

Álvarez Pérez, José Roberto<sup>1</sup>  
Sánchez Girón, Francisco<sup>1</sup>

## Criptosporidiosis pulmonar. Reporte de un caso y revisión de la literatura

## Pulmonary cryptosporidiosis. Case report and literature review

Fecha de aceptación: agosto 2021

### Resumen

La criptosporidiosis es una infección parasitaria causada por el protozoario *Cryptosporidium* spp. del filo Apicomplexa. Es una infección oportunista frecuente en pacientes con inmunocompromiso, sobre todo en el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), que es la inmunodeficiencia más común, aunque también se presenta en pacientes pediátricos inmunocompetentes. La criptosporidiosis pulmonar es una presentación extraintestinal poco común, que se presenta clínicamente con tos productiva, disnea, fiebre e hiporexia. Describimos el caso clínico de un hombre de 38 años con criptosporidiosis intestinal y pulmonar e infección por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) de diagnóstico reciente, y se revisa la literatura acerca de criptosporidiosis pulmonar.

**Palabras clave:** *Cryptosporidium*, *criptosporidiosis pulmonar*, *criptosporidiosis extraintestinal*, *tinción de Kinyoun*.

### Abstract

Cryptosporidiosis is a parasitic infection caused by the protozoan *Cryptosporidium* spp. of the phylum Apicomplexa. It is a common opportunistic infection in immunocompromised patients mainly in acquired immunodeficiency syndrome (AIDS), which is the most common immunodeficiency; although it also occurs in pediatric immunocompetent patients. Pulmonary cryptosporidiosis is a rare extraintestinal presentation, it presents clinically with productive cough, dyspnea, fever and anorexia. We describe the clinical case of a 38 years old man with intestinal and pulmonary cryptosporidiosis and newly diagnosed human immunodeficiency virus (HIV) infection. Literature review on pulmonary cryptosporidiosis was performed.

**Keywords:** *Cryptosporidium*, *pulmonary cryptosporidiosis*, *extraintestinal cryptosporidiosis*, *Kinyoun stain*.

## Introducción

La criptosporidiosis es una infección parasitaria cosmopolita causada por el protozoario *Cryptosporidium* spp. Ésta se transmite a través de agua y alimentos contaminados con heces, es causante de cuadros diarreicos en especial en la población pediátrica y en individuos inmunocomprometidos, con menor frecuencia en pacientes adultos inmunocompetentes.<sup>1,2</sup>

De acuerdo con el Boletín epidemiológico de la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud, En México, en 2018, año en que se presenta el cuadro clínico de este paciente, se reportaron 69 255 nuevos casos de infecciones gastrointestinales debidas a protozoarios, en las que se incluyen *Cryptosporidium* spp., *Balantidium* spp. y otros protozoarios no especificados; aunque no se puede identificar cuántos casos corresponden a *Cryptosporidium* spp.<sup>3</sup>

La criptosporidiosis pulmonar es una variedad clínica poco conocida, se ha reportado en mayor medida en pacientes con algún inmunocompromiso, en especial asociada a VIH/SIDA.

Exponemos el caso de criptosporidiosis pulmonar en un paciente con SIDA y hacemos la revisión de la literatura. En esta revisión se incluyeron los artículos de acceso libre y los de acceso restringido que tuvieron resumen.

### Presentación del caso

Hombre de 38 años de edad, sin antecedentes de importancia, con dos meses de evolución con evacuaciones líquidas que no disminuían con ayuno, acompañada de pujo, tenesmo, dolor abdominal punzante de intensidad 8/10 en el hemiabdomen inferior, que mejoraba parcialmente al evacuar, además de náusea, escalofríos, diaforesis, debilidad y pérdida de peso de alrededor de ocho

<sup>1</sup> Patología clínica, Laboratorio de Patología Clínica Médica Sur  
Correspondencia: Dr. José Roberto Álvarez Pérez  
Dirección electrónica: robertoap7@hotmail.com

Andador Camelia Mza. 23 Lote 28 C. Las Flores II, C.P. 24097, San Francisco de Campeche, Campeche.

kilos. Acudió al Servicio de Urgencias porque presentaba 20 evacuaciones al día de consistencia líquida, distensión abdominal, debilidad, hiporexia y cefalea. El abdomen se encontró ligeramente doloroso a la palpación media y profunda en marco cólico, peristalsis aumentada en intensidad y frecuencia. La frecuencia cardíaca fue de 102 latidos por minuto, el resto de los signos vitales sin alteraciones. La citometría hemática resultó normal, sodio de 135 mmol/L (136-144), potasio de 2.69 mmol/L (3.6-5.1), anticuerpos anti-VIH 1-2 y antígeno p24 repetidamente reactivo con western blot positivo para anticuerpos contra VIH 1. El paciente fue ingresado al hospital.

Se realizó panendoscopia que reportó gastropatía congestiva, reflujo biliar, colitis ulcerativa a descartar colitis ulcerosa crónica inespecífica (cuci) y colitis leve inespecífica. El reporte de histopatología informó gastritis, duodenitis, ileítis y proctitis crónicas inespecíficas. El estudio sugirió colitis ulcerativa crónica idiopática.

El cultivo de heces sin desarrollo de *Salmonella*, *Shigella*, *Aeromonas*, *Plesiomonas* o *Campylobacter*. *Clostridioides difficile* toxigénico por amplificación isotérmica de ADN fue negativo. Las tinciones en heces de auramina-rodamina y Kinyoun modificado para búsqueda de micobacterias fueron negativas. El coproparasitoscópico por técnica de concentración de Ritchie modificada y tinción tricrómica fue negativo. Se realizó panel gastrointestinal por PCR multiplex en el que se detectó *Cryptosporidium* spp. En la tinción de Kinyoun modificada en heces se observaron ooquistes de *Cryptosporidium* spp. (figura 1). Se hizo el diagnóstico de criptosporidiosis intestinal y se inició tratamiento con nitazoxanida.

Después de siete días de tratamiento hubo disminución en el número de evacuaciones y mejoría clínica. Egresó del hospital con los diagnósticos de infección por VIH y criptosporidiosis intestinal en tratamiento. Cuando salió la cuenta de linfocitos CD4 fue de 3.5% (29-54) y CD4/ $\mu$ L 25.4 células (344-1 597), con cociente CD4/CD8 de 0.05 (1.0-3.0). La carga viral de VIH 1 fue de 65 000 copias/mL.

Reingresó al hospital 11 días después por incremento de evacuaciones diarreas clasificación Bristol 7, de hasta 10 por día, sin moco ni sangre; náusea y vómito de contenido gastroalimentario cuatro veces por día, sin fiebre. Se agregó tratamiento antirretroviral al manejo establecido con nitazoxanida. Por intolerancia mediante la vía oral se colocó catéter venoso central (cvc) y se inició nutrición parenteral, la radiografía de tórax realizada para comprobar la colocación adecuada del cvc no mostró alteraciones pulmonares. Cinco días después comenzó con tos productiva, esputo transparente sin sangre, hiperemia en la mucosa oral y los labios, con exceso de salivación. El tórax con disminución de vibraciones en el lóbulo inferior derecho. En el cultivo de expectoración no se observó desarrollo de microorganismos patógenos, las tinciones de auramina-rodamina y Kinyoun modificada fueron negativas para micobacterias. El panel respiratorio para virus y bacterias por PCR múltiple detectó rinovirus/enterovirus. En la expectoración se realizó tinción de Kinyoun modificada con búsqueda intencionada de *Cryptosporidium*, en la cual se observaron ooquistes de *Cryptosporidium* spp. (figura 2); se estableció el diagnóstico

de criptosporidiosis pulmonar, no se hicieron cambios en el tratamiento previamente establecido. Después de 23 días con terapia antirretroviral y nitazoxanida presentó mejoría clínica, disminuyó el número de evacuaciones, toleró la vía oral y no tuvo síntomas respiratorios, por lo que se decidió su egreso. Los cultivos para micobacterias tanto en heces como en esputo fueron negativos.

Figura 1.  
Tinción de Kinyoun modificada en muestra de heces.  
Las estructuras rojo-violáceo corresponden a  
*Cryptosporidium* spp. Aumento 100x

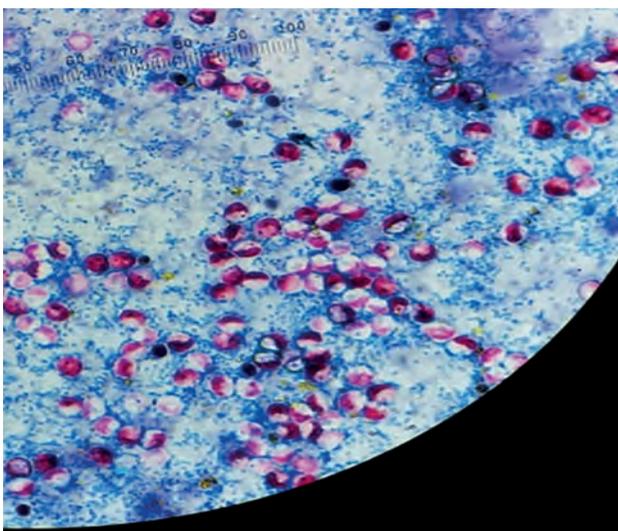
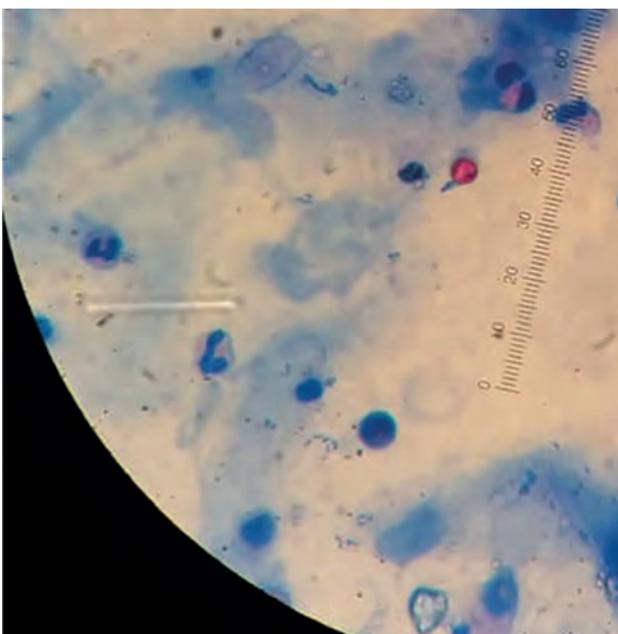


Figura 2.  
Muestra de esputo teñida con Kinyoun modificada.  
La estructura roja circular corresponde a un ooquiste  
de *Cryptosporidium* spp. Aumento 100x



## Discusión

Exponemos este caso clínico porque la criptosporidiosis pulmonar es una variedad clínica poco conocida de criptosporidiosis, que puede no sospecharse clínicamente, además el *Cryptosporidium* spp. puede pasar desapercibido en las tinciones para micobacterias que habitualmente se realizan en pacientes inmunocomprometidos. De acuerdo con nuestra revisión de la literatura, éste es el primer caso de criptosporidiosis pulmonar reportado en México.

El *Cryptosporidium* fue descrito por primera vez en 1907 por Tyzzer y colaboradores en el estómago de un ratón de laboratorio.<sup>4</sup> La criptosporidiosis es una infección zoonótica que afecta a ratones, pollos, terneras, cabras, corderos, perros y gatos, entre otros. Aunque en principio es una infección intestinal, *Cryptosporidium* puede infectar otros sitios como el estómago, el ducto pancreático, la vesícula y las vías biliares, así como las vías respiratorias superiores e inferiores.<sup>5</sup> El primer caso de criptosporidiosis en humanos fue reportado por Nime y colaboradores en un niño de tres años de edad que presentó enterocolitis aguda severa autolimitada, en el que se identificó *Cryptosporidium* spp. en biopsia rectal.<sup>6</sup> En los siguientes años el informe de casos de criptosporidiosis intestinal fue escaso, los cuales afectaban sobre todo a pacientes inmunocomprometidos. La frecuencia aumentó notablemente con la aparición del SIDA, y la criptosporidiosis intestinal fue una de las infecciones oportunistas consideradas en la definición de casos de SIDA.<sup>7</sup> De acuerdo con Wang y colaboradores, la frecuencia global de criptosporidiosis intestinal en pacientes con SIDA es de 11.8%.<sup>2</sup>

El primer caso de criptosporidiosis en vías respiratorias en pacientes con SIDA lo reportaron en 1983 Forgacs y colaboradores en un paciente con criptosporidiosis intestinal y bronquial.<sup>8</sup> Seis meses después el equipo de Brady informó el segundo caso de criptosporidiosis pulmonar en un paciente con SIDA en quien se identificó *Cryptosporidium* spp. en una biopsia pulmonar, en el estudio post mórtem también se encontró *Cryptosporidium* spp. en la tráquea y la vesícula biliar.<sup>9</sup> La mayoría de los informes de criptosporidiosis pulmonar en pacientes con SIDA corresponden a reportes de caso,<sup>8-15,16-29</sup> en tres de los cuales se hace revisión de la literatura<sup>15,20,21</sup> y sólo uno de ellos fue un estudio prospectivo.<sup>16</sup> La mayoría de los casos de criptosporidiosis pulmonar también tenían criptosporidiosis gastrointestinal, la cual habitualmente se presentó antes de la afección pulmonar; en dos casos los síntomas pulmonares precedieron a los gastrointestinales;<sup>18,20</sup> en uno no había síntomas gastrointestinales pero tenía *Cryptosporidium* spp. en heces;<sup>14</sup> y en cuatro casos aparentemente no hubo involucramiento gastrointestinal.<sup>25,27,28</sup>

La concentración de células cd4 es un factor importante para la aparición de criptosporidiosis, de acuerdo con Hanigan y colaboradores, la probabilidad de que la criptosporidiosis sea autolimitada es 53 veces mayor en pacientes que tienen una cuenta de cd4 de 150 células/mm<sup>3</sup> o más, en comparación con los que tienen cuentas menores a dicha cifra.<sup>30</sup> En varios de los reportes de criptosporidiosis pulmonar se mencionó la concentración de células cd4, y en todos era menor a 55 células/mm<sup>3</sup>, en algunos casos tan baja como 5 células/mm<sup>3</sup>.<sup>14,16,18,19,22,23,27,28</sup>

Hay varios mecanismos posibles por los cuales *Cryptosporidium* llega al tracto respiratorio, dado que la mayoría de los pacientes con criptosporidiosis pulmonar también tenían criptosporidiosis intestinal con náusea y vómito, es posible que haya aspiración de los ooquistes durante el vómito, también se ha reportado la posibilidad de transmisión respiratoria<sup>31,32</sup> y hematogena.<sup>33</sup>

De acuerdo con la revisión de la literatura hecha por Brea y colaboradores de 25 casos publicados, la sintomatología más frecuente es tos crónica con expectoración en 91% de los casos, fiebre en 59% y disnea en el 54%.<sup>15</sup> En la radiografía de tórax la imagen más común es la afectación intersticial,<sup>9,14,18,19,21,24,27</sup> también se reportaron infiltrado infrahiliar difuso,<sup>12</sup> imágenes nodulares bilaterales,<sup>14</sup> retículo nodular,<sup>13</sup> bronquitis aguda<sup>22</sup> y sin alteraciones pulmonares.<sup>23,27,28</sup>

El diagnóstico de laboratorio de la criptosporidiosis pulmonar se basa en la detección de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en esputo o lavado bronquial. La técnica más usada es la tinción de Kinyoun modificada, en la que se usa como decolorante una solución acuosa al 1% (volumen/volumen) de ácido sulfúrico, mientras que en la técnica original se utiliza una solución de alcohol-ácido al 3%. La tinción de Kinyoun modificada y no modificada identifica microorganismos llamados ácido-resistentes porque son resistentes a la decoloración por ácido, al igual que la tinción de Ziehl-Neelsen y la de Ziehl-Neelsen modificada que no utiliza calor durante la tinción. Los ooquistes de *Cryptosporidium* spp. se observan como estructuras redondas de 4 a 6 µm, de color rojo. La tinción fluorescente de auramina-fenol que se usa para detectar micobacterias también es útil para la detección de ooquistes de *Cryptosporidium* spp., la ventaja de la técnica fluorescente es que se puede observar en aumento bajo y revisar rápidamente toda la laminilla; como la tinción no es específica para *Cryptosporidium* spp. y puede haber artefactos, es necesario confirmar con la tinción de Kinyoun modificada o alguna otra tinción para ácido-resistentes. La inmunofluorescencia indirecta que utiliza anticuerpos contra *Cryptosporidium* spp. se considera la técnica de referencia, también tiene la ventaja de que se puede observar a bajo aumento y revisar toda la extensión de la laminilla, sin embargo, pocos laboratorios disponen de esta técnica.<sup>34</sup>

La mayoría de los reportes de criptosporidiosis pulmonar se da en pacientes con SIDA, ésta también se ha informado en otras situaciones clínicas en las que se presenta un estado de inmunodeficiencia por la enfermedad misma o inducida por el tratamiento, como en las neoplasias hematológicas<sup>35-37</sup> y en trasplantes de órganos o de células madre hematopoyéticas.<sup>38-40</sup>

El caso que exponemos aquí correspondió a un paciente masculino de 38 años de edad que no sabía que era portador de VIH, que presentó criptosporidiosis intestinal como la primera manifestación de SIDA y que dos a tres semanas después también manifestó criptosporidiosis pulmonar, ambas situaciones diagnosticadas por la demostración de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. por medio de la tinción de Kinyoun modificada. Se le dio tratamiento con nitazoxanida, el cual fue efectivo sólo cuando mejoró su estado de inmunodeficiencia debido al tratamiento antirretroviral. Hasta donde pudimos investigar, éste es el primer reporte de un caso de criptosporidiosis pulmonar en México.

## Conflicto de intereses

Los autores no recibieron ningún apoyo financiero o de otro tipo en el trabajo de laboratorio o en la preparación del manuscrito.

## Referencias

- García L.S., *Diagnostic medical parasitology*, 5ª ed., ASM Press, 2007, cap. 4, pp. 57-73.
- Wang, Z.D., Liu, Q., Liu, H.H., Li, S., Zhang, L., Zhao, Y.K. *et al.*, "Prevalence of *Cryptosporidium*, microsporidia and *Isoospora* infection in HIV-infected people: a global systematic review and meta-analysis", *Parasit Vectors*, 2018, 11 (1): 28.
- Boletín epidemiológico semana 52, 2018, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/425972/sem52.pdf>. Fecha de consulta: 11 de julio de 2020.
- Tyzzer, E.E., "A sporozoan found in the peptic glands of the common mouse", *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 1907, 5 (1): 12-13.
- Tzipori, S., "Cryptosporidiosis in animals and humans", *Microbiological Reviews*, 1983, 96 (47): 84-96.
- Nime, F.A., Burek, J.D., Page, D.L., Holscher, M.A. y Yardley, J.H., "Acute enterocolitis in a human being infected with the protozoan *Cryptosporidium*", *Gastroenterology*, 1976, 70 (4): 592-598.
- HIV/AIDS Glossary, AIDS Case Definition. Disponible en: <https://clinicalinfo.hiv.gov/en/glossary/aids-case-definition>. Fecha de consulta: 9 de enero de 2021.
- Forgacs, P., Tarshis, A., Ma, P., Federman, M., Mele, L., Silverman, M.L. *et al.*, "Intestinal and bronchial cryptosporidiosis in an immunodeficient homosexual man", *Ann Intern Med*, 1983, 99 (6): 793-794.
- Brady, E.M., Margolis, M.L. y Korzenowski, O.M., "Pulmonary cryptosporidiosis in acquired immune deficiency syndrome", *JAMA*, 1984, 252 (1): 89-90.
- Ma, P., Villanueva, T.G., Kaufman, D. y Gillooley, J.F., "Respiratory cryptosporidiosis in the acquired immune deficiency syndrome: use of modified cold kinyoun and hemacolor stains for rapid diagnoses", *JAMA*, 1984, 252 (10): 1298-1301.
- Miller, R.A., Wasserheit, J.N., Kirihara, J. y Coyle, M.B., "Detection of cryptosporidium oocysts in sputum during screening for mycobacteria", *J Clin Microbiol*, 1984, 20 (6): 1192-1193.
- Goodstein, R.S., Colombo, C.S., Ilfelder, M.A. y Skaggs, R.E., "Bronchial and gastrointestinal cryptosporidiosis in AIDS", *J Am Osteopath Assoc*, 1989, 89 (2): 195-197.
- Martín Sánchez, A.M., Rodríguez Hernández, J., Fuertes Martín, A. y Canut Blasco, A., "Criptosporidiasis respiratoria: a propósito de un nuevo caso", *Rev Clin Esp*, 1991, 189 (6): 300-301.
- Rodríguez Pérez, R., Fernández Pérez, B., Domínguez Álvarez, L.M. y Naval Calviño, G., "Criptosporidiasis respiratoria en pacientes VIH. Descripción de dos casos", *Rev Clin Esp*, 1992, 190 (4): 210-211.
- Brea Hernando, A.J., Bandrés Franco, E., Mosquera Lozano, J.D., Lantero Benedito, M. y Ezquerro Lezcano, M., "Criptosporidiasis pulmonar y SIDA. Presentación de un caso y revisión de la literatura", *An Med Interna*, 1993, 10 (5): 232-236.
- López-Vélez, R., Tarazona, R., García Camacho, A., Gómez-Mampaso, E., Guerrero, A., Moreira, V. *et al.*, "Intestinal and extraintestinal cryptosporidiosis in AIDS patients", *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 1995, 14 (8): 677-681.
- Mohri, H., Fujita, H., Asakura, Y., Katoh, K., Okamoto, R., Tanabe, J. *et al.*, "Case report: inhalation therapy of paromomycin is effective for respiratory infection and hypoxia by cryptosporidium with AIDS", *Am J Med Sci*, 1995, 309 (1): 60-62.
- Dupont, C., Bounoux, M.E., Turner, L., Rouveix, E. y Dorra, M., "Microbiological findings about pulmonary cryptosporidiosis in two AIDS patients", *J Clin Microbiol*, 1996, 34 (1): 227-229.
- Martínez-Álvarez, R., Figueras, P., Sanjuán, F., Ramos, C., Pascual, A. y Arazo, P., "Criptosporidiasis respiratoria como primera manifestación de SIDA", *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 1996, 14 (5): 336-337.
- Clavel, A., Arnal, A.C., Sánchez, E.C., Cuesta, J., Letona, S., Amiguet, J.A. *et al.*, "Respiratory cryptosporidiosis: case series and review of the literature", *Infection*, 1996, 24 (5): 341-346.
- Meynard, J.L., Meyohas, M.C., Binet, D., Chouaid, C. y Frottier, J., "Pulmonary cryptosporidiosis in the acquired immunodeficiency syndrome", *Infection*, 1996, 24 (4): 328-331.
- Soto, M., Velásquez, G., Cuervo, C., Galvis, M.T. y Boteiro, D., "Criptosporidiosis respiratoria en un paciente con SIDA", *Rev Méd Col*, 1997, 22 (3): 148-150.
- Stern, J.B., Antoine, M., Roux, P., Mayaud, C. y Cadranet, J., "Cryptosporidiose pulmonaire au cours du SIDA", *Rev Mal Respir*, 1998, 15 (4): 549-553.
- Pellicelli, A.M., Palmieri, F., Spinazzola, F., D'Ambrosio, C., Causo, T., De Mori, P. *et al.*, "Pulmonary cryptosporidiosis in patients with acquired immunodeficiency syndrome", *Minerva Med*, 1998, 89 (5): 173-175.
- Palmieri, F., Cicalini, S., Froio, N., Rizzi, E.B., Goletti, D., Festa, A. *et al.*, "Pulmonary cryptosporidiosis in an AIDS patient: successful treatment with paromomycin plus azithromycin", *Int J STD AIDS*, 2005, 16 (7): 515-517.
- Meamar, A.R., Rezaian, M., Rezaie, S., Mohraz, M., Kia, E.B., Houpt, E.R. *et al.*, "Cryptosporidium parvum bovine genotype oocysts in the respiratory samples of an AIDS patient: efficacy of treatment with a combination of azithromycin and paromomycin", *Parasitol Res*, 2006, 98 (6): 593-595.
- Corti, M., Villafañe, M.F., Muzzio, E., Bava, J., Abuín, J.C. y Palmieri, O.J., "Criptosporidiosis broncopulmonar en pacientes infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana", *Rev Argent Microbiol*, 2008, 40 (2): 106-108.
- Albuquerque, Y.M., Silva, M.C., Lima, A.L. y Magalhães, V., "Pulmonary cryptosporidiosis in AIDS patients, an underdiagnosed disease", *J Bras Pneumol*, 2012, 38 (4): 530-532.
- Reina, F.T., Ribeiro, C.A., Araujo, R.S., Matté, M.H., Castanho, R.E., Tanaka, I.I. *et al.*, "Intestinal and pulmonary

- infection by *Cryptosporidium parvum* in two patients with HIV/AIDS", *Rev Inst Med Trop São Paulo*, 2016, 58: 21.
30. Flanigan, T., Whalen, C., Turner, J., Soave, R., Toerner, J., Havlir, D. *et al.*, "Cryptosporidium infection and CD4 counts", *Ann Intern Med*, 1992, 116 (10): 840-842.
  31. Mor, S.M., Tumwine, J.K., Ndeezi, G., Srinivasan, M.G., Kaddu-Mulindwa, D.H., Tzipori, S. *et al.*, "Respiratory cryptosporidiosis in HIV-seronegative children in Uganda: potential for respiratory transmission", *Clin Infect Dis*, 2010, 50: 1366-1372.
  32. Sponseller, J.K., Griffiths, J.K. y Tzipori, S., "The evolution of respiratory cryptosporidiosis: evidence for transmission by inhalation", *Clinical Microbiology Reviews*, 2014, 27 (3): 575-586.
  33. Gentile, G., Baldassarri, L., Caprioli, A., Donelli, G., Venditti, M., Avisati, G. *et al.*, "Colonic vascular invasion as a possible route of extraintestinal cryptosporidiosis", *The American Journal of Medicine*, 1987, 82 (3): 574-575.
  34. García, L.S., Bruckner, D.A., Brewer, T.C. y Shimizu, R.Y., "Techniques for the recovery and identification of *Cryptosporidium* oocysts from stool specimens", *Journal of Clinical Microbiology*, 1983, 18 (1):185-190.
  35. Travis, W.D., Schmidt, K., MacLowry, J.D., Masur, H., Condrón, K.S. y Fojo, A.T., "Respiratory cryptosporidiosis in a patient with malignant lymphoma. Report of a case and review of the literature", *Arch Pathol Lab Med*, 1990, 114 (5): 519-522.
  36. Gentile, G., Venditti, M., Micozzi, A., Caprioli, A., Donelli, G., Tirindelli, C. *et al.*, "Cryptosporidiosis in patients with hematologic malignancies", *Rev Infect Dis*, 1991, 13 (5): 842-846.
  37. Wells, G.M., Gajjar, A., Pearson, T.A., Hale, K.L. y Shenep, J.L., "Brief report. Pulmonary cryptosporidiosis and *Cryptococcus albidus* fungemia in a child with acute lymphocytic leukemia", *Med Pediatr Oncol*, 1998, 31 (6): 544-546.
  38. Kibbler, C.C., Smith, A., Hamilton-Dutoit, S.J., Milburn, H., Pattinson, J.K. y Prentice, H.G., "Pulmonary cryptosporidiosis occurring in a bone marrow transplant patient", *Scand J Infect Dis*, 1987, 19 (5): 581-584.
  39. Nachbaur, D., Kropshofer, G., Feichtinger, H., Allerberger, F. y Niedewieser, D., "Cryptosporidiosis after CD34-selected autologous peripheral blood stem cell transplantation (PBSCT). Treatment with paromomycin, azithromycin and recombinant human interleukin-2", *Bone Marrow Transplant*, 1997, 19 (12): 1261-1263.
  40. Lanternier, F. *et al.*, "Cryptosporidium National Network and Transplant Cryptosporidium Study Group. *Cryptosporidium* spp. Infección en el trasplante de órganos sólidos: el estudio nacional 'TRANSCRYPTO'", *Trasplante*, 2017, 101 (4): 826-830.