

PRESENCIA DE ESPORAS DE *Microsporidium* sp. A NIVEL OCULAR, EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE LA ZONA COSTERA ORIENTAL DEL ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA

PRESENCE OF SPORES OF *Microsporidium* sp. AT EYE LEVEL IN CHILDREN AND ADOLESCENTS IN THE EASTERN COAST OF ANZOATEGUI STATE, VENEZUELA

MARÍA ISERNIA-ROMERO¹, ELIZABETH CASTRO², MARÍA ROMERO³, ELSA BÁEZ⁴, CARLOS SALAVERRÍA^{1,2}

¹Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Departamento de Microbiología y de Parasitología, Escuela de Ciencia de la Salud, ²Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Centro de Investigaciones en Ciencias de la Salud (CICS), ³Servicio de Oftalmología, Hospital Dr. "Cesar Rodríguez Rodríguez", Puerto la Cruz, ⁴Universidad Central de Venezuela, Escuela José María Vargas, Facultad de Medicina, Caracas.

RESUMEN

Se realizó un estudio en niños y adolescentes de la población de Laguna de Conoma, municipio Guanta, estado Anzoátegui, durante el período noviembre 2008 a abril 2009, para demostrar la presencia de esporas del hongo, *Microsporidium* sp., en el segmento anterior del ojo. Se recolectaron muestras oculares de 81 individuos, de ambos géneros, entre 2 y 17 años de edad. En los individuos donde se demostró presencia del microorganismo se tomaron muestras adicionales de secreciones nasales y fecales. Se realizó una evaluación clínica y epidemiológica, con la previa autorización de un consentimiento informado. El 15% (12/81) de la población estudiada presentó esporas de *Microsporidium* sp. a nivel ocular, fundamentalmente en el grupo etario entre 6 y 9 años (6/12 = 50%), indistintamente del género, e infección fecal (8/12 = 66,6%) y nasal (1/12 = 8,3 %) para el mismo microorganismo. Los sujetos permanecieron asintomáticos oculares en 75% (9/12), todos VIH negativos. Los factores epidemiológicos hallados fueron mal aseo de manos, 100% (12/12); contacto con animales domésticos, 92% (11/12); tratamiento inadecuado de legumbres, 58% (7/12) y carencia de agua potable 75% (3/12). El 83% de los sujetos se ubicó en el V estrato socioeconómico. Se concluye la presencia de esporas de *Microsporidium* sp. a nivel ocular en sujetos, principalmente asintomáticos, VIH negativos, sin lesiones oculares (tipo queratoconjuntivitis, queratitis o lesiones del estroma corneal), están asociadas en apariencia al inadecuado tratamiento de legumbres, agua de consumo y mal aseo de manos.

PALABRAS CLAVE: Microsporidiosis, *Microsporidium*, niños y adolescentes.

ABSTRACT

A study was performed in children and teenagers in the population of Laguna de Conoma, Guanta municipality, Anzoátegui State, during the period November 2008 to April 2009, to demonstrate the presence of spores of the fungus, *Microsporidium* sp., in the anterior eye segment. Samples from the eyes of 81 individuals of both sexes between 2 and 17 years old were collected. Additional samples of nasal secretions and faeces were collected from those individuals in which this organism was present. A clinical and epidemiological assessment was made, with the prior informed consent. Fifteen percent (12/81) of the studied population had spores of *Microsporidium* sp. at eye level, mainly in the age group between 6 and 9 years (6/12 = 50%), regardless of sex, and fecal (8/12 = 66.6%) and nasal infections (1/12 = 8.3 %) from the same organism. The eyes of subjects remained asymptomatic in 75% (9/12) of the cases, all HIV negative. The epidemiological factors found were poor hand washing, 100% (12/12), contact with pets, 92% (11/12), inadequate treatment of vegetables, 58% (7/12) and inadequate supply of drinking water, 75% (3/12). Eighty three percent of the subjects were placed in the V socioeconomic status. It is concluded that the presence of spores of *Microsporidium* sp. at eye-level in asymptomatic subjects, HIV negative, with no eye injury (type keratoconjunctivitis, keratitis or corneal stromal lesions), was apparently associated with inadequate treatment of vegetables, drinking water and poor hand washing.

KEY WORDS: Microsporidiosis, *Microsporidium*, children and teenagers.

INTRODUCCIÓN

El término microsporidio es una designación común, no taxonómica, que se utiliza para nombrar los microorganismos pertenecientes al Phylum Microspora, caracterizados por la producción de esporas pequeñas y carentes de mitocondrias. Producen una zoonosis oportunista emergente y recientemente reclasificado

al Reino Fungi (Torres-Narbona *et al.* 2007, Weber y Canning 1999, Atias y Weitz 1999). Se ha documentado su infección en pacientes inmunocompetentes e inmunodeprimidos, de variados orígenes socioeconómicos y culturales y en los cuatro continentes (África, Asia, Europa, América del Norte y América del Sur). Después de la forma gastrointestinal, la microsporidiosis ocular es la manifestación más frecuente de la infección

humana. Las dos entidades clínicas oftalmológicas de la microsporidiosis son: la infección estromal corneal profunda en pacientes inmunocompetentes y la queratoconjuntivitis superficial en pacientes con SIDA y más recientemente también encontrada en pacientes inmunocompetentes. Las manifestaciones oculares incluyen queratoconjuntivitis puntiforme superficial y queratitis estromal que dependerá del estado inmunológico del paciente. Sólo cinco géneros (*Encephalitozoon*, *Vittaforma*, *Trachipleistophora*, *Nosema* y *Microsporidium*) se han asociado con infestación ocular, el segundo órgano en importancia después del intestino (Weber y Canning 1999).

La presencia de microsporidios en el tracto gastrointestinal y respiratorio de individuos infectados y la excreción de esporas en orina y heces, sugiere que es posible la transmisión horizontal que incluyen las rutas fecal-oral, oral-oral o la inhalación de aerosoles e ingestión de agua, alimentos contaminados y contacto con animales (Fernández *et al.* 2002, Markell *et al.* 1990). En la infección ocular se han postulado varios mecanismos, entre ellos, uno de transmisión directa a través de las manos contaminadas con orina, heces, o secreción nasal de pacientes que padezcan microsporidiosis.

Actualmente se conoce poco sobre la prevalencia real de la infección ocular causado por este microorganismo; siendo la mayoría de los casos notificados como reportes aislados o de grupos pequeños con afección ya establecida (Pinnolis *et al.* 1981, Chanc *et al.* 2003) Algunos autores han sugerido la posibilidad que ciertas infecciones pudieran deberse a especies comensales o ubicuas por su comportamiento cosmopolita (Fernández *et al.* 2002).

Actualmente no existen datos sobre este microorganismo en niños y adolescentes de la zona costera oriental del estado Anzoátegui; por lo cual se eligió la población de la Laguna de Conoma del municipio Guanta para demostrar la presencia de esporas de *Microsporidium* sp. en habitantes de esta localidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de investigación

Se realizó un estudio descriptivo, de campo, y de corte transversal, aplicado a una muestra poblacional constituida por los niños y adolescentes habitantes de la Laguna de Conoma (10°14'31,67" N, 64°30'13, 76" W, 142 metros de altitud), municipio Guanta, estado Anzoátegui, durante el periodo noviembre – abril 2009.

Área de estudio

El municipio Guanta (capital Guanta) está ubicado al noreste del estado; limitando al norte con el mar Caribe, al sur y al oeste con el municipio Sotillo y al este limita con el estado Sucre. Posee una superficie de 67 km² y una población de 31.629 habitantes (estimado INE 2007). La economía del municipio está relacionada con las ciudades de Puerto La Cruz, Barcelona y Lechería. Posee el puerto más importante del oriente del país, además de una porción de la refinería de petróleo (en la frontera con el municipio Sotillo) y de la industria cementera que ocupa buena parte del municipio. El turismo es una de las cinco fuentes principales de ingresos del municipio. Otros pequeños poblados en la zona sur del municipio subsisten de la agricultura y otros en su eje norte de la pesquería.

El relieve es mayoritariamente montañoso, el sur y este del municipio es una región montañosa de bosque subhúmedo con temperaturas promedio de 12 °C y la norte costera y oeste es semiárida con clima cálido de unos 27 °C hasta máximas de 39 °C; con una media anual 624 mm de precipitación. Se distinguen tres grandes bahías, la de Guanta, Pertigalete y Conoma; frente a esta última se encuentra la isla de Monos una de las más grandes del Parque Nacional Mochima.

Población

La población estuvo representada por el total de los 152 sujetos menores de 17 años (información suministrada por el consejo comunal), pertenecientes a la Laguna de Conoma, municipio Guanta del estado Anzoátegui, durante el periodo noviembre 2008 - abril de 2009.

Muestra

Conformada por 81 niños y adolescentes menores de 17 años pertenecientes a la Laguna de Conoma, cuyos representantes o responsables, firmaron un documento explicativo de los objetivos del estudio incluidos en un consentimiento informado, aprobado por el comité de bioética.

Investigación de *Microsporidium*

Toma de muestras clínicas

Ocular. Los niños y adolescentes de la localidad de Laguna de Conoma, fueron citados y llevados al Servicio de Oftalmología del Hospital “Dr. Cesar Rodríguez Rodríguez” de Guaraguao, Puerto La Cruz,

estado Anzoátegui. Se tomó material del fondo de saco del párpado inferior y luego se extendió en láminas portaobjeto, fijadas con metanol y posteriormente coloreadas con la técnica de Kinyoun, técnica más usada en el Departamento de Microbiología y Parasitología de la Escuela de Ciencias de la Salud, de la Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui. Los extendidos fueron observados en microscopio de luz con objetivos de inmersión de 100X y ocular de 12,5X con oculomilímetro. Todo paciente fue considerado como infectado por el hongo, cuando se demostró, en los extendidos, esporas esféricas, con paredes coloreadas de rosado intenso y con una banda diagonal en su interior, con un diámetro de 0,2 a 0,8 micras (Atías y Weitz 1999, Friedberg y Ritterband 1999).

Nasal. Se tomó muestra nasal con hisopo de algodón de mango largo, introducido por las coanas hasta el epitelio profundo, en aquellos sujetos que presentaban esporas de *Microsporidium* sp. en secreción conjuntival. Se realizaron extendidos en láminas portaobjeto, coloreadas y observadas con el procedimiento descrito para los extendidos de secreción ocular (Current y Blagbum 1991).

Heces. Se solicitó, a cada sujeto que presentó presencia de esporas de *Microsporidium* sp. en secreción conjuntival, una muestra de heces por evacuación espontánea que fue procesada similarmente a lo previamente descrito (Current y Blagbum 1991).

Investigación Oftalmológica

Se realizó biomicroscopía con lámpara de hendidura, para evaluar segmento anterior del ojo.

Se midió la agudeza visual con la cartilla de Snell y el test de Ishihara para detectar anomalías en la visión de colores.

Investigación del Virus de Inmunodeficiencia Adquirida

Se tomó muestra sanguínea para serología del virus de inmunodeficiencia adquirida (VIH) (Rapid Test R).

Investigación clínica

Una ficha oftalmológica, asignada a cada sujeto, en la cual se asentaron todas las características clínicas de la microsporidiosis ocular, de manera de facilitar en los sujetos el registro de los signos de esta patología en el segmento anterior del ojo.

Investigación epidemiológica

Se realizó encuesta epidemiológica para el registro sistemático de las condiciones sanitarias de los sujetos estudiados. Se usó el método de Graffar modificado por Méndez–Castellano y Méndez (2006), para clasificar el estrato socioeconómico de los grupos familiares evaluados.

Procesamiento estadístico

Para comparar las frecuencias, se utilizó el programa Primer of Biostatistics (Stanton Glantz, Versión 3.01, Copyright 1992, McGraw Hill), a través de la comparación de proporciones (P). La presentación de los datos de tipo nominal dicotómicas (variables nominales dicotómicas u observaciones cualitativas), como la presencia o no microorganismo, en el segmento anterior del ojo, las variables como síntomas, otras localizaciones o presencia de parámetros de higiene, fueron presentadas en tablas de números absolutos y porcentajes.

RESULTADOS

El 15% (12/81) de los pacientes presentó esporas de *Microsporidium* sp. en secreción conjuntival. Con infección nasal 8,33% (1/12) y con fecal 66,6% (8/12) ($p < 0,05$). Todos los individuos fueron seronegativos para el virus de inmunodeficiencia adquirida. Los sujetos estudiados se ubicaron predominantemente en el grupo de edad comprendido entre 6 y 9 años (Tabla 1).

Tabla 1. Sujetos con presencia de esporas de *Microsporidium* sp. a nivel ocular, nasal e intestinal según grupos de edades.

Grupos de edad (años)	Localización de esporas de <i>Microsporidium</i> sp.			Total	P
	Ocular	Nasal	Intestinal		
2-5	3	0	2	5	>0,05
6-9	6	0	3	9	<0,05
10-13	1	0	1	2	>0,05
14-17	2	1	2	5	<0,05
Total	12	1	8	21	

El 25% (3/12) de los pacientes, con esporas de *Microsporidium* sp., presentaron síntomas oculares (ardor ocular, fotofobia y epifora), el 58% (7/12) síntomas nasales (rinitis, tos con expectoración) y el 75% (9/12) intestinales (anorexia, dolor abdominal, diarrea, prurito vaginal y anal, vomito, meteorismo y pujo); con diferencias significativas cuando se compararon los dos últimos (Tabla 2).

Tabla 2. Sujetos con presencia de esporas de *Microsporidium* sp. según sintomatología y grupo de edades.

Grupos de edad (años)	Síntomas			Total
	Ocular	Nasal	Intestinal	
2-5	0	2	2	4
6-9	1	3	5	9
10-13	1	0	1	2
14-17	1	2	1	4
Total	3	7	9	19

En la Tabla 3 se presentan los factores epidemiológicos que en apariencia se asocian a la presencia de esporas de *Microsporidium* sp. a nivel ocular en la población evaluada. Los factores más frecuentes fueron el mal aseo de manos, en 100% (12/12); contacto con animales domésticos en 92% (11/12) e inadecuado tratamiento de agua de consumo en 75% (9/12). La mayor proporción (10/12 = 83%) de la población se ubicó en el V estrato socioeconómico.

Tabla 3. Sujetos con presencia de esporas de *Microsporidium* sp. a nivel ocular según factores de epidemiológicos.

Factores epidemiológicos	Sujetos don presencia de esporas de <i>Microsporidium</i> sp.		
	n	%	p
Mal aseo de manos	12	100	<0,05
Contacto con animales domésticos	11	92	<0,05
Nivel socioeconómico (estrato V)	10	83	<0,05
Inadecuado tratamiento de agua de consumo	9	75	<0,05
Tratamiento de legumbres	7	58	>0,05
Disposición de excretas	5	42	>0,05
Tratamiento de aguas residuales	0	0	-

DISCUSIÓN

La prevalencia de microsporidiosis ocular se describe frecuentemente en pacientes infectados por VIH en América del Norte, Europa Occidental y Australia, oscilando entre 2 y 50% (Arcay y Martínez 1999, Chacín-Bonilla *et al.* 2006). Sin embargo es limitada la información sobre microsporidiosis ocular en población no infectada por el VIH y aun mas escasas en sujetos con presencia de esporas oculares sin infección evidente (Friedberg y Ritterband 1999, Joseph *et al.* 2005). La prevalencia (15%) encontrada en este estudio queda incluida dentro del rango de los reportes internacionales; aunque resulta alta ya que se trata de pacientes VIH negativos; sin lesiones oculares tipo queratoconjuntivitis o lesiones del estroma corneal

frecuentes en pacientes con infección activa. Cabe destacar que los sujetos presentaron esporas de *Microsporidium* sp. en ausencia de estas lesiones y de síntomas que pudiesen atribuirse a la infección por este microorganismo (Ashton *et al.* 1976, Botero y Restrepo 1998).

La distribución por edades indicó que el mayor grupo poblacional infectado en este trabajo se ubicó entre 6 y 9 años (50%). La mayoría de los estudios de *Microsporidium* sp. en ojo, representan casos aislados que involucran fundamentalmente niños preescolares y escolares, la mayoría inmunocompetentes (Pinnolis *et al.* 1981, Báez *et al.* 1998). Tanto es así, que el primer caso bien documentado, publicado en la literatura en el año 1973, es de un niño de 11 años de edad no inmunosuprimido corneado por una cabra (Ashton y Wirasinha 1973). Similarmente el primer evento notificado en Venezuela correspondió con un niño de 8 años de edad inmunocompetente (Báez *et al.* 1999).

La alta frecuencia de infección fecal en este grupo de pacientes con infección ocular por *Microsporidium* sp. indicaría que la vía ano-mano-ojo podría ser una de las rutas importantes de infección ocular por este microorganismo (Chacín-Bonilla *et al.* 2006, Lowder *et al.* 1996).

La microsporidiosis ocular se ha asociado con infección del microorganismo en el tracto respiratorio superior, muy especialmente en el área nasal, involucrando esta vía como una de las responsable de la infección ocular mediante transmisión nasolacrimal (Rossi *et al.* 1999). Un estudio realizado, en Venezuela, indicó la coincidencia de infección ocular y nasal en pacientes inmunocompetentes y asintomáticos respiratorios (Salaverría *et al.* 2001, Joseph *et al.* 2005); concordando con los resultados aquí obtenidos donde se relacionó un caso de infección ocular por *Microsporidium* sp. con infección nasal en un niño inmunocompetente asintomático.

El 75% de los pacientes con infección ocular fueron asintomáticos. Lo cual se encuentra sustentado por una investigación realizada en España, en el año 2006, la cual hizo hincapié en que la forma de presentación clínica de la microsporidiosis ocular es variable, siendo asintomática en inmunocompetentes o causar la muerte en inmunosuprimidos (Águila y Salomone 2006).

Los aspectos socioeconómicos han sido tomados en cuenta para explicar la epidemiología de esta enfermedad, en especial sobre los mecanismos de transmisión, las fuentes de infección y los hospedadores susceptibles y reservorios (Atias y Weitz 1999). Una investigación realizada en Venezuela, en 2003, indicó que el nivel socioeconómico donde se

encontraron mayor cantidad de infectados oculares fue el estrato V (42%) (Salaverría *et al.* 2003). Similarmente este trabajo, indicó que el nivel socioeconómico donde se ubicó la mayor cantidad de infectados oculares fue el V (83%).

El agua es otra de las fuentes de infección de importancia en los enteropatógenos (Arcay 2000). Existen evidencias del papel del agua en la transmisión y diseminación de algunas formas de microsporidiosis humanas (Bryan y Schwartz 1999). Al estudiar el agua de consumo, de los pacientes con infección ocular, se encontró que el 75% (9/12) de los sujetos infectados no trataban el agua, indicando una posible vía de diseminación en la localidad de Conoma.

Similarmente el tratamiento de las legumbres de consumo, está íntimamente relacionado con el agua. El 58% (7/12) de las personas con microsporidiosis ocular generalmente trataban las legumbres de consumo con una solución de vinagre, lo cual no es un método eficaz para eliminar los microsporidios (Arcay 2000). En el estado Zulia (Venezuela) se ha notificado hasta un 100% de vegetales infectados con este microorganismo; lo que explicaría la alta infección gastrointestinal de los pacientes (Castellano *et al.* 2000).

El contacto con animales domésticos descrito en este trabajo demuestra una alta frecuencia de asociación con microsporidiosis ocular 92% (11/12). La relación de la infección ocular causada por contactos con animales ha sido sugerida en diferentes casos (Friedberg y Ritterband 1999).

Se demuestra la presencia de esporas de *Microsporidium* sp. en ojo de sujetos sin lesiones oculares propias de la infección activa por este microorganismo, asociado en apariencia a factores epidemiológicos como mal aseo de las manos, tratamiento inadecuado de las aguas de consumo y contacto con aguas residuales, mala disposición de excretas, relación con animales y bajo nivel socioeconómico en la población pesquera de Conoma, en la costa oriental del estado Anzoátegui.

AGRADECIMIENTOS

Especial gratitud a los habitantes de Laguna de Conoma, municipio Guanta, por su participación y apoyo en la realización de este estudio. Al Centro de Investigación de Ciencias de la Salud en donde se procesaron los datos. A FUNDACITE-Anzoátegui por el cofinanciamiento al Trabajo de Grado titulado "Microsporidiosis en el

segmento anterior del ojo, en sujetos menores de 17 años, de la población de la Laguna de Conoma, municipio Guanta, estado Anzoátegui, durante el período noviembre 2008 - abril 2009".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHTON N., COOK C., CLEGG F. 1976. Encephalitozoonosis (nosematosis); causing bilateral cataract in a rabbit. Br. J. Ophthalmol. 60: 618-631.
- ASHTON B., WIRASINHA P. 1973. Encephalitozoonosis (nosematosis) of the cornea. Br. J. Ophthalmol. 57:669-674.
- ATIAS A., WEITZ J. C. 1999. Parasitología Médica. Publicaciones Técnicas Mediterráneo Ltda. Santiago, Chile pp. 286-294.
- ARCAY L., MARTÍNEZ N. 1999. Primer Caso de Keratoconjuntivitis Microsporidial En Paciente HIV + de Venezuela. Arch. Hosp. Vargas. 41(4): 227-231.
- ARCAY L. 2000. El Agua como ruta para infecciones de protozoarios especialmente de enteropatógenos emergentes: *Cryptosporidium parvum*, *Cyclospora cayetanensis* y *Microspora*. Arch. Hosp. Vargas. 42(2):107-116.
- ÁGUILA C., SALOMONE M. 2006. "Las enfermedades parasitarias son las 'Hermanas Pobres' de las infecciosas, las olvidadas". Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y celular de la Universidad de San Pablo- CEU: Disponible:http://www.consumer.es/web/es/salud/investigaciòn_medica/2006/07/31/154262.php.
- BÁEZ ABREU E., DUQUE G., ARCAY L. 1998. Prevalencia de *Cryptosporidium parvum* en preescolares de áreas marginales del municipio El Hatillo del Estado Miranda. Rev. Fed. Med. Venez. 6(1):20- 27.
- BOTERO D., RESTREPO M. 1998. Protozoosis Intestinales. Parasitosis Humanas Corporación Para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia. 3ra ed pp. 76-79.
- BÁEZ E., GONZÁLEZ H., ARCAY L., OTERO E., REVERAND S. 1999. Microsporidiosis ocular: Primer caso en un preescolar inmunocompetente reportado en Venezuela. Bol. Soc. Ven. Microbiol. 19(2):61-64.

- BRYAN R., SCHWARTZ D. 1999. Epidemiology of Microsporidiosis. In: Wittner M, Weiss L. The Microsporidia and Microsporidiosis Washington: ASM PRESS; 1ª ed pp. 502-516.
- CANNING E., HOLLISTER W. 1991. *In vitro* and *In vivo* investigations of human Microsporidia. J. Protozool. 38(6): 631-635.
- CURRENT W., BLAGBURN B. 1991. *Cryptosporidium* and *Microsporidia*: Some closing comments. J. Protozool. 38(6): 244-245.
- CASTELLANO A., BOTERO L., ROMERO L., ARCAJ L. 2000. Detección de protozoarios parásitos en vegetales de granjas y mercados de los municipios Maracaibo y San Francisco del estado Zulia (Venezuela). Memorias del VII Congreso Venezolano de Microbiología "Elsa La Corte Anselmi", Maracaibo, Venezuela, 116.
- CHANG C., THENG J., LI L., TAN D. 2003. Microsporidial keratoconjunctivitis in healthy individuals: a case series. Ophthalmology. 110 (7): 1420-1425.
- CHACÍN-BONILLA L. 2006. Microsporidiosis: Una infección emergente y oportunista. Invest. Clín. 47 (2): 105-107.
- CHACIN-BONILLA L., PANUNZIO AP., MONSALVE-CASTILLO F., PARRA-CEPEDA I., MARTINEZ R. 2006. Microsporidiosis in Venezuela: prevalence of intestinal microsporidiosis and its contribution to diarrhea in a group of human immunodeficiency virus-infected patients from Zulia State. Am. J. Trop. Med. Hyg. 74(3): 482-486.
- FRIEDBERG D N., RITTERBAND D. 1999. Ocular Microsporidiosis. In: Wittner M, Weiss L. The Microsporidia and Microsporidiosis. ASM PRESS; 1ª ed pp. 293-311.
- FERNÁNDEZ N., ZANETTA E., ACUÑA A., GEZUELE E. 2002. Primer diagnóstico de microsporidiosis humana en Uruguay. Rev. Méd. Uruguay. 18 (3): 251- 255.
- JOSEPH J., VEMUGANTI G.K., SHARMA S. 2005. Microsporidia: Emerging Ocular Pathogens. Indian J. Med. Microbiol. 23(2): 80-91.
- LOWDER C Y., MCMAHON J T., MEISLER D M., DODDS E M., CALABRESE L H., DIDIER E S., CALI A. 1996. Microsporidial keratoconjunctivitis caused by septata intestinalis in a patient with acquired immunodeficiency syndrome. Am. J. Ophthalmol. 121: 715-717.
- MARKELL E K., VOGUE M., JOHN D. 1990. Parasitología Médica. Interamericana Mc Graw-Hill. Madrid. 6a Ed.
- MÉNDEZ CASTELLANO H., MÉNDEZ M. 2006. Sociedad y estratificación: Método Graffar-Méndez Castellano. Fundafundación Centro de Estudios sobre el Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana, Caracas, pp. 42-45.
- PINNOLIS M., EGBERT P., FONT R., WINTER F. 1981. Nosesmatosis of the cornea. Arch. Ophtalmol. 99: 1044-1047.
- ROSSI P., URBANI C., DONELLI G., POZIO E. 1999. Resolution of microsporidial sinusitis and keratoconjunctivitis by Itraconazole treatment. Am. J. Ophthalmology. 127: 210-213.
- SALAVERRÍA C., BÁEZ ABREU E., URRESTARAZU MI., SERRANO N., ESCALANTE N. 2001. Presencia de microsporidia en secreción nasal de pacientes inmunocompetentes. Talleres, XXVII Jornadas Venezolanas de Microbiología " Dr. José Vicente Scorza", Trujillo, 7: 187.
- SALAVERRIA C., BAEZ E., URRESTARAZU M., SERRANO N., VILLA T., ANDRADE G., SÁNCHEZ O. 2003. Microsporidiosis de lesiones del segmento anterior del ojo. IX Jornadas Nororientales y XIV Jornadas Nacionales de Infectología, Puerto la Cruz.
- TORRES-NARBONA M., GUINEA J., MUÑOZ P., BOUZA E. 2007. Zigomicetos y zigomicosis en la era de las nuevas terapias antifúngicas. Rev. Esp. Quimioterap. 20(4): 375-386.
- WEBER R., BRYAN R., OWEN T., MEL C., GORELKIN L., VISVESVARA G. 1992. Improved light-microscopical detection of Microsporidia in stool and duodenal aspirates. New. Engl. J. Med. 326:161-166.
- WEBER R., CANNING E U. 1999. Microsporidia In: Murray P R, Baron E J, Pfaller M A, Tenover F C, Tenover R H, editors. Manual of Clinical Microbiology. Washington: ASM Press; 7 th ed. P. 1413-20.