transversal	137	<i>C. belli</i> 1.5% <i>C. cayetanensis</i> 2.9%
Almeria, S y col.(Almeria et al., 2023)	Estados Unidos	2023	Estudio descriptivo	732	<i>Cyclospora</i> 11.8%
Semmani, M y col.(Semmani et al., 2023)	Argelia	2023	Estudio transversal	350	<i>C. parvum</i> 7% <i>C. hominis</i> 5% <i>C. feliz</i> 14%

la segunda tabla refleja los tipos de Coccidios encontrados en pacientes inmunodeprimidos y las tasas específicas de detección reportadas en cada estudio, el coccidio hora de mayor frecuencia encontrado fue cryptosporidium con tasas que van desde el 6,2 al 42,3%, *Cystoisospora Belli* y *cyclospora cayetanensis* también aparecen en múltiples exploraciones de pacientes infectados con VIH, la diversidad de estos coccidios indica la necesidad de abordar una buena vigilancia específica para cada patógeno en este tipo de poblaciones inmunodeprimidas.

Tabla 3: Métodos diagnósticos para la detección de coccidios intestinales en pacientes con VIH.

Autor	País	Año	Tipo de estudio	Tipo de coccidios	Método diagnóstico
Dubey y Lindsay.(Dubey & Lindsay, 2019)	Estados Unidos	2019	Estudio descriptivo	<i>Cystoisospora</i> Spp	Examen microscópico de heces
Mora y col.(Mora et al., 2019)	Venezuela	2019	Estudio observacional	<i>Cryptosporidium</i>	Examen microscópico de heces PCR
Campuzano y col. (Lupera et al., 2019)	Ecuador	2019	Estudio descriptivo	<i>Coccidios sp</i>	Pruebas de ELISA de tercera y cuarta generación
Rojas y col.(Rojas et al., 2019)	México	2019	Estudio transversal	<i>Cyclospora sp</i>	Examen microscópico de heces
Santana y col.(Ribeiro et al., 2020)	Brasil	2020	Estudio transversal	<i>Cryptosporidium</i>	Prueba serológica Microscópico de heces
Arellano y col.(Salinas et al., 2021)	Ecuador	2021	Estudio transversal	<i>Cyclospora sp</i>	Pruebas de ELISA PCR Concentrado de heces
Bawm, S y col.(Bawm et al., 2022)	Japón	2022	Estudio descriptivo	<i>Cystoisospora suis</i>	PCR Examen microscópico de heces
Pacheco, F y col.(Pacheco et al., 2022)	Brasil	2022	Estudio descriptivo	<i>Cryptosporidium</i>	ELISA PCR primario

Kellogg, I y col.(Kellogg et al., 2024)	Estados Unidos	2024	Revisión sistemática	<i>Eimeria s</i>	PCR Examen microscópico de heces
Suyapoh, W y col.(Suyapoh et al., 2024)	Tailandia	2024	Revisión sistemática	<i>Cryptosporidium sp</i>	Examen microscópico de heces
Ponce, J y col.(Ponce et al., 2024)	Ecuador	2024	Revisión sistemática	Cyclospora cayetanensi	biopsia muscular examen microscópico de heces

La tercera tabla describió los diferentes métodos diagnósticos empleados para detectar coccidios intestinales en pacientes con VIH, el examen más común fue el microscópico de heces, pero la combinación con técnicas como la PCR y ELISA sugieren que un enfoque multimodal es preferido debido a su precisión diagnóstica.

Discusión

La prevalencia de infecciones por coccidios intestinales en pacientes con VIH es un tema de gran importancia en salud pública, especialmente en poblaciones vulnerables. Los datos presentados en la tabla 1 revelan una considerable variabilidad en la prevalencia de estas infecciones entre diferentes países y regiones, autores como Deberá, R y col.(Devera et al., 2021), Zambrano, J y col.(Zambrano et al., 2023), Mathison y Pritt.(Mathison & Pritt, 2021) y Gameli, J y col.(Gameli et al., 2022) mencionan que en lugares como Ecuador y Venezuela la prevalencia llega a ser del 67,8% y 69%, sin embargo en Estados Unidos y Ghana oscila del 6,3% y 5,9% respectivamente. Así mismo, Mathewos, M y col.(Mathewos & Endale, 2024) mencionan que la prevalencia llega a ser desde el 3,25% hasta el 83% en ciertas regiones de Asia, Africa y America del Sur.

A diferencia estos hallazgos, Suyapoh, W y col.(Suyapoh et al., 2022) indican que en Asia la infección por coccidios llega a ser del 49,94%, la infección y el daño intestinal en el intestino anterior, un sitio importante, que se desarrolla a medida que la infección evoluciona. Sin embargo, Montoya, M y col.(Montoya et al., 2022) en un estudio realizado en Colombia demostraron que unicamente el 1% de 150 niños con VIH padecían infección por coccidios intestinales.

En cuanto a los tipos de coccidios identificados, la tabla 2 muestra que Serrano, F y col.(Serrano et al., 2019), Moheballi, M y col.(Moheballi et al., s. f.), Galván, A y col.(Galván-Díaz et al., 2021)

y *Diptyanusa*, A y col.(Diptyanusa et al., 2022) indicaron que *Cryptosporidium* fue el parásito más comúnmente reportado en pacientes inmunodeprimidos, también se evidenciaron otros coccidios como *Cystoisospora belli* y *Cyclospora cayetanensis*, aunque menos comunes, siguen siendo relevantes y deben ser consideradas en el diagnóstico. De forma similar, Olmos, L y col.(Olmos et al., 2022) determinaron que en pacientes con VIH del Noreste de Argentina el coccidio intestinal que mayormente prevaleció fue *Cryptosporidium*.

Por otro lado, Gazoni, F y col.(Gazoni et al., 2020) indican que la coccidiosis es causada por protozoos del género *Eimeria*, estos son parásitos intracelulares de los enterocitos que rompen la célula huésped, causando lesiones en la mucosa intestinal y son muy frecuentes en pacientes inmunocomprometidos. Sin embargo, Aboelhadid, S y col.(Aboelhadid et al., 2022) indican que *Cyclospora* es el parásito comúnmente encontrado en pacientes con VIH en Arabia Saudita.

La tabla 3 resalta la diversidad de métodos diagnósticos empleados en la detección de coccidios intestinales, varios estudios realizados por Dubey y Lindsay.(Dubey & Lindsay, 2019), Mora y col.(Mora et al., 2019) y Arellano y col. (Salinas et al., 2021) indican que el uso predominante del examen microscópico de heces, a menudo complementado con técnicas moleculares como la PCR y ensayos de ELISA, subraya la importancia de un enfoque multimodal para mejorar la sensibilidad y especificidad del diagnóstico. De forma similar a los hallazgos anteriores, Nunes, T y col.(Nunes et al., 2023) menciona que el estudio microscópico y las técnicas de flotación permiten en gran medida a diagnosticar la presencia de estos parásitos. Por otro lado, Velásquez, J y col.(Velásquez et al., 2022) indica que el uso de PCR y examen microscópico permite obtener una visión diferente esta infección, permitiendo a su vez obtener un cribado correcto.

Estos resultados reflejan una necesidad urgente de mejorar la infraestructura de salud en regiones con alta prevalencia de coccidios, asegurando que los pacientes inmunodeprimidos tengan acceso a diagnóstico y tratamiento adecuados. También subrayan la importancia de la investigación continua en la epidemiología de coccidios en poblaciones vulnerables, para guiar el desarrollo de políticas de salud pública efectivas y basadas en evidencia.

Conclusiones

- La prevalencia de infecciones por coccidios intestinales en pacientes con VIH varía significativamente entre diferentes países y regiones, esta variabilidad puede ser atribuida a diferencias en las condiciones socioeconómicas, acceso a servicios de salud, prácticas de

saneamiento y métodos diagnósticos, los datos resaltan la necesidad de intervenciones específicas y adaptadas a los contextos locales para reducir la carga de estas infecciones en pacientes con VIH.

- *Cryptosporidium* fue el coccidio más frecuentemente identificado en pacientes inmunodeprimidos, seguido por *Cystoisospora belli* y *Cyclospora cayetanensis*, la presencia de múltiples especies de coccidios en diversas regiones subraya la importancia de una vigilancia epidemiológica continua y la necesidad de métodos diagnósticos precisos.
- La diversidad de métodos diagnósticos utilizados para detectar coccidios intestinales en pacientes con VIH, incluyendo el examen microscópico de heces, PCR y ELISA, subraya la importancia de un enfoque multimodal para mejorar la precisión diagnóstica.

Referencias

1. Aboelhadid, S. M., Hashem, S. A., Abdel-Kafy, E.-S. M., Abdel-Baki, A.-A. S., Al-Quraishy, S., Abed, A. H., Kamel, A. A., Aboelhadid, S. M., Hashem, S. A., Abdel-Kafy, E.-S. M., Abdel-Baki, A.-A. S., Al-Quraishy, S., Abed, A. H., & Kamel, A. A. (2022). Prevalence and antimicrobial sensitivity of *Escherichia coli* and *Salmonella* species in field cases of rabbit intestinal coccidiosis treated with prebiotic. *Austral journal of veterinary sciences*, 54(1), 9-16. <https://doi.org/10.4067/S0719-81322022000100009>
2. Ahmadpour, E., Safarpour, H., Xiao, L., Zarean, M., Hatam-Nahavandi, K., Barac, A., Picot, S., Rahimi, M. T., Rubino, S., Mahami-Oskouei, M., Spotin, A., Nami, S., & Baghi, H. B. (s. f.). Cryptosporidiosis in HIV-positive patients and related risk factors: A systematic review and meta-analysis. *Parasite*, 27, 27. <https://doi.org/10.1051/parasite/2020025>
3. Almeria, S., Chacin-Bonilla, L., Maloney, J. G., & Santin, M. (2023). *Cyclospora cayetanensis*: A Perspective (2020–2023) with Emphasis on Epidemiology and Detection Methods. *Microorganisms*, 11(9), 2171. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11092171>
4. Bawm, S., Chel, H. M., Khaing, Y., Hmoon, M. M., Thein, S. S., Win, S. Y., Soe, N. C., Thaw, Y. N., Hayashi, N., Win, M. M., Htun, L. L., Nonaka, N., Katakura, K., & Nakao, R. (2022). The strong influence of management factors on coccidian infections in

- smallholder pig farms and the first molecular identification of *Cystoisospora suis* in Myanmar. *Parasite*, 29, 1. <https://doi.org/10.1051/parasite/2022006>
5. Cazorla Perfetti, D. J., Acosta Quintero, M. E., Morales Moreno, P., Cazorla Perfetti, D. J., Acosta Quintero, M. E., & Morales Moreno, P. (2018). Aspectos epidemiológicos de coccidiosis intestinales en comunidad rural de la Península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 50(1), 67-78. <https://doi.org/10.18273/revsal.v50n1-2018007>
 6. Contreras, N., Duarte, D., Aparicio, D., & Bautista, A. (2020). Coccidias Intestinales: Panorama epidemiológico mundial y en Colombia. *Infectio*, 24(2), 112-125. <https://doi.org/10.22354/in.v24i2.843>
 7. Cuenca, K., Sarmiento, J., Blandín, P., Benítez, P., & Pacheco, E. (2021). Prevalencia de parasitosis intestinal en la población infantil de una zona rural del Ecuador. *Bol. malariol. salud ambient*, 596-602.
 8. Dankwa, K., Nuvor, S. V., Obiri-Yeboah, D., Feglo, P. K., & Mutocheluh, M. (2021). Occurrence of *Cryptosporidium* Infection and Associated Risk Factors among HIV-Infected Patients Attending ART Clinics in the Central Region of Ghana. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 6(4), 210. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed6040210>
 9. Dereb, E., Negash, M., Teklu, T., Damtie, D., Abere, A., Kebede, F., Ewnetu, Y., & Kasa, E. (2021). Intestinal Parasitosis and its Association with CD4+ T Cell Count and Viral Load among People Living with HIV in Parasite Endemic Settings of Northwest Ethiopia. *HIV/AIDS (Auckland, N.Z.)*, 13, 1055-1065. <https://doi.org/10.2147/HIV.S328269>
 10. Devera, R., Figueroa, N., Lezama, L., Amaya, I., & Blanco, Y. (2021). Enteroparásitos en una comunidad rural del estado Bolívar, Venezuela. *Kasmera*, 49(2), Article 2. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5032291>
 11. Diptyanusa, A., Sari, I. P., & Kurniawan, A. (2022). Asymptomatic *Cryptosporidiosis* in Children Living with HIV. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(11), 352. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7110352>
 12. Dubey, J. P., & Lindsay, D. S. (2019). Coccidiosis in dogs—100 years of progress. *Veterinary Parasitology*, 266, 34-55. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.12.004>

13. Durán-Pincay, Y. E., Luna-Baque, Y. S., Ponce-Pincay, B. D., & Rodríguez-Baque, I. A. (2022). Coccidios y enfermedades oportunistas en pacientes con vih. *MQRInvestigar*, 6(3), Article 3. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.1502-1517>
14. Einhorn, N., Lamphier, I., Klinkova, O., Baluch, A., Pasikhova, Y., & Greene, J. (s. f.). Intestinal Coccidian Infections in Cancer Patients: A Case Series. *Cureus*, 15(4), e38256. <https://doi.org/10.7759/cureus.38256>
15. Endalamaw, M., Alemneh, A., Amare, G. A., Fenta, A., & Belew, H. (2024). Magnitude of intestinal parasitic infections and its determinants among HIV/AIDS patients attending at antiretroviral treatment centers in East and West Gojam Zones, Northwest, Ethiopia: Institution based cross-sectional study. *AIDS Research and Therapy*, 21, 32. <https://doi.org/10.1186/s12981-024-00618-3>
16. Galván-Díaz, A. L., Alzate, J. C., Villegas, E., Giraldo, S., Botero, J., & García-Montoya, G. (2021). Chronic *Cystoisospora belli* infection in a Colombian patient living with HIV and poor adherence to highly active antiretroviral therapy. *Biomédica*, 41(Suppl 1), 17-22. <https://doi.org/10.7705/biomedica.5932>
17. Gameli, J., Amoah, K., Kinanyok, S., Gedzeah, C. K., Duneeh, R. V., & Duedu, K. O. (2022). Intestinal Parasitic Infection and Associated Risk Factors among HIV-Infected Patients Seeking Healthcare in a Rural Hospital in Ghana. *Journal of Pathogens*, 2022, 5652637. <https://doi.org/10.1155/2022/5652637>
18. Gazoni, F. L., Adorno, F. C., Matte, F., Alves, A. J., Campagnoni, I. D. P., Urbano, T., Zampar, A., Boiago, M. M., & da Silva, A. S. (2020). Correlation between intestinal health and coccidiosis prevalence in broilers in Brazilian agroindustries. *Parasitology International*, 76, 102027. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2019.102027>
19. Getachew, T., Hailu, T., & Alemu, M. (2021). 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 (Auckland, N.Z.)*, 13, 767-774. <https://doi.org/10.2147/HIV.S318538>
20. Ghoshal, U., Siddiqui, T., Tejan, N., Verma, S., Pandey, A., & Ghoshal, U. C. (2022). Cyclosporiasis in immunocompetent and immunocompromised patients – A Twelve years experience from a tertiary care centre in Northern India. *Tropical Parasitology*, 12(2), 94-98. https://doi.org/10.4103/tp.tp_79_21

21. Giuliana Larrea Vargas, C. (2019). Frecuencia de coccidiosis y criptosporidiosis intestinal en pacientes diarreicos e infección con el virus de la inmunodeficiencia humana, en un hospital de Chiclayo, Perú. *Revista Experiencia en Medicina del Hospital Regional Lambayeque: REM*, 5(1), 39-42.
22. Heydari, A., Hatam, G., Fouladvand, M., Sadjjadi, S. M., & Barazesh, A. (2021). Investigating the Prevalence of Intestinal Parasites in Immunocompromised Patients in Bushehr Province, Southwest Iran: A Conventional and Molecular Study. *Turkiye Parazitoloji Dergisi*, 45(2), 121-127. <https://doi.org/10.4274/tpd.galenos.2021.7145>
23. Iordanov, R. B., Leining, L. M., Wu, M., Chan, G., DiNardo, A. R., & Mejia, R. (2022). Case Report: Molecular Diagnosis of *Cystoisospora belli* in a Severely Immunocompromised Patient with HIV and Kaposi Sarcoma. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 106(2), 678-680. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.21-0289>
24. Kellogg, I., Roberts, D. L., & Crespo, R. (2024). Automated Image Analysis for Detection of *Coccidia* in Poultry. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/ani14020212>
25. Laksemi, D. A., Suwanti, L. T., Mufasirin, M., Suastika, K., & Sudarmaja, M. (2020). Opportunistic parasitic infections in patients with human immunodeficiency virus/acquired immunodeficiency syndrome: A review. *Veterinary World*, 13(4), 716-725. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.716-725>
26. Lu, C., Yan, Y., Jian, F., & Ning, C. (2021). *Coccidia*-Microbiota Interactions and Their Effects on the Host. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.751481>
27. Lupera, S. G. C., Gómez, C. A. B., Cedeño, E. M. C., & Castro, C. E. B. (2019). VIH/SIDA: Pruebas y su Efectividad. *RECIAMUC*, 3(1), Article 1. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.\(1\).enero.2019.1150-1163](https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.(1).enero.2019.1150-1163)
28. Mathewos, M., & Endale, H. (2024). Prevalence and Associated Risk Factors of *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* in Kacha Bira District, Central Ethiopia. *Veterinary Medicine International*, 2024(1), 3145241. <https://doi.org/10.1155/2024/3145241>
29. Mathison, B. A., & Pritt, B. S. (2021). Cyclosporiasis—Updates on Clinical Presentation, Pathology, Clinical Diagnosis, and Treatment. *Microorganisms*, 9(9), 1863. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9091863>

30. Moheballi, M., Yimam, Y., & Woreta, A. (s. f.). Cryptosporidium infection among people living with HIV/AIDS in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *Pathogens and Global Health*, 114(4), 183-193. <https://doi.org/10.1080/20477724.2020.1746888>
31. Montoya, M. C. C., Castillo, H. A. N., Triviño, J., Cano, A. S. O., Naranjo, S. G., Olaya, J. F. C., Amezcua, J. F. A., Girón, K. S. A., Losada, L., Montes, D., Valencia, Y. P., Fama, M., Cabeza, N., Lora, F., & Gomez, J. (2022). Prevalence of Intestinal Coccidia: First Description of Cyclosporidiosis Associated with Diarrhea in Children in Colombia. *International Journal of Medical Students*, S215-S215. <https://doi.org/10.5195/ijms.2022.1794>
32. Mora, Y., Mago, H., & Díaz, I. (2019). Coinfección VIH-sífilis en pacientes con diagnóstico reciente de infección por virus de inmunodeficiencia humana, octubre 2018—Mayo 2019, Unidad de Infectología. Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera. *Bol. venez. infectol*, 116-121.
33. Nunes, T., Skampardonis, V., Costa, F., da Conceição, M. A., & Sperling, D. (2023). *Cystoisospora suis* in Portugal: An observational study of prevalence, management, and risk factors. *Porcine Health Management*, 9, 34. <https://doi.org/10.1186/s40813-023-00328-8>
34. O’Leary, J. K., Sleator, R. D., & Lucey, B. (2021). *Cryptosporidium* spp. Diagnosis and research in the 21st century. *Food and Waterborne Parasitology*, 24, e00131. <https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2021.e00131>
35. Olmos, L., Avellaneda-Cáceres, A., Aguirre, L. S., Sandoval, G. V., Medina, D. M., Vitulli-Moya, G., Colque-Caro, L. A., & Micheloud, J. F. (2022). Case Report Outbreak of Winter Coccidiosis in calves from Northwestern Argentina. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 48(3), 204-208.
36. Pacheco, F. T. F., Freitas, H. F. de, Silva, R. K. N. R., Carvalho, S. S. de, Martins, A. S., Menezes, J. F., Ribeiro, T. C. M., Mattos, Â. P. de, Hugo da Costa-Ribeiro, J., Pedreira, J. N. R., Soares, N. M., & Teixeira, M. C. A. (2022). *Cryptosporidium* diagnosis in different groups of children and characterization of parasite species. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 55. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0041-2022>

37. Ponce, J., Rivera, D., & Durán, Y. (2024). Epidemiología de las infecciones por coccidios a nivel mundial. *MQRInvestigar*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.2574-2592>
38. Ramezanzadeh, S., Barzegar, G., Osquee, H. O., Pirestani, M., Mahami-Oskouei, M., Hajizadeh, M., Hosseini, S. A., Rodrigues Oliveira, S. M., Agholi, M., de Lourdes Pereira, M., & Ahmadpour, E. (2023). Microscopic and Molecular Identification of *Cyclospora cayetanensis* and *Cystoisospora belli* in HIV-Infected People in Tabriz, Northwest of Iran. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 8(7), 368. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed8070368>
39. Ramezanzadeh, S., Beloukas, A., Pagheh, A. S., Rahimi, M. T., Hosseini, S. A., Oliveira, S. M. R., de Lourdes Pereira, M., & Ahmadpour, E. (2022). Global Burden of *Cyclospora cayetanensis* Infection and Associated Risk Factors in People Living with HIV and/or AIDS. *Viruses*, 14(6), 1279. <https://doi.org/10.3390/v14061279>
40. Ribeiro, L. C. S., Freitas, M. I. de F., Tupinambás, U., & Lana, F. C. F. (2020). Diagnóstico tardío de infección por el virus de la inmunodeficiencia humana y factores asociados. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 28. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.4072.3342>
41. Rojas, A., Corchado, A., & Jacome, I. (2019). CONOCIMIENTO SOBRE VIH-SIDA Y NIVELES DE ANSIEDAD-ESTADO PREVIOS A LA PRUEBA RÁPIDA EN UNA MUESTRA DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. 22(2), 16.
42. Salinas, K. de la P. A., Araujo, J. F. C., Álvarez, C. M. N., & Morales, P. V. M. (2021). Diagnóstico y tratamiento de VIH en pacientes pediátricos. *RECIMUNDO*, 5(4), Article 4. [https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(4\).oct.2021.96-111](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(4).oct.2021.96-111)
43. Sarfo, F. S., Dompok, A., Asibey, S. O., Boateng, R., Weinreich, F., Kuffour, E. O., Norman, B., Di Cristanziano, V., Frickmann, H., Feldt, T., & Eberhardt, K. A. (2022). The Clinical Features and Immunological Signature of *Cyclospora cayetanensis* Co-Infection among People Living with HIV in Ghana. *Microorganisms*, 10(7), 1407. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10071407>
44. Semmani, M., Costa, D., Achour, N., Cherchar, M., Ziane, H., Mouhajir, A., Villier, V., Adjmi Hamoudi, H., Favennec, L., & Razakandrainibe, R. (2023). Occurrence and

- Molecular Characterization of Cryptosporidium Infection in HIV/Aids Patients in Algeria. *Viruses*, 15(2), 362. <https://doi.org/10.3390/v15020362>
45. Serrano, F., de Souza, L., Benedita, M., Lafontaine, R., Maiara, C., & Benevides, N. (2019). Chronic *Cystoisospora belli* infection in an HIV/AIDS patient treated at the specialized assistance service in Porto Velho County—Rondônia. *Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical*, 52, e20180204. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0204-2018>
 46. Suyapoh, W., Keawchana, N., Sornying, P., Tangkawattana, S., Khirilak, P., & Jantrakajorn, S. (2024). Mixed *Eimeria* and *Cryptosporidium* infection and its effects on pathology and clinical outcomes in juvenile Asian seabass (*Lates calcarifer*) cultured in Thailand. *Journal of Fish Diseases*, 47(4), e13914. <https://doi.org/10.1111/jfd.13914>
 47. Suyapoh, W., Sornying, P., Thanomsub, C., Kraonual, K., Jantana, K., & Tangkawattana, S. (2022). Distinctive location of piscine intestinal coccidiosis in Asian seabass fingerlings. *Veterinary World*, 15(9), 2164-2171. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.2164-2171>
 48. Velásquez, J. N., Etchart, C. B., Astudillo, O. G., Chertcoff, A. V., Pantano, M. L., & Carnevale, S. (2022). *Cystoisospora belli*, liver disease and hypothesis on the life cycle. *Parasitology Research*, 121(1), 403-411. <https://doi.org/10.1007/s00436-021-07406-2>
 49. Vielma, J., Chirinos, R., León, A., Pérez, I., Díaz, S., & Gutiérrez, L. (2021). *Blastocystis* spp. Y enteroparásitos en personas de un instituto de educación especial venezolano. *Acta Bioclínica*, 11(21 (Enero-Junio)), 29-48.
 50. Zambrano, J., Castro, J., Intriago, B., & Macas, D. (2023). Infección por virus de inmunodeficiencia humana y coccidios intestinales en población general. *MQRInvestigar*, 7(3), Article 3. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.4225-4242>