

# Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

[www.elsevier.es/eimc](http://www.elsevier.es/eimc)



Original

## Hallazgos radiológicos en pacientes con esquistosomiasis importada

Joaquín Salas-Coronas <sup>a,\*</sup>, José Vázquez-Villegas <sup>b</sup>, Antonio Villarejo-Ordóñez <sup>c</sup>, José Carlos Sánchez-Sánchez <sup>c</sup>, José Espada-Chavarría <sup>c</sup>, Manuel Jesús Soriano-Pérez <sup>a</sup>, M. Isabel Cabeza-Barrera <sup>a</sup> y M. Teresa Cabezas-Fernández <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Unidad de Medicina Tropical, Hospital de Poniente, El Ejido, Almería, España

<sup>b</sup> Unidad de Medicina Tropical, Centro de Salud de la Mojónera, Distrito Poniente, Almería, España

<sup>c</sup> Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital de Poniente, El Ejido, Almería, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 22 de septiembre de 2011

Aceptado el 17 de abril de 2012

On-line el 9 de junio de 2012

#### Palabras clave:

Esquistosomiasis

*Schistosoma mansoni*

*Schistosoma haematobium*

Enfermedades importadas

Ecografía

Immigrantes subsaharianos

### RESUMEN

**Introducción:** Los estudios de imagen, fundamentalmente la ecografía, son de gran utilidad en el diagnóstico y el seguimiento de los pacientes con esquistosomiasis en zonas endémicas.

**Métodos:** Estudio de 219 pacientes subsaharianos atendidos en la Unidad de Medicina Tropical con diagnóstico de esquistosomiasis importada mediante técnicas de imagen que incluyen la radiografía simple de abdomen y la ecografía.

**Resultados:** El 17,8% de los pacientes a los que se realizó radiografía de abdomen presentaron hallazgos sugerentes de esquistosomiasis, en la mayoría de los casos calcificaciones vesicales. En 73 pacientes (41%) la ecografía presentó hallazgos patológicos, fundamentalmente engrosamiento parietal difuso o focal ( $n = 26$ ), lesiones nodulares ( $n = 14$ ) y pseudopolipos vesicales ( $n = 8$ ). Uno de los pacientes, que presentaba una gran masa vesical de 9 cm y ureterohidronefrosis bilateral, fue finalmente diagnosticado de carcinoma escamoso de vejiga. A nivel hepático, 10 pacientes presentaron alteraciones ecográficas, 4 con signos de hipertensión portal, de los cuales 3 presentaban la característica fibrosis periportal de la esquistosomiasis.

**Conclusión:** Los estudios de imagen, y en especial la ecografía abdominal y vesical, son de gran utilidad para el diagnóstico, el estudio de la morbilidad y el seguimiento de los pacientes con esquistosomiasis en países no endémicos.

© 2011 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Radiological findings in patients with imported schistosomiasis

### ABSTRACT

#### Keywords:

Schistosomiasis

*Schistosoma mansoni*

*Schistosoma haematobium*

Imported diseases

Ultrasound

Sub-Saharan immigrants

**Introduction:** Imaging techniques, primarily ultrasound, are useful in the diagnosis and monitoring of patients with schistosomiasis in endemic areas.

**Methods:** Study of 219 patients treated in sub-Saharan Tropical Medicine Unit with a diagnosis of imported schistosomiasis by imaging techniques investigations including plain abdominal radiography and ultrasound.

**Results:** A total of 17.8% of patients who had an abdominal X-ray showed findings suggestive of schistosomiasis, in most cases bladder calcifications. In 73 patients (41%) ultrasound showed pathological findings, mainly diffuse or focal wall thickening (26 patients), nodular lesions ( $n = 14$ ), and pseudopolyps ( $n = 8$ ). One patient, who had a large bladder mass (9 cm) and bilateral ureterohidronephrosis, was finally diagnosed with squamous cell carcinoma of the bladder. Ultrasound liver abnormalities were found in 10 patients, 4 with signs of portal hypertension, of which 3 had the characteristic periportal fibrosis in schistosomiasis.

**Conclusion:** Imaging studies, especially abdominal and bladder ultrasound, are useful for diagnosis, the study of disease and monitoring of patients with schistosomiasis in non-endemic countries.

© 2011 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

### Introducción

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [joaquin.salas-coronas@yahoo.es](mailto:joaquin.salas-coronas@yahoo.es) (J. Salas-Coronas).

La esquistosomiasis es una enfermedad que afecta en el mundo a unos 200 millones de personas; es endémica en 74 países, la mayo-

ría en el África subsahariana<sup>1</sup>. Es la segunda enfermedad parasitaria en morbilidad tras la malaria, por delante de la leishmaniasis o la enfermedad de Chagas. Las 2 especies patógenas de mayor relevancia son *Schistosoma haematobium* y *S. mansoni*, responsables en la mayoría de los casos de la esquistosomiasis urinaria y de la esquistosomiasis hepatoesplénica e intestinal, respectivamente. En países endémicos ocasionan importantes problemas de salud que van desde patología genitourinaria (hematuria, nódulos/pólips vesicales, hidronefrosis, insuficiencia renal, cáncer de vejiga, infertilidad) a intestinal y hepática (ulceración y pólipos intestinales, fibrosis hepática, hipertensión portal [HTP], varices esofágicas)<sup>2,3</sup>. Los estudios de imagen, fundamentalmente la ecografía, son de gran importancia tanto en el diagnóstico como en la evaluación de las repercusiones sistémicas de la enfermedad y la respuesta al tratamiento<sup>4,5</sup>. Existen numerosos trabajos que evalúan estos hallazgos en regiones endémicas, la mayoría en el contexto de programas de control de la enfermedad por parte de organismos internacionales<sup>6-9</sup>.

Debido al fenómeno migratorio, las enfermedades importadas están cobrando cada vez mayor relevancia en nuestro país<sup>10-12</sup>. Esto ha llevado a que los profesionales sanitarios españoles se enfrenten cada vez con mayor frecuencia a pacientes con patologías poco frecuentes que precisan para su diagnóstico y tratamiento de un cierto grado de conocimientos específicos y, en ocasiones, especialización. En este sentido, las técnicas de imagen son un pilar importante en el estudio de las mismas. En este trabajo se muestran los hallazgos radiológicos encontrados en los pacientes con esquistosomiasis en un área no endémica.

## Métodos

La población objeto del estudio fueron los pacientes subsaharianos atendidos en la Unidad de Medicina Tropical del Hospital de Poniente desde el 1 de octubre de 2004 hasta el 30 de junio de 2011 con diagnóstico de esquistosomiasis. Los pacientes fueron remitidos desde atención primaria o desde otros servicios tanto de nuestro centro hospitalario como de otros centros de la provincia.

A los pacientes se les realizó una entrevista clínica y una exploración física completa, incidiendo de forma específica en los antecedentes de clínica específica de esquistosomiasis como es la hematuria, clínica miccional, genital y abdominal. Se solicitó una analítica que incluye hemograma, bioquímica con perfil hepático y renal, así como estudio del metabolismo del hierro. Si no se disponía de resultados de las mismas, se les solicitó serología de VHB, VHC, VIH y lúes, así como serología de *Schistosoma* (ELISA) y *Strongyloides* (ELISA). Para el estudio parasitológico directo de esquistosomas se solicitó estudio de parásitos en heces con técnica de concentración de Ritchie (hasta 3 tandas de 3 muestras tomadas en días alternos si los resultados iniciales son negativos) y estudio de parásitos en orina en fresco que se obtuvieron preferentemente entre las 10 y las 12 h de la mañana. Estas muestras de orina se repitieron hasta en 3 ocasiones si existía sospecha de la enfermedad. Para el estudio de microfilarias en sangre se empleó el test de Knott. La analítica incluyó también el cribado de hemoglobinopatías estructurales mediante HPLC. El estudio inicial se completó con realización de radiografía simple de tórax y abdomen en bipedestación.

En el caso de no llegar a ningún diagnóstico inicial y persistir sospecha de esquistosomiasis (clínica compatible, serología positiva, eosinofilia, calcificaciones vesicales en la radiografía de abdomen), se realizó ecografía abdominal y vesical con vejiga a máxima repleción, así como estudios ecográficos específicos genitales en el caso de lesiones sugestivas a dicho nivel. La ecografía abdominal y vesical también se solicitó a los pacientes con diagnóstico confirmado de la enfermedad.

En los casos de lesiones vesicales visualizadas con las exploraciones radiológicas pero con estudio parasitológico negativo, se realizó cistoscopia con toma de biopsias para confirmar el diagnóstico. En el caso de sospecha de esquistosomiasis intestinal se solicitó la realización de biopsias rectales para el estudio de huevos en la mucosa rectal. Si el paciente presentaba clínica genital, se solicitó estudio de parásitos en semen.

Los pacientes fueron diagnosticados de esquistosomiasis cuando se evidenció la presencia de huevos del parásito bien en los estudios parasitológicos directos o bien en la biopsia vesical o rectal. Todos los pacientes fueron tratados con praziquantel (40 mg/kg de peso, un día, dividido en 2 dosis). Se realizó seguimiento clínico y analítico, con la primera revisión a los 3 meses, así como radiológico en el caso de presentar lesiones específicas de la enfermedad. La primera ecografía de control se realizó de media a los 6 meses.

Los estudios ecográficos se realizaron con un ecógrafo Siemens modelo Sequoia 512. Las lesiones se clasificaron como engrosamiento vesical, nódulo o pólipos siguiendo la clasificación del grupo de expertos de la OMS<sup>5</sup>. Se consideró engrosamiento vesical cuando el grosor de la pared de la vejiga superaba los 5 mm. Los nódulos se definieron como engrosamientos focales que superaban los 10 mm. Las lesiones se clasificaban como seudopólips cuando presentaban un pedículo que los ligaba a la pared vesical. El estudio hepático se centró especialmente en la ecoestructura hepática, así como la búsqueda de signos de HTP. La alteración característica es la fibrosis periportal «en pipa», que se visualiza como estructuras lineales hiperecogénicas paralelas al vaso en el corte longitudinal y como estructuras ovaladas hiperecogénicas que rodean al vaso portal en los cortes transversales, lo que produce la típica imagen en «cielo estrellado». La esquistosomiasis también se ha asociado a otros patrones, como focos hiperecogénicos difusos o incremento difuso de la ecogenicidad hepática<sup>5</sup>.

El estudio estadístico se realizó mediante el programa SSPS versión 15.0.

## Resultados

De los 1.340 pacientes subsaharianos atendidos durante este periodo, 219 (16,3%) fueron diagnosticados de esquistosomiasis. Ciento treinta y nueve pacientes presentaron parasitación por *S. haematobium*, 49 pacientes por *S. mansoni*, 2 pacientes presentaron coinfección por ambas especies y 29 pacientes fueron diagnosticados de *Schistosoma* spp. Las características de los pacientes se muestran en la tabla 1.

Los pacientes fueron derivados desde atención primaria en el 75,8% (n = 166) de los casos, y los motivos más frecuentes de derivación fueron la hematuria micro o macroscópica (n = 72; 32,9%), el dolor abdominal (n = 69; 31,5%), el estudio de eosinofilia (n = 37; 16,9%) y alteraciones hepáticas (n = 18; 8,2%).

Las poliparasitaciones y las infecciones múltiples son frecuentes en la población inmigrante subsahariana. En nuestra serie destaca la presencia de *Blastocystis hominis* (n = 34), *Uncinaria* (n = 25), *Strongyloides stercoralis* (n = 23), *Entamoeba histolytica/dispar* (n = 17), *Mansonia perstans* (n = 16), malaria por *Plasmodium falciparum* (n = 5) y *Trichuris trichuris* (n = 2). Cuarenta y ocho pacientes presentaban una hepatitis B crónica (21,9%), 2 pacientes hepatitis C crónica, un paciente infección por VIH y 6 pacientes tuberculosis (4 pulmonar y 2 ganglionar).

En relación con los estudios de imagen, en 191 pacientes se realizó radiografía simple de abdomen (87,2%). Treinta y cuatro pacientes (17,8%) presentaron hallazgos patológicos sugerentes de esquistosomiasis, como calcificaciones vesicales (n = 30), litiasis renal (n = 3) y esplenomegalia (n = 1) (fig. 1).

A 178 pacientes (81,2%) se les realizó ecografía abdominal y vesical. En 73 pacientes (41%) la ecografía presentó hallazgos

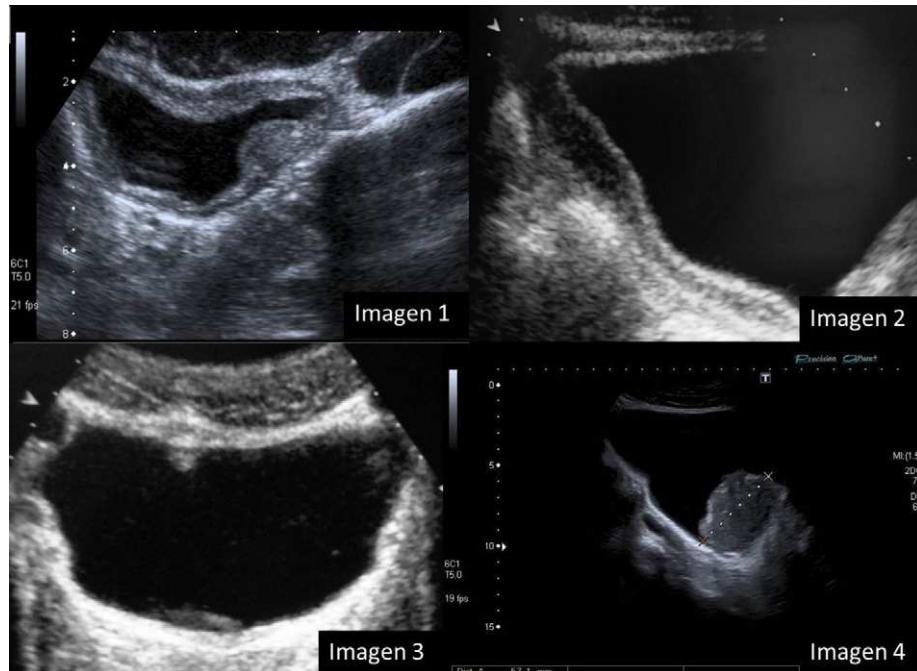


**Figura 1.** Calcificaciones vesicales en pacientes con esquistosomiasis.

patológicos (tabla 2). El hallazgo más frecuente fue el engrosamiento parietal difuso o focal (26 pacientes), seguido de las lesiones nodulares ( $n=14$ ) y seudopólipos vesicales ( $n=8$ ) (fig. 2). Uno de los pacientes que presentaba una gran masa vesical de 9 cm y uretero-hidronefrosis bilateral fue finalmente diagnosticado de carcinoma escamoso de vejiga (fig. 2).

A nivel hepático, 10 pacientes presentaron alteraciones ecográficas, 4 con signos de HTP, de los cuales 3 presentaban la característica fibrosis periportal de la esquistosomiasis

(fig. 3). Entre los pacientes con coinfecciones y procesos que podrían justificar los hallazgos ecográficos, ninguno de los 2 pacientes con hepatitis crónica por VHC presentó alteraciones ecográficas hepáticas, 2 pacientes con hepatitis B crónica presentaban datos de hepatopatía difusa pero sin signos de HTP, y un paciente con malaria por *P. falciparum* presentó esplenomegalia sin signos de HTP. Ninguno de los pacientes con esplenomegalia presentó hemoglobinopatía que justificara el cuadro.



**Figura 2.** Imágenes de ecografía vesical en pacientes con esquistosomiasis urinaria. Imagen 1: nódulo vesical con engrosamiento vesical difuso. Imagen 2: engrosamiento vesical difuso. Imagen 3: pólipo en cúpula vesical. Imagen 4: gran masa vesical (carcinoma escamoso) con ureterohidronefrosis.

**Tabla 1**

Características de los pacientes subsaharianos diagnosticados de esquistosomiasis

	N.º (porcentaje)
<b>Sexo</b>	
Hombre	210 (95,9%)
Mujer	9 (4,1%)
<b>Edad media en años (rango)</b>	26,7 (15-48)
<b>Tiempo medio de estancia en España en meses (rango)</b>	34,88 (2-288)
<b>Situación administrativa</b>	
Regularizada	39 (17,8%)
Irregular	177 (80,8%)
No consta	3 (1,4%)
<b>País de origen</b>	
Mali	101 (46,5%)
Senegal	54 (24,7%)
Mauritania	21 (9,6%)
Ghana	12 (5,5%)
Guinea Conakry	10 (4,6%)
Gambia	5 (2,3%)
Guinea Bissau	4 (1,8%)
Guinea Ecuatorial	4 (1,8%)
Burkina Fasso	4 (1,8%)
Nigeria	2 (0,9%)
Costa de Marfil	2 (0,9%)

**Tabla 2**

Hallazgos ecográficos en pacientes con esquistosomiasis

Hallazgos ecográficos	Número de pacientes
<b>Esquistosomiasis urinaria</b>	
Engrosamiento parietal difuso o focal	26
Nódulos vesicales <sup>a</sup>	14
Seudopólipos vesicales	8
Ureterohidronefrosis	2
Nefrolitiasis	2
Calcificaciones vesicales	11
<b>Esquistosomiasis intestinal</b>	
Fibrosis periportal con datos de HTP	3
HTP sin fibrosis periportal	1
Hepatopatía difusa sin HTP	2
Esplenomegalia aislada	2
Colelitiasis	2
<b>Esquistosomiasis genital</b>	
Nódulo testicular	1
Necrosis testicular	1

HTP: hipertensión portal.

<sup>a</sup> Un paciente fue diagnosticado de carcinoma vesical de células escamosas.**Figura 3.** Fibrosis hepática periportal en anillo en paciente con esquistosomiasis por *Schistosoma mansoni*.

Dos pacientes presentaron alteraciones en la ecografía testicular cuando se solicitó por clínica genitourinaria: un paciente con nódulo palpable que se intervino con sospecha de lipoma y la biopsia demostró la presencia de huevos de esquistosomas, y un paciente que acudió con dolor testicular agudo y en la ecografía se observó un hidrocele con ecos en su interior y signos de necrosis testicular. Tras la intervención quirúrgica se demostró la presencia de parejas de individuos adultos de esquistosomas en los vasos sanguíneos que condicionaban isquemia testicular, así como huevos del parásito a distintos niveles.

## Discusión

Tras los resultados mostrados en nuestro trabajo, podemos concluir que un elevado número de pacientes con esquistosomiasis importada presenta lesiones específicas en los estudios ecográficos, en especial a nivel de vías urinarias. La realización de la ecografía abdominal y vesical es necesaria en estos pacientes, ya que permite evaluar la presencia de lesiones que pueden condicionar una elevada morbilidad en estos individuos.

La esquistosomiasis urinaria afecta en el mundo a más de 100 millones de personas y es endémica en 54 países, principalmente en el África subsahariana y en Oriente Medio<sup>13</sup>. Aunque la infección por *S. haematobium* suele ocasionar escasa morbilidad, la infección prolongada en el tiempo se asocia a graves problemas de salud como el carcinoma escamoso de vejiga, la hidronefrosis y la insuficiencia renal<sup>13</sup>. Desde el punto de vista etiopatogénico, el daño tisular se produce por el depósito de los huevos del parásito en la mucosa del tracto urinario, que condiciona áreas de ulceración granulomatosa con abundantes eosinófilos en etapas precoces. Con el paso del tiempo, los huevos situados más profundamente en la mucosa acaban muriendo y se calcifican, a veces en tal cantidad que se pueden visualizar en los estudios radiográficos. Estos huevos pueden también rodearse de tejido fibroso denso como resultado de una reacción inflamatoria crónica, formando masas y seudopólipos que protruyen a la luz y pueden ocasionar obstrucciones de las vías urinarias.

La máxima intensidad de la infección se produce entre los 10 y los 14 años de edad<sup>5,13</sup>, y es muy superior la proporción de varones afectados en relación con las niñas, hecho que parece debido a costumbres religiosas que condicionan un menor contacto con el agua (tomar el baño) de las niñas en determinadas poblaciones de tradición islámica<sup>8</sup>. En estudios ecográficos realizados en zonas de alta endemidad, la proporción de pacientes en los que se objetivan lesiones es muy variable. En la edad infantil el porcentaje de niños con lesiones vesicales varía del 3,4 a más del 50%<sup>6,8,14,15</sup>. En adultos las cifras varían del 30 a más del 80%<sup>7,8,15-17</sup>. Estas importantes diferencias están en relación con factores como la virulencia del parásito, la respuesta inmune ante la infección de las diferentes poblaciones en función del área geográfica, la coexistencia de las diferentes especies de *Schistosoma*, los programas de erradicación de la enfermedad llevados a cabo por los diferentes organismos internacionales (tratamientos en masa con praziquantel) y, sobre todo, la edad de los individuos<sup>6,15,16</sup>.

En nuestro trabajo, realizado en un área no endémica, el porcentaje de pacientes con estudios ecográficos patológicos es similar al de algunos estudios en adultos en áreas endémicas<sup>15,16</sup>. Teniendo en cuenta que los individuos estudiados llevan fuera de su país de origen una media de casi 3 años, y por tanto en la mayoría de los casos no ha habido posibilidad de nuevas reinfecciones, podemos concluir que las lesiones ecográficas persisten durante largos períodos de tiempo y, con el paso de los años, pueden condicionar complicaciones como el carcinoma escamoso de vejiga o la insuficiencia renal obstructiva. En nuestra serie, 2 pacientes presentaban dichas patologías (2 pacientes ureterohidronefrosis con

insuficiencia renal y uno de ellos, además, con carcinoma vesical de células escamosas). Estos datos son similares a los encontrados en zonas endémicas por King et al.<sup>16</sup>, donde el 2-4% de los pacientes estudiados tenían un riesgo de padecer graves alteraciones a nivel del aparato urinario.

La ecografía, además de valorar la existencia de estas lesiones tras el diagnóstico parasitológico, ayuda en muchos casos a realizar el mismo en pacientes que, procedentes de regiones endémicas, presentan clínica compatible con la enfermedad (fundamentalmente hematuria) o presentan eosinofilia y/o serología positiva. Por último, la ecografía también es de gran utilidad en la monitorización de las lesiones tras el tratamiento<sup>7,16</sup>.

En relación con la sensibilidad de la ecografía en el diagnóstico de la esquistosomiasis urinaria, en regiones endémicas se ha visto que presenta una buena sensibilidad (> 70%) en sujetos de entre 19-29 años y 40-49 años, mientras esta bajaba ostensiblemente en sujetos con edades comprendidas entre 30-39 años y mayores de 50 años (41 y 53%, respectivamente)<sup>9</sup>. En comparación con otros métodos diagnósticos, la ecografía se mostró inferior frente a la detección de antígenos en orina, la serología, la detección de hematuria o la visualización directa del parásito. Sin embargo, en áreas no endémicas la ecografía es un complemento importante en el diagnóstico, ya que técnicas como la detección de antígenos no están disponibles en muchas ocasiones, la detección de huevos del parásito en orina es a veces difícil dado que los pacientes adultos presentan baja carga parasitaria y la eliminación de huevos es escasa y discontinua, y la serología no diferencia entre infección pasada o activa<sup>13</sup>.

En la enfermedad por *S. mansoni*, la afectación hepatoesplénica es la patología que mayor morbilidad produce, fundamentalmente en zonas de baja endemidad<sup>13</sup>. La fibrosis hepática y la HTP pueden llegar a comprometer la vida del sujeto, con lesiones irreversibles en estadios avanzados. El sangrado por varices esofágicas es una causa importante de mortalidad en estos pacientes. Los estudios ecográficos pueden demostrar las lesiones características de fibrosis e HTP, diferenciando los hallazgos de la cirrosis postsinusoidal presente en otras infecciones como las hepatitis virales<sup>5</sup>. Este aspecto es de especial relevancia, dado que en un gran número de países coexisten ambas infecciones, especialmente en el África subsahariana y en Egipto, así como en inmigrantes procedentes de estas zonas endémicas<sup>18-21</sup>.

Las limitaciones del estudio son varias. En primer lugar, no se han realizado estudios ecográficos transrectales para la evaluación de la próstata. Algunos estudios han demostrado la afectación de este órgano en los pacientes con esquistosomiasis genitourinaria, donde la presencia de calcificaciones es uno de los hallazgos más característicos<sup>22</sup>. Es probable que este hecho haya infraestimado el número de pacientes con esquistosomiasis genitourinaria que presentan alteraciones ecográficas. Por otro lado, en los pacientes con hepatopatía difusa o esplenomegalia y otras coinfecciones (VHB o malaria) no disponemos de biopsia hepática, por lo que los hallazgos ecográficos pudieran ser debidos a cualquiera de las 2 entidades o a ambas simultáneamente.

En conclusión, los estudios de imagen, y en especial la ecografía abdominal y vesical, son de gran utilidad para el diagnóstico, el estudio de la morbilidad y el seguimiento de los pacientes con esquistosomiasis importada. Esta exploración debería solicitarse en los pacientes procedentes de áreas endémicas con sospecha clínica y/o analítica de esta enfermedad, así como en los que ya tienen confirmación microbiológica. Los especialistas en radiología deben estar familiarizados con la patología importada, cada vez más frecuente en nuestro medio.

## Financiación

Este trabajo ha sido realizado dentro de las actividades desarrolladas por el grupo de investigación CTS582 y el CEMyRI (Centro de Estudio de las Migraciones y Relaciones Interculturales).

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. World Health Organization. The Control of Schistosomiasis. Report of a WHO Expert Committee. 830. Ginebra: World Health Organ Tech Rep Ser; 1993.
2. Chitsulo L, Engels D, Montresor A, Savioli L. The global status of schistosomiasis and its control. *Acta Trop*. 2000;77:41-51.
3. Van der Werf MJ, De Vlas SJ, Brooker S, Looman CW, Nagelkerke NJ, Habbema JD, et al. Quantification of clinical morbidity associated with schistosome infection in sub-Saharan Africa. *Acta Trop*. 2003;86:125-39.
4. Richter J, Hatz C, Häussinger D. Ultrasound in tropical and parasitic diseases. *Lancet*. 2003;362:900-2.
5. Richter J, Hatz C, Campagne G, Bergquist N, Jenkins J. Ultrasound in Schistosomiasis: A Practical Guide to the Standardized Use of Ultrasonography for the Assessment of Schistosomiasis-related Morbidity. Ginebra: World Health Organization; 2000.
6. Keita AD, Sangho H, Sacko M, Diarra Z, Simaga SY, Traore I. Prevalence of schistosomiasis lesions detected by ultrasonography in children in Molodo, Mali. *Gastroenterol Clin Biol*. 2005;29:652-5.
7. Ramarakoto CE, Leutscher PD, van Dam G, Christensen NO. Ultrasonographical findings in the urogenital organs in women and men infected with *Schistosoma haematobium* in northern Madagascar. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2008;102:767-73.
8. Salah MA. Ultrasonography of urinary tract lesions caused by bilharziasis in Yemeni patients. *BJU Int*. 2000;86:790-3.
9. Koukounari A, Webster JP, Donnelly CA, Bray BC, Naples J, Bosompem K, et al. Sensitivities and specificities of diagnostic tests and infection prevalence of *Schistosoma haematobium* estimated from data on adults in villages northwest of Accra, Ghana. *Am J Trop Med Hyg*. 2009;80:435-41.
10. Manzardo C, Treviño B, Gómez i Prat J, Cabezas J, Monguí E, Clavería I, et al. Communicable diseases in the immigrant population attended to in a tropical medicine unit: epidemiological aspects and public health issues. *Travel Med Infect Dis*. 2008;6:4-11.
11. López-Vélez R, Huerga H, Turrientes MC. Infectious diseases in immigrants from the perspective of a tropical medicine referral unit. *Am J Trop Med Hyg*. 2003;69:115-21.
12. Pardo J, Carranza C, Muro A, Ángel-Moreno A, Martín AM, Martín T, et al. Helminth-related eosinophilia in African immigrants, Gran Canaria. *Emerg Infect Dis*. 2006;12:1587-9.
13. The Control of Schistosomiasis: Second Report of the WHO Expert Committee. Ginebra: World Health Organization; 1993.
14. Koukounari A, Sacko M, Keita AD, Gabrielli AF, Landouré A, Dembele R, et al. Assessment of ultrasound morbidity indicators of schistosomiasis in the context of large-scale programs illustrated with experiences from Malian children. *Am J Trop Med Hyg*. 2006;75:1042-52.
15. Wagatsuma Y, Aryeetey ME, Sack DA, Morrow RH, Hatz C, Kojima S. Resolution and resurgence of *Schistosoma haematobium*-induced pathology after community-based chemotherapy in Ghana, as detected by ultrasound. *J Infect Dis*. 1999;179:1515-22.
16. King CH. Ultrasound monitoring of structural urinary tract disease in *Schistosoma haematobium* infection. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2002;97:149-52.
17. Richter J, Wagatsuma Y, Aryeetey M, Feldmeier H. Sonographic screening for urinary tract abnormalities in patients with *Schistosoma haematobium* infection: pitfalls in examining pregnant women. *WHO Bulletin OMS*. 1996;74:217-21.
18. Kamel MA, Miller FD, el Masry AG, Zakaria S, Khattab M, Essmat G, et al. The epidemiology of *Schistosoma mansoni*, hepatitis B and hepatitis C infection in Egypt. *Ann Trop Med Parasitol*. 1994;88:501-9.
19. Berhe N, Myrvang B, Gundersen SG. Intensity of *Schistosoma mansoni*, hepatitis B, age, and sex predict levels of hepatic periportal thickening/fibrosis (PPT/F): a large-scale community-based study in Ethiopia. *Am J Trop Med Hyg*. 2007;77:1079-86.
20. Salas J, Vázquez J, Cabezas T, Lozano AB, Cabeza I. Infección por virus de hepatitis B (VHB) en inmigrantes subsaharianos en Almería. *Enferm Infect Microbiol Clin*. 2011;29:121-3.
21. Gibney KB, Mihrshahi S, Torresi J, Marshall C, Leder K, Biggs BA. The profile of health problems in African immigrants attending an infectious disease unit in Melbourne, Australia. *Am J Trop Med Hyg*. 2009;80:805-11.
22. Vilana R, Corachán M, Gascón J, Valls E, Bru C. Schistosomiasis of the male genital tract: transrectal sonographic findings. *J Urol*. 1997;158:1491-3.