

Rol de la Imagenología en el diagnóstico de las parasitosis

CANALS M.^{1,2,3}

¹ Departamento de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

² Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

³ Servicio de Radiología, Hospital del Salvador y F.A.L.P.

ABSTRACT

THE ROLE OF MEDICAL IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF PARASITIC DISEASES

The involvement of medical images at different stages of diagnosis and treatment of various diseases has been progressing systematically. Parasitology is no stranger to this trend, becoming imaging diagnosis more and more relevant as diagnostic support. This study attempts to establish the current role of imaging by analyzing 72 parasitic diseases with multivariate analysis techniques. We found that imaging has a role in 53.2% and a high diagnostic specificity involvement in 17.8% of parasitic diseases. There are a group of parasites which involved imaging virtually all diagnostic stages such as hydatidosis, fascioliasis and neurocysticercosis and others in which imaging diagnosis has practically no role. The key role of imaging is in supporting diagnosis (40.3%) extension delimitation of (41.9%) and evaluation of complications and prognosis (43,5%).

Key words: Medical imaging, supporting diagnosis, imagen in parasitology.

RESUMEN

La participación de las imágenes médicas en las diferentes etapas del diagnóstico y tratamiento de diferentes enfermedades ha ido progresando sistemáticamente. La parasitología no es ajena a esta tendencia, siendo cada día más relevante como apoyo diagnóstico. En este estudio se intenta establecer el rol actual de la imagenología mediante el análisis de 72 parasitosis con técnicas de análisis multivariado. Encontramos que la imagenología tiene algún rol en el 53,2% y una participación diagnóstica de alta especificidad en un 17,8% de las parasitosis. Hay un grupo de parasitosis donde la imagenología participa prácticamente en todas las etapas diagnósticas como la hidatidosis, neurocisticercosis y fascioliasis y otras en las que prácticamente no tiene ningún rol. El rol fundamental se encuentra en el apoyo diagnóstico (40,3%), la extensión (41,9%) y complicaciones y pronóstico (43,5%).

Palabras clave: Imagenología en parasitología, apoyo al diagnóstico, diagnóstico.

Recibido: 14 de Septiembre de 2012. Aceptado: 12 de Noviembre de 2012.

Correspondencia: Mauricio Canals Lambarri. Departamento de Medicina, Facultad de Medicina y Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago, Chile.
E-mail: mcanals@uchile.cl

INTRODUCCIÓN

Desde el descubrimiento de W.K. Roentgen de los rayos X en 1895, la medicina ha sido fuertemente influenciada por las imágenes médicas. La capacidad de ver estructuras dañadas casi en forma directa ha sido una gran contribución al diagnóstico y seguimiento de las patologías. Esto ha sido especialmente relevante en los últimos años con el advenimiento de la ultrasonografía, la tomografía computada y la resonancia magnética. A esto hay que agregarle el progresivo incremento en la capacidad de almacenaje de información y procesamiento de imágenes médicas, que redundan en un mejor análisis de la información (Gundermann, 2005; Ghang, 2001). La imagenología participa activamente en el diagnóstico, etapificación, seguimiento y evaluación de complicaciones de diferentes patologías médicas y quirúrgicas.

La parasitología médica no es ajena a esta tendencia, existiendo cada día más estudios e información en referencia a diferentes parasitosis (Martínez *et al.*, 2005; Palmer y Reeder, 2001; Haddad *et al.*, 2008). Así, en un análisis preliminar se ha propuesto que la imagenología tendría algún rol en aproximadamente 1/3 de las parasitosis y que tendría algún grado de especificidad en 1/3 de éstas (Canals, 1995). Sin embargo el rol de la imagenología en las etapas diagnósticas de las parasitosis no se encuentra suficientemente establecido ni cuantificado, siendo una incógnita para la mayoría de los médicos generales.

El objetivo de este estudio es estudiar y cuantificar el rol de la imagenología en las diferentes etapas diagnósticas de las parasitosis.

MATERIAL Y MÉTODO

Como muestra representativa se consideraron las parasitosis presentes en las publicaciones de Acha y Szifres (2003) y Atías (2006). En total fueron 72 parasitosis que se clasificaron en: i) Protozoosis; ii) Trematodiasis; iii) Cestodiasis; iv) Acantocefalosis y helmintiasis y v) Enfermedades producidas por artrópodos. Se revisó en cada patología el rol de la radiología clasificándolo en participación en: 1) Complicaciones y pronóstico; 2) Delimitación de extensión; 3) Etapificación; 4) Diagnóstico fortuito; 5) Apoyo diagnóstico y 6) Diagnóstico de

alta probabilidad. Para las últimas tres categorías se utilizaron las siguientes definiciones operacionales:

a) Diagnóstico fortuito: aquel que se realiza durante un examen con baja sensibilidad para la detección de la parasitosis, pero que el hallazgo es altamente específico o casi inequívoco, como ocurre por ejemplo al descubrir un *Ascaris lumbricoides*, en un enema baritado; b) Apoyo diagnóstico: es aquel que se realiza con una buena sensibilidad pero con baja especificidad para la parasitosis, como ocurre por ejemplo en la colitis amebiana en un enema baritado, donde se detectan signos de colitis sin la suficiente especificidad para hacer diagnóstico; c) Diagnóstico de alta probabilidad: es aquel que se realiza con sensibilidad y especificidad suficientes para proponer el diagnóstico pero que no necesariamente lo confirma, como ocurre habitualmente con el diagnóstico de quiste hidatídico.

Con esta clasificación cada parasitosis quedó caracterizada por un vector de 6 componentes constituidos por 1 y ceros. Por ejemplo, el vector (1,1,1,1,1,1) indicaba que la radiología podía participar en todas las categorías definidas. Así, las categorías no eran excluyentes.

A continuación se realizó un análisis multivariado de conglomerados (“clusters”) utilizando la distancia de Manhattan y el método de agrupación de Ward con técnicas Q y R (Crisci y López, 1983; Manley, 2004). La técnica Q permitió agrupar las categorías, determinando cuáles de éstas es relevante la participación de la imagenología en las etapas diagnósticas de las parasitosis y la técnica R permitió reconocer grupos de parasitosis en los que la imagenología tiene diverso rol.

RESULTADOS

Excluyendo las enfermedades producidas por artrópodos que forman un grupo aparte la imagenología participa fundamentalmente en la evaluación de las complicaciones y pronóstico (43,5%), delimitación de extensión (41,9%) y apoyo diagnóstico (40,3%), teniendo un rol menor en la etapificación, diagnóstico fortuito y de alta probabilidad. Estos dos últimos que en su conjunto corresponden aquellos diagnósticos “muy probables” constituyen el 17,8%. Los tres primeros niveles de participación de la imagenología se mantienen en los diferentes tipos de parasitosis, aunque varían levemente los

Tabla 1. Participación de la imagenología en los diferentes tipos de parasitosis

	Protozoosis	Trematodiasis	Cestodiasis	Acantocefalosis y Helmintiasis	Total
Complicaciones y pronóstico	46,7	50,0	25,0	43,5	43,5
Extensión	40,0	50,0	33,3	43,5	41,9
Etapificación	6,6	0,0	16,7	4,3	6,5
Apoyo					
Diagnóstico	26,7	50,0	33,3	47,8	40,3
Diagnóstico					
Fortuito	0,0	16,7	16,7	6,7	8,1
Diagnóstico de alta probabilidad	6,6	25,0	16,7	0,0	9,7

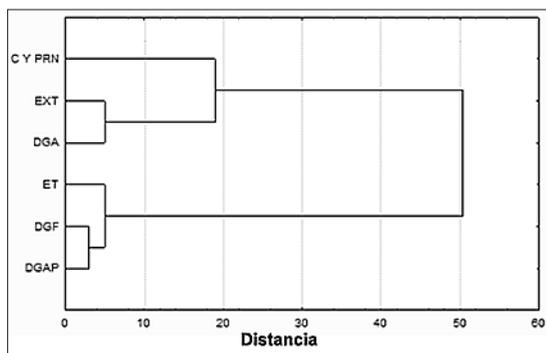


Figura 1. Agrupamiento de las variables imagenológicas relevantes en la evaluación de las parasitosis según distancia de Manhattan y agrupamiento con método de Ward. Complicaciones y pronóstico (CYPRN), Extensión (EXT), Diagnóstico de apoyo (DGA), Etapificación (ET), Diagnóstico fortuito (DGF) y Diagnóstico de alta probabilidad (DGAP).

porcentajes. Es decir en todos los grupos la imagenología cumple fundamentalmente el mismo rol. Sin embargo, llama la atención una mayor participación en diagnósticos de alta probabilidad en Trematodiasis (25%) y Cestodiasis (16,7%) lo que puede estar indicando imágenes más específicas o características (Tabla 1).

El análisis de conglomerados con técnica Q muestra dos grupos fundamentales: (apoyo diagnóstico-complicaciones y pronóstico-extensión) y (etapificación-diagnóstico fortuito-diagnóstico de alta probabilidad) (Figura 1). Esto indica que en la

mayoría de las parasitosis la imagenología participa en conjunto tanto en apoyo diagnóstico, evaluación de extensión y evaluación de complicaciones y pronóstico. El segundo cluster es consecuencia de las imágenes características de algunas parasitosis que a la vez permiten etapificar y realizar diagnósticos fortuitos y de alta probabilidad.

El análisis de conglomerados con técnica R muestra dos clusters fundamentales, uno donde la imagenología tiene un rol relevante incluyendo amebas, Trematodiasis, enfermedad de Chagas e hidatidosis entre otras relevantes, y otro cluster donde la imagenología tiene poco o ningún rol como en las enfermedades producidas por artrópodos, y algunas protozoosis y helmintiasis intestinales. Analizando más en detalle es posible reconocer 4 grupos de patologías: Grupo I: La imagenología sólo tiene rol en detección de complicaciones y pronóstico; Grupo II: La imagenología no tiene ningún rol; Grupo III: La imagenología participa fundamentalmente en análisis de complicaciones y pronóstico, extensión y diagnóstico de apoyo, y grupo IV: La imagenología participa en prácticamente todas las etapas y tiene imágenes específicas (Figura 2).

DISCUSIÓN

La imagenología juega un rol relevante en alguna etapa diagnóstica en aproximadamente un 53,2% de las parasitosis, pudiendo proponer diagnóstico en cerca del 17,8% de éstas, lo que es un rol des-

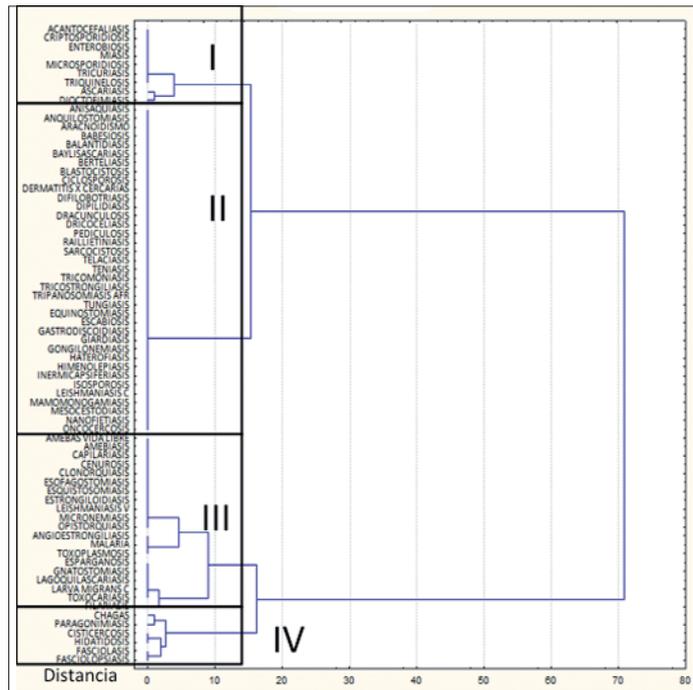


Figura 2. Agrupamiento de las parasitosis según la participación de las variables. Complicaciones y pronóstico (C Y PRN), Extensión (EXT), Diagnóstico de apoyo (DGA), Etapificación (ET), Diagnóstico fortuito (DGF) y Diagnóstico de alta probabilidad, según distancia de Manhattan y agrupamiento con método de Ward.

tacado. Desde este punto de vista, hay dos conglomerados claramente diferenciables de parasitosis: uno en que la imagenología es muy relevante participando fundamentalmente en el apoyo diagnóstico, la extensión y evaluación de complicaciones y pronóstico y puede tener imágenes específicas (grupos III y IV) y otro en el que la imagenología tiene un rol secundario o nulo (grupos I y II). El primer conglomerado coincide con las patologías más estudiadas, relevante y con mayor daño anatómopatológico (Palmer y Reeder, 2001; Haddad *et al.*, 2008) en el que destacan las trematodiasis, cisticercosis y la hidatidosis, que junto a la enfermedad de Chagas forman un cluster muy cercano (grupo IV). Las tres primeras producen imágenes de muy alta especificidad. Por ejemplo *Fasciola hepatica*, tiene imágenes muy características en la ecotomografía con zonas de parénquima heterogéneo, dilatación de la vía biliar e imágenes heterogéneas e hiperecogénicas en el interior de la vía biliar y o en la vesícula. Además esto se traduce en tomografía computada en imágenes hipodensas que dibujan trayectos periféricos subcapsulares y alteraciones

de la perfusión, lo que se encuentra asociado a los trayectos inflamatorios y microabscesos que deja la fasciola en su ingreso al hígado desde el peritoneo. Las imágenes en resonancia magnética son también muy sugerentes, apareciendo éstos trayectos de alta intensidad en las secuencias ponderadas en T2, y con la visión directa de defectos de llene lanceolados en el interior de la vía biliar (Cantisani *et al.*, 2010). Estos últimos corresponden a las fasciolas adultas que presentan una cutícula de baja intensidad de señal en las imágenes ponderadas en T1 y T2 pero con alta señal en los órganos internos del parásito (Figura 3). También la imagenología de la neurocisticercosis ha sido muy estudiada, con imágenes muy características e incluso sus etapas se han clasificado (Escobar 1983; Palmer y Reeder 2001, Del Brutto, 2005; Haddad *et al.*, 2008). Por ejemplo, en la neurocisticercosis parenquimatosa cerebral se han descrito las etapas i) vesicular; ii) coloidal; iii) nódulo-granular e iv) calcificada (Escobar, 1983), evolucionando desde un quiste simple hipodenso en la tomografía computada e hipointenso en T1 e hiperintenso en T2 en la RM, hasta calcificaciones

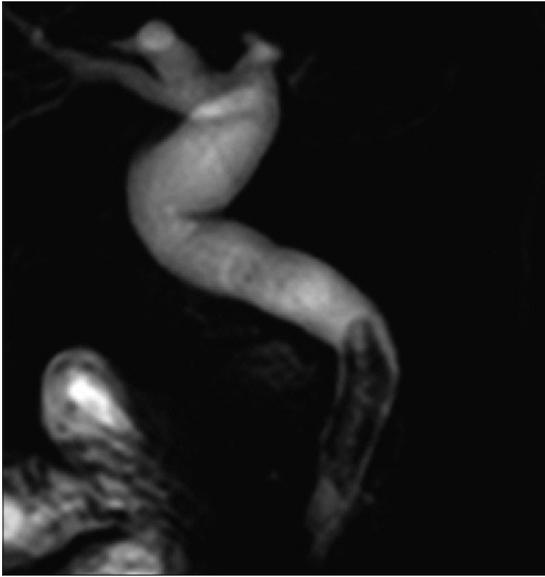


Figura 3. Detección de *Fasciola hepatica* en el interior del colédoco con técnica de colangiografía potenciada en T2. Se puede observar el parásito con su cutícula de baja intensidad y órganos internos de alta intensidad de señal.

dispersas que aparecen hiperdensas en TC e hipointensas en todas las secuencias en RM (Figura 4). También se ha intentado caracterizar los cisticercos mediante espectro RM (Chang *et al.*, 1998; Jayacu-

mar *et al.*, 2004). La hidatidosis por *Echinococcus granulosus* ha sido perfectamente descrita tanto para ecotomografía, TC y RM, existiendo clasificaciones diversas para US y TC (Figura 5). Desgraciadamente éstas no coinciden. Por ejemplo la clasificación de Garbhi (1981) para US clasifica los quistes hidatídicos hepáticos desde el I al V, siendo el I el quiste unilocular y el V el quiste calcificado, mientras que en la clasificación de Polat (2003) para TC el quiste de tipo I es también el unilocular, pero el tipo III es el calcificado y el IV es el complicado. Por otra parte, la OMS (WHO 2003) propuso una clasificación evolutiva para US, donde los clasifica en I: fértil; II: transicional y III: inactivo o calcificado, asemejándose a la clasificación de Polat. Parece ser necesario una clasificación de consenso útil para todas las técnicas: I: fértil (uni o multilocular); II: en transición; III: calcificado y IV: complicado (Tabla 2). La enfermedad de Chagas también tiene una imagenología característica, pero no tan específica. En este caso el rol de la imagenología se encuentra fundamentalmente en el apoyo diagnóstico determinando la presencia o no de miocarditis, por ejemplo a través de la elevación de intensidad de señal en el miocardio en RM con medio de contraste (Gadolinio) en las secuencias T1, o la detección y etapificación de los mega-digestivos (Figura 6), fundamentalmente megaesófago y megacolon (Ma-

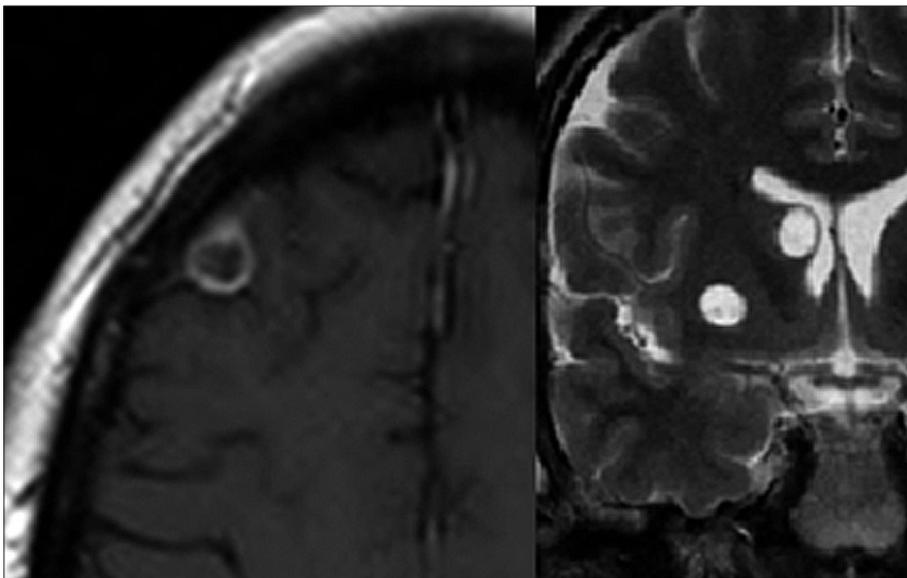


Figura 4. Estados coloidal y vesicular en neurocisticercos en resonancia magnética T1-Gadolinio a la izquierda y T2 a la derecha. Gentileza del Dr. Aarón Vidal.

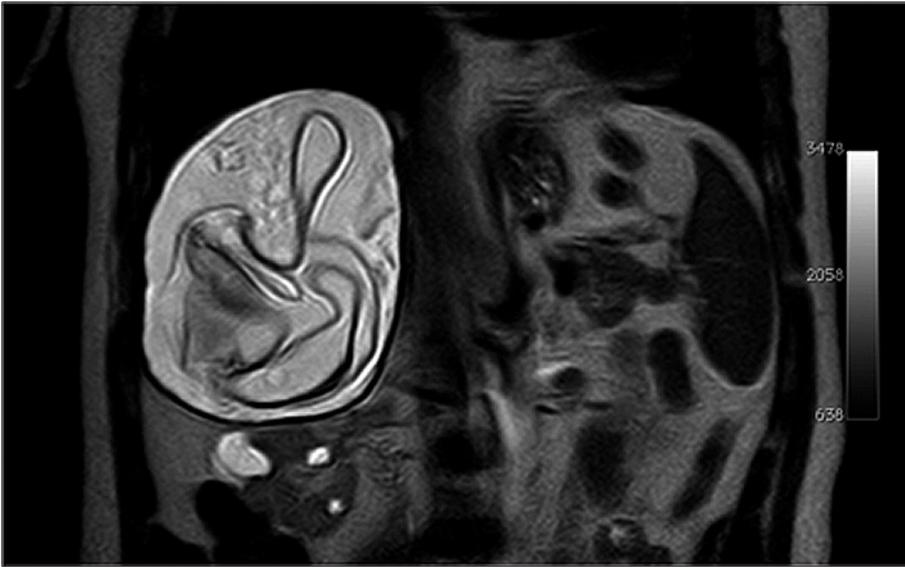


Figura 5. Quiste hidatídico hepático con membrana desprendida y vesículas hijas en una resonancia magnética potenciada en T2.



Figura 6. Radiografía frontal de tórax y lateral con contraste en paciente con enfermedad de Chagas (megaesófago).

tosso y Reeder, 1998; Palmer y Reeder 2001).

Dentro del grupo de las parasitosis en que las imágenes tienen un rol relevante, también se encuentran un grupo de patologías donde la imagen no es lo suficientemente específica pero que juega un rol fundamental en el apoyo diagnóstico, evaluación de extensión y en la evaluación de complicaciones como sucede por ejemplo, en las amebiasis, sean éstas amebas de vida libre (*Acathamoeba astronyxis*, *Balamuthia mandrillaris*, *Neigleria fowleri*) donde se detectan en TC y RM abscesos

cerebrales, o Abscesos hepáticos amebianos o colitis amebiana por *Entamoeba histolytica*, donde el rol de la imagenología es algo más específico. En el caso de los abscesos amebianos la conjunción de la epidemiología de la zona geográfica, la clínica y la imagenología orientan al diagnóstico, aunque no lo confirman. Del mismo modo las colitis amebianas producen un engrosamiento de la mucosa del colon y úlceras que aunque sugieren el diagnóstico por la pura imagen no permiten un claro diagnóstico diferencial por ejemplo con colitis pseudomembranosa,

Tabla 2. Clasificaciones imagenológicas del quiste hidatídico hepático

	Garbhi 1981	OMS 2003	Polat	Consenso (este artículo)
I	Unilocular	CL:Unilocular CE1:Unilocular con pared y contenido CE2:Multivesicular o multiseptada	Unilocular	= OMS
II	Colección líquida con membranas separadas de la pared	Transicional (CE3): Quiste con membranas desprendidas de la pared	Ila: multilocular Ilb:Imagen en roseta Ilc: Quiste denso con algunas calcificaciones	Quiste con membranas desprendidas o signos de degeneración (cambios en densidad, ecogenicidad o intensidad de señal)
III	Quiste multilocular	CE4: Lesión heterogénea, sin vesículas CE5: Calcificado	Quistes muertos (calcificados)	Quistes muertos (calcificados)
IV	Contenido hiperecogénico	-	Complicado	Complicado
V	Calcificado	-	-	-

tifitis o colitis inflamatorias (Horton *et al.*, 2000). También en la Esquistosomiasis la imagenología tiene un rol de apoyo y detección de complicaciones determinando la presencia de infartos pulmonares, hipertensión pulmonar, daño hepático e hipertensión portal en el caso de *Schistosoma mansoni* y *S. japonicum* y detectando las calcificaciones, compromiso de la vía urinaria y posibilidad de neoplasia en *S. haematobium* (Palmer y Reeder 2001).

Hay un grupo que aunque la imagenología no juega un rol directo, si tiene un rol en la determinación de complicaciones y pronóstico (grupo I), como podría ocurrir por ejemplo en una perforación intestinal por microsporidium (Haddad *et al.*, 2008). Hay, sin embargo, un grupo de patología en que la imagenología no juega un rol relevante como en el caso de las enfermedades producidas por artrópodos como el aracnoidismo, la tungiasis, o la escabiosis. Tampoco en muchas entero protozoosis tiene mucho que decir, o en acantocéfalo y entrobiosis. En éstos casos es la clínica y el laboratorio quienes tienen rol diagnóstico.

El rol de la imagenología es cambiante. Así en 1995, un análisis similar sugería que sólo en 1/3 de las parasitosis la imagenología tenía un rol relevante y que de éstas en 1/3 jugaba un rol de mayor

especificidad (Canals, 1995), lo que contrasta con la situación actual. Esto se debe fundamentalmente a dos factores correlacionados: 1) el avance tecnológico en la obtención, calidad, registro y análisis de imágenes, y 2) al mayor conocimiento de la anatomía patológica del daño parasitario, especialmente en las parasitosis de baja frecuencia o de zonas geográficas aisladas. En este sentido, es posible que en algún tiempo, alguna parasitosis poco conocida o descrita pueda ser mejor caracterizada en la medida que se describan y publiquen los hallazgos de imagen.

REFERENCIAS

1. ACHA PM, SZYFRES B. 2003. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. Volumen III. Parasitosis. 3ª Ed. Publicación científica y técnica 580: OPS.
2. ATÍAS A. 2006. Parasitología Médica. Santiago, Mediterráneo.
3. CANALS M. 1995. Imágenes y parasitología. Resumen Congreso FLAP.
4. CANTISANI V, CANTISANI C, MORTELE K, PAGLIARA E, D'ONOFRIO M, FERNANDEZ M, D'AMBROSIO U, LOMBARDI V, MARIGLIANO C, RICCI P. 2010. Diagnostic imaging in the study of human hepatobiliary fascioliasis. Radiol Med 115: 83-

- 92.
5. CHANG KH, SONG IC, KIM SH, HAN MH, KIM HD, SEONG SO, JUNG HW, HAN MC. 1998. In vivo single voxel proton MR spectroscopy in intracranial cystic masses. *Am J Neuroradiol* 19: 401-405.
 6. CHANG PJ. 2001. Challenges and opportunities for radiology in the next millennium: Re-engineering the radiology practice in an electronic world. *Radiographics* 21: 1013-1014.
 7. CRISCI JV, LÓPEZ MF. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Monografía 28. Serie Biología. OEA.
 8. DEL BRUTTO OH. 2005. Neurocisticercosis: actualización en diagnóstico y tratamiento. *Neurología* 20(8): 412-418.
 9. ESCOBAR A. 1983. The pathology of neurocysticercosis. En Palacios E, Rodríguez-Carbajal J, Taveras JM Eds. *Cysticercosis of the central nervous system*. Springfield: 27-54.
 10. GHARBI HA, HASSINE W, BRAUMER MW. 1981. Ultrasound examination of the hydatid liver. *Radiology* 139: 459-463.
 11. GUNDERMAN RB. 2005. The medical community's changing vision of the patient: the importance of radiology. *Radiology* 234: 339-342.
 12. HADDAD MC, ABD EL BAGI ME, TAMRAZ JC. 2008. *Imaging of parasitic diseases*. Heidelberg, Springer-Verlag.
 13. HORTON KM, CORL FM, FISHMAN EK. 2000. CT evaluation of the colon: inflammatory disease. *Radiographics* 20: 399-418.
 14. JAYAKUMAR PN, CHANDRASHEKAR HS, SRISKANTH SG, GURUPRASAD AS, INDIRA B, SHANKAR SK. 2004. MRI in vivo proton MR spectroscopy in a racemose cysticercal cyst of the brain. *Neuroradiology* 46: 72-74.
 15. MANLEY BFJ. 2004. *Multivariate statistical methods: A primer*. 3ª Ed. Chapman & Hall/CRC.
 16. MARTÍNEZ S, RESTREPO S, CARRILLO JA, BETANCOURT SL, FRANQUET T, VARON C, OJEDA P, GIMENEZ A. 2005. Thoracic manifestation of tropical parasitic infections: a pictorial review. *Radiographics* 25: 135-155.
 17. MATTOSO LF, REEDER MM. 1998. Radiological diagnosis of Chagas disease. *Semin Roentgenol* 33(1): 26-46.
 18. PALMER PES, REEDER MM. 2001. *The imaging of tropical diseases*. Heidelberg. Springer Verlag.
 19. POLAT P, KANTAR M, ALPER F, et al. 2003. Hydatid Disease from Head to Toe. *Radiographics* 23: 475-494.
 20. WHO Informal Working Group. 2003. International classification of ultrasound images in cystic echinococcosis for application in clinical and field epidemiological settings. *Acta Trop* 85: 253-261.

Agradecimientos: Este estudio surgió gracias a la invitación de parte de la Dra Marisa Torres y el Dr Werner Apt, a participar al Simposio de enfermedades del viajero y emergentes en el Congreso Mundial de Medicina, Santiago 2012, realizado por la Sociedad de Parasitología de Chile.