



**FACULTAD DE FARMACIA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE**

**TRABAJO FIN DE GRADO  
ESQUISTOSOMOSIS EN VIAJEROS: RIESGO  
EN EUROPA**

Autor: Laura Jorge Chaves

Fecha: Junio 2019

Tutor: Catalina Castaño Fernández

## INDICE

<b>1 RESUMEN .....</b>	<b>3</b>
<b>2 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>3 MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>5</b>
<b>4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1 Biología del parásito y desarrollo .....</b>	<b>5</b>
<b>4.2 Epidemiología .....</b>	<b>7</b>
<b>4.3 Riesgo en España.....</b>	<b>12</b>
<b>4.4 Medidas de prevención .....</b>	<b>12</b>
<b>5 CONCLUSIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>6 BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>15</b>

## 1 RESUMEN

*Schistosoma haematobium* es el agente causal de la esquistosomosis urogenital. Se trata de un parásito con dos hospedadores: el hospedador intermediario, caracoles del género *Bulinus* y el hospedador definitivo, el hombre.

*S. haematobium* infecta al ser humano cuando una de sus formas larvarias, las furcocercarias, que se encuentran en aguas frescas y de corrientes lentas, penetran activamente por vía cutánea, cuando el hospedador definitivo se baña o tiene contacto con las mismas.

Esta parasitosis es endémica en grandes zonas de África, donde residen el 92% de los infectados, Oriente Medio y algunas islas del océano Índico. Con el aumento de los viajes internacionales, la migración y otros desplazamientos entre las zonas endémicas y nuestro continente, se han citado casos de *S. haematobium* en Europa, tanto autóctonos como importados.

El repunte de casos diagnosticados se dio entre el 2014 y 2015 en Córcega, Francia, donde todos los afectados coincidían en haberse bañado en el Río Cavu durante sus vacaciones de verano en la isla. La entrada del parásito en Francia crea dudas sobre si *Schistosoma haematobium* podría llegar también a otras localizaciones donde se encuentre su hospedador intermediario, *Bulinus*, como por ejemplo, zonas de España, Cerdeña o Portugal.

### ABSTRACT

*Schistosoma haematobium* is the causative agent of urogenital schistosomosis. It is a parasite with two hosts: the intermediate host (snails of the genus *Bulinus*) and the definitive host (humans).

*S. haematobium* reaches humans when one of its larval forms, the furcocercarias, performs a transcutaneous penetration when the definitive host bathes or contacts them in fresh and warm waters. This parasitosis is endemic in large areas of Africa (where 92% of the infected reside), the Middle East and some islands of the Indian Ocean. With the increase in international travel, migration and other displacements between endemic areas and our continent, *S. haematobium* cases, both autochthonous and imported, have already been found in Europe.

The main rise in diagnosed cases occurred between 2014 and 2015 in Corsica, France, where all the affected coincided to have swum in the Cavu River during their summer vacation on the island. The entry of the parasite in France creates doubts about whether *Schistosoma haematobium* could also be able to reach other locations where its intermediate host, *Bulinus*, is found, like, for instance, areas of Spain, Sardinia or Portugal.

## 2 INTRODUCCIÓN

La esquistosomosis es una enfermedad parasitaria producida por especies del género *Schistosoma*. Hay cinco especies que causan la enfermedad en humanos: *Schistosoma japonicum*, *S. mansoni*, *S. mekongi*, *S. intercalatum* y *S. haematobium*. Las cuatro primeras producen la esquistosomosis intestinal, mientras que *S. haematobium*, produce la esquistosomosis urogenital<sup>i</sup>.

La esquistosomosis es una de las enfermedades tropicales desatendidas más importantes. Se trata de la segunda parasitosis más relevante después de la malaria.

La infección se adquiere con el contacto directo con aguas contaminadas con cercarias de *Schistosoma* que penetran por la piel. Las cercarias son liberadas por caracoles infectados del género *Bulinus*. La única especie de este género que se encuentra en Europa es *Bulinus truncatus*<sup>ii</sup>.

La principal área geográfica afectada por *Schistosoma haematobium* es África, partes del Oriente Medio, Madagascar e islas del océano Índico. Parece razonable pensar que todos los viajeros que se dirijan a estos lugares de destino están en riesgo de contraer la enfermedad; además, no siendo esta enfermedad común en el continente europeo, en los últimos años se ha encontrado el parásito en Francia.

A principios del año 2014 se diagnosticaron casos de esquistosomosis urogenital en Alemania (Enero) y Francia (Marzo)<sup>iii</sup>. Los pacientes afirmaron no haber visitado un país con esquistosomosis endémica, sin embargo, habían pasado las vacaciones el año anterior (agosto, 2013) en Córcega, Francia. Por tanto, se trata de una infección autóctona, adquirida en Europa y no importada. El caracol, hospedador intermediario de *Schistosoma haematobium*, *Bulinus truncatus* es endémico en Córcega. Todos los afectados por *Schistosoma haematobium* coincidían en haberse bañado en el río Cavu, en el sur de Córcega, un lugar conocido por sus piscinas naturales con aguas cristalinas y cálidas.

Tras estos casos, el Centro Europeo para la Prevención y Control de enfermedades y el INVS (Institut National de Veille Sanitaire) publicaron una evaluación de riesgos y una campaña para concienciar del riesgo de infección por *Schistosoma* en Córcega<sup>iv</sup>.

Durante el año 2014, fueron diagnosticados 124 casos más. Tras ello, bañarse en el río Cavu se prohibió hasta abril del año 2015, cuando no se diagnosticaron más casos que se hubieran podido adquirir en 2014. Sin embargo, en el verano de 2015 se reportaron más casos de personas que se habían bañado en el río en años anteriores, incluido el 2014<sup>v</sup>. Más tarde, se diagnosticó otro caso de un niño francés que se había bañado en el mismo sitio en 2015, lo que confirmaba que la transmisión seguía produciéndose, habiendo un riesgo para futuros casos<sup>vi</sup>.

El **objetivo** del trabajo es hacer una búsqueda y revisión bibliográfica de casos de esquistosomosis urogenital, tanto importados como autóctonos encontrados en Europa en los últimos veinte años, así como analizar el riesgo de dicha enfermedad en la Unión Europea y en nuestro país. Además, se busca conocer el riesgo al que se exponen los viajeros a zonas endémicas y cómo evitar la enfermedad en los mismos.

### 3 MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica en la literatura científica sobre los casos documentados de *Schistosoma haematobium* en Europa. Se ha acotado la búsqueda a los últimos veinte años (1999-2019). Para ello, se han consultado bases de datos acreditadas como *PubMed* y *Google Académico*. Se usaron palabras clave como: '*Schistosoma haematobium*', '*Europe*', '*Travellers*', '*Spain*', '*Corsica*', '*Bulinus*'. Se realizó la misma búsqueda en español. Se obtuvieron artículos en ambos idiomas. También se consultaron páginas web de organizaciones sanitarias como la Organización Mundial de la Salud, así como libros facilitados por la Universidad Complutense.

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Biología del parásito y desarrollo

*Schistosoma haematobium* pertenece a al *Phylum Plathelminthes*, *clase Trematoda* y *subclase Digenea*. Es un parásito dioico que se localiza en estado adulto en la circulación portal intrahepática del hospedador definitivo que es el hombre.

El ciclo biológico de *S. haematobium* requiere la presencia de un hospedador intermediario para completar la forma parasitaria que se reproducirá en el hospedador definitivo. El hospedador intermediario de *S. haematobium* son caracoles de la especie *Bulinus truncatus*.

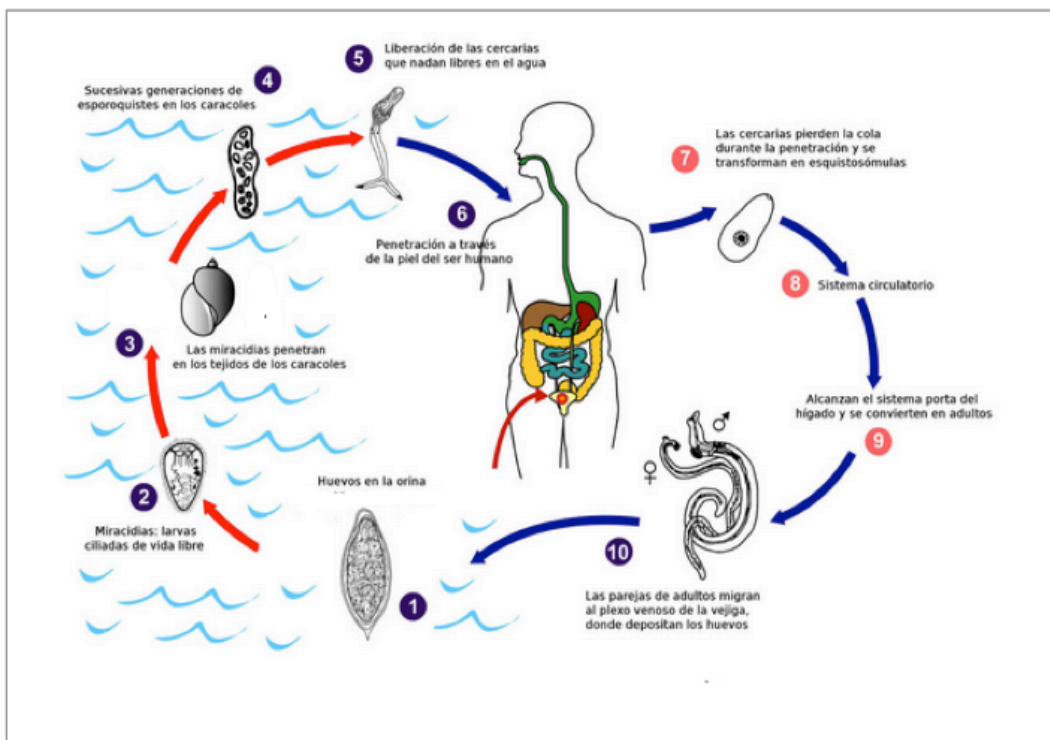


Figura 1- Esquema del ciclo biológico de *S. haematobium*

El ciclo comienza cuando los huevos del parásito, eliminados con la orina del hospedador definitivo, se encuentran en agua dulce. Una vez los huevos se encuentran en este medio externo, sale el miracidio, la primera forma larvaria. El miracidio mide aproximadamente unas decenas de micrómetros y está recubierto por células planas con cilios. Cuenta con las células germinativas que darán lugar a los siguientes estados larvarios.

Los miracidios, que maduran en 6-10 días, deben llegar nadando hasta el primer hospedador intermediario, *Bulinus truncatus*. El miracidio nada gracias a los cilios que posee y es atraído hasta el hospedador a través de estímulos quimiotácticos. La penetración se produce mediante un movimiento de taladro, siendo facilitada por unas secreciones glandulares que genera el miracidio. Este proceso no puede alargarse demasiado en el tiempo porque el miracidio no puede sobrevivir más que un tiempo corto en el agua.

Durante la penetración, el miracidio pierde los cilios y se transforma en una nueva larva: el esporocisto. Se producen dos generaciones de esporocistos en el caracol. En condiciones óptimas la maduración de *S. haematobium* en el hospedador intermediario dura aproximadamente 5 semanas. Tras la maduración, saldrán del caracol las formas que pueden infectar al hombre: las furcocercarias. Éstas se eliminan al agua, quedando libres y buscando su hospedador definitivo, el hombre, donde penetran por la piel.

Se ha estudiado el tiempo que sobreviven las cercarias en el agua sin encontrar a un hospedador definitivo y se ha determinado que a partir de las 12 horas comienzan a perder infectividad. Las furcocercarias no tardan más que 3-5 minutos en penetrar por la piel de un individuo, por lo que se trata de un proceso relativamente rápido que puede darse incluso cuando una persona cruza un pequeño río, es decir, una breve exposición puede ser suficiente para infectar. Sin embargo, sólo el 40% de las cercarias que entran por la piel del hombre terminan siendo viables como adultos. Aquellas furcocercarias que consigan el paso por la piel del hospedador, se dirigirán a los vasos del sistema porta, donde madurarán y posteriormente copularán. Tras la cópula, las parejas emigran hacia los plexos venosos que irrigan la vejiga urinaria, lugar donde ponen los huevos. Para la puesta de huevos, las hembras abandonan el canal ginecórico de su pareja y penetran en vasos sanguíneos finos, gracias a su pequeño tamaño, donde depositan los huevos. Los huevos deben atravesar la pared de los vasos, la submucosa y la mucosa y, al realizar la puesta en los plexos venosos de la región pélvica que irrigan la vejiga, son eliminados con la orina ya embrionados. El huevo extravasado estimula la formación de un granuloma a su alrededor, formado por células móviles (eosinófilos, células plasmáticas o macrófagos). Este granuloma se mueve hacia la luz de la vejiga arrastrando el huevo con él. No todos los huevos son eliminados, gran parte de ellos (2/3), no alcanzarán el medio externo quedando atrapados en la pared de la vejiga, especialmente al cronificarse el proceso y estar la pared endurecida por la gran cantidad de tejido cicatrizante que se ha ido formando. La puesta de huevos puede durar varios años debido a que los adultos pueden sobrevivir hasta veinte años<sup>vii</sup>.

El ciclo biológico no se da en cualquier situación: se necesita un ambiente más o menos cálido, siendo la temperatura óptima entre 20° y 30° y en aguas dulces, de corrientes lentas. Es por ello por lo que es más frecuente en países tropicales y subtropicales.

*Schistosoma haematobium* es un parásito que necesita un hospedador intermediario específico para poder completar su ciclo, es decir, cualquier especie de caracol acuático no podría ser su hospedador. Los caracoles del género *Bulinus* son los adecuados para *S. haematobium*. En Europa se han localizado caracoles de la especie *Bulinus truncatus*, aunque en los últimos años se ha descubierto que caracoles de la especie *Planorbarius metidjensis*, hospedador de *S. bovis*, también puede ser hospedador de *S. haematobium*.

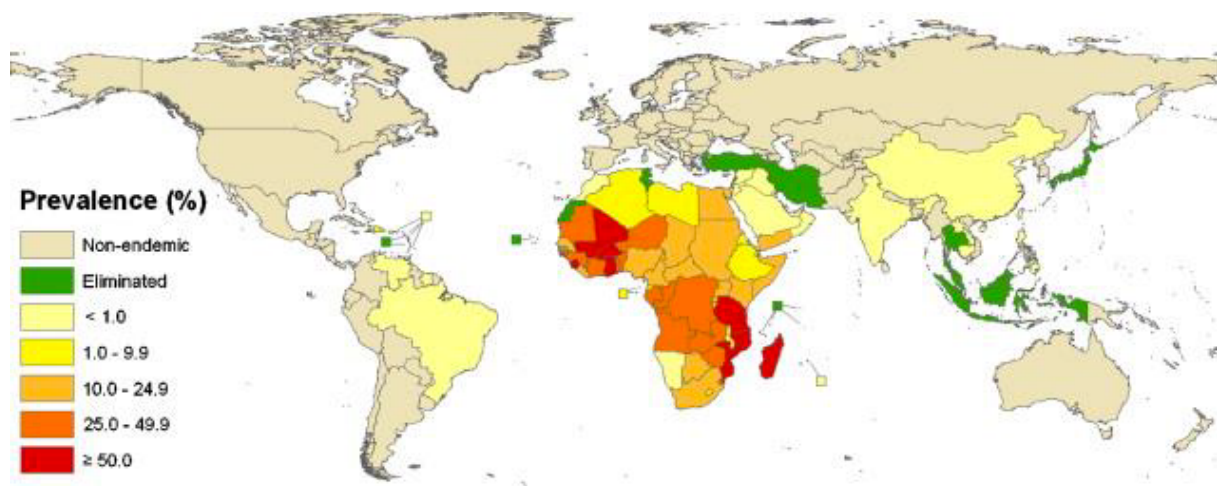
## 4.2 Epidemiología

La transmisión de *Schistosoma haematobium* se produce mediante el contacto con aguas contaminadas con las formas larvianas (cercarias) de *S. haematobium*. Los huevos que eliminan las personas infectadas con la orina llegan al agua. La transmisión de *S. haematobium* es más fácil que ocurra que la de otras especies de *Schistosoma*, por producirse mediante la orina de los infectados y no mediante las heces, como es el caso de *S. mansoni* y de *S. japonicum*.

Los huevos por sí mismos no son capaces de infectar a otros individuos, sino que necesitan el papel del hospedador intermediario, caracoles del género *Bulinus*. Por ello, solo se podrían encontrar casos en aquellas zonas donde esté el hospedador intermediario. Estos caracoles acuáticos liberan las cercarias que infectarán al hombre entrando por la piel.

La esquistosomosis se ha encontrado en 78 países, siendo zonas endémicas: África, Oriente Medio, Latino América y el sudeste asiático, con un total de 52 países endémicos. Se estima que actualmente hay aproximadamente 250 millones de infectados<sup>viii</sup>, aunque se prevee que el número de infectados aumente por el crecimiento de la población, siendo precisamente alto en dichas zonas endémicas. De los infectados, se estima que sólo 120 millones son sintomáticos, lo que en algunos casos podría dificultar el diagnóstico.

En el siguiente mapa se muestran las áreas con más prevalencia de esquistosomosis, incluidas aquellas zonas en las que ha sido eliminada.



**Figura 2-** Distribución mundial de la esquistosomosis

**Fuente:** Steinmann et al. (2006) and Utzinger et al. (2009).

Dentro de las zonas endémicas, la esquistosomosis suele ser más prevalente en comunidades menos desarrolladas, sin acceso a agua potable segura ni a un saneamiento adecuado de la misma, por tanto es más común en comunidades pobres y rurales, sobre todo en poblaciones pesqueras y agrícolas. Además, es más prevalente en adultos jóvenes y varones (desciende a partir de los 25 años) y se relaciona más con actividades profesionales y domésticas, como el

lavado de vajillas, ropa, la horticultura y con actividades recreativas, como la natación y la pesca.

Se estima que la transmisión va a incrementar por el cambio climático. De hecho, África es uno de los continentes más vulnerables al cambio climático, así como uno de los que menos recursos tiene para hacer frente al cambio, por lo tanto la situación con la esquistosomosis podría agravarse aún más. Algo parecido ocurriría en Europa; si aumentan las temperaturas de la estación más cálida y además se alarga en el tiempo, las condiciones óptimas para la transmisión del parásito son mayores<sup>ix</sup>.

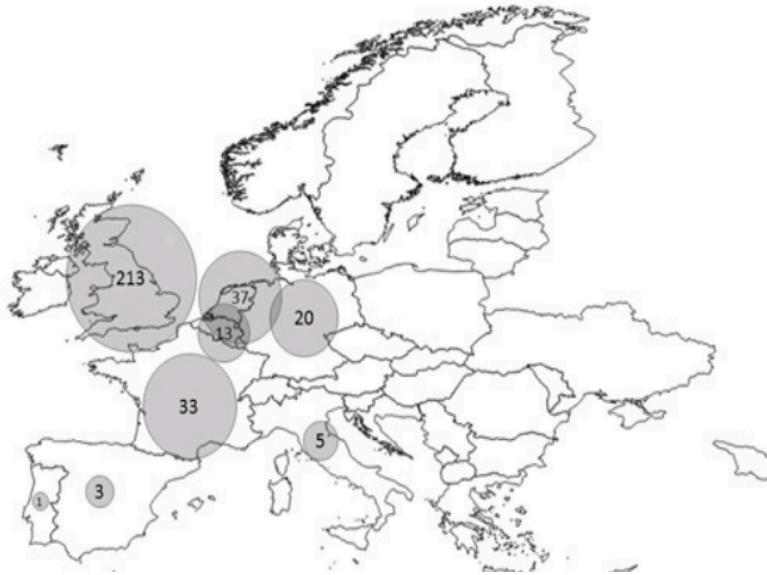
Actualmente, la OMS calcula que el 92% de los infectados reside en África.<sup>x</sup> El aumento de los viajes internacionales a estos núcleos, así como el movimiento de refugiados y la migración, suponen una amenaza para que el parásito se desplace a nuevas áreas o incluso salga de las zonas endémicas. De hecho, en los últimos años, han podido localizarse casos de infección con *S. haematobium* fuera de zonas endémicas. En concreto, se han encontrado 481 casos publicados. De ellos, 328 han sido casos importados de algún país de esquistosomosis endémica y 152 casos han sido contraídos en Europa, es decir, autóctonos. En la siguiente tabla se resumen los casos importados y autóctonos en la Unión Europea<sup>xi</sup>.

País de la UE	Casos importados	Casos autóctonos
Alemania	20	6
Inglaterra	213	0
Portugal	1	0
Italia	5	15
Francia	36	131
Holanda	37	0
Bélgica	13	0
España	3	0
<b>TOTAL</b>	<b>328</b>	<b>152</b>

**Tabla 1-** Casos importados y autóctonos en la Unión Europea



En la figura 3 se muestran los casos importados publicados de esquistosomosis.



**Figura 3-** Casos importados de esquistosomosis urogenital por *S. haematobium* en la UE

**Fuente:** Villasante Ferrer Andrea y col., 2018

La esquistosomosis es la segunda enfermedad importada más prevalente. Los casos importados a países desarrollados se producen principalmente por inmigrantes, expatriados y viajeros a zonas rurales de países endémicos.

En la figura 4 se pueden observar los casos autóctonos publicados de esquistosomosis en la UE. Todos los casos se han adquirido en Europa, en concreto en el Río Cavu, Córcega.



**Figura 4-** Casos autóctonos de esquistosomosis urogenital por *S. haematobium* en la UE

**Fuente:** Villasante Ferrer Andrea y col., 2018

La zona europea más llamativa por su elevado número de casos autóctonos es Córcega, Francia. Entre el verano de 2013 y de 2015 se encontraron 152 casos autóctonos, adquiridos por turistas y visitantes mientras se bañaban en el río Cavu. Los afectados eran de diferentes nacionalidades.

Tras ello, surgieron dudas de dónde podría haber surgido el brote de Córcega. Para investigar el origen<sup>xii</sup>, en mayo de 2016, se realizó un estudio de los hospedadores intermediarios de *S. haematobium* presentes en el río Cavu. Se tomaron un total de 3544 caracoles de nueve zonas diferentes del río y no se encontró ninguno infectado, aunque sí eran fácilmente infectados con huevos de los pacientes afectados. También se analizaron las vacas y cabras de la zona y resultó que ninguna estaba infectada. Se tomaron 135 huevos o miracidios de 12 pacientes infectados y se analizaron. De ellos, se obtuvo la secuencia de 73 huevos o miracidios. Se comparó el ADN de los mismos con el ADN de *S. haematobium* y *S. bovis* de otras bases de datos.

La razón por la que el ADN de los huevos y miracidios se comparó con el ADN de *S. bovis* además del de *S. haematobium*, es por que anteriormente en un trabajo de Moné et al.<sup>xiii</sup> se demostró que el parásito secuenciado de un paciente infectado era un híbrido entre dos especies: *S. haematobium* y *S. bovis*. Esto se explica porque se observó que el gen mitocondrial COI tenía estrecha relación con el de la especie *S. bovis*.

Tras analizar el ADN de los huevos y miracidios de los 12 pacientes infectados se obtuvieron los siguientes resultados: infección pura con *S. haematobium* en 4 pacientes, infección híbrida de *S. haematobium* y *S. bovis* en otros 4 pacientes, infección con *S. haematobium* puro e híbrida en otros 3 pacientes y coinfección con *S. haematobium* y *S. bovis*, ambos puros, en 1 paciente.

El análisis molecular de los genes mitocondriales *cox1* de *S. bovis* mostró que había una relación filogenética entre éstos y los de *S. bovis* secuenciados, provenientes del norte de Senegal.

Gracias a la investigación de Boissier et al, se dedujo que el brote podía provenir de una infección del este africano, en concreto de Senegal. Hay un gran vínculo entre Francia y esta zona de África, principalmente para actividades comerciales, de turismo y militares.

De haber sido así, los huevos habrían sido traídos por individuos enfermos del norte de Senegal hasta el río Cavu, donde se depositaron a través de la orina. Gracias a los trabajos publicados se ha podido averiguar la causa del brote.

Con la teoría de que la transmisión del brote tuvo su origen en Senegal, puede surgir la pregunta de cómo se mantuvo la transmisión durante años, ya que los hospedadores intermediarios no pueden vivir varios años<sup>xiv</sup>.

Una hipótesis razonable para esto es que los individuos afectados se volvieran a bañar en el río y orinasen, y los caracoles sobrevivieran al menos un invierno, permitiendo nuevos contagios en 2015.

Los hospedadores intermediarios de *S. haematobium* son caracoles del género *Bulinus*<sup>xv</sup>. La única especie hallada en Europa es *Bulinus truncatus*. En los últimos años se ha visto que el hospedador de *S. bovis*, *Planorbarius metidjensis*, también podría actuar como hospedador intermediario de *S. haematobium*. Esta especie también se encuentra en Europa<sup>xvi</sup>.

La distribución de los hospedadores intermediarios en Europa se refleja en el siguiente mapa<sup>xvii</sup>, pudiendo observar los países en los que se encuentra. La presencia del caracol en Europa podría suponer la transmisión del parásito si éste llegara a los lugares donde se encuentra, como ocurrió en Córcega<sup>xviii</sup>.



**Figura 5-** Distribución de *Bulinus truncatus* en Europa.

**Fuente:** Gouvras A, *Schistosomiasis Outbreak in Corsica, France. Bugbitten*, 2016

La distribución de *Bulinus truncatus* en nuestra península se puede observar en el siguiente mapa. Las provincias marcadas son aquellas en las que se ha documentado la presencia del caracol<sup>xix</sup>



**Figura 6-** Distribución de *Bulinus truncatus* en España. En negro se muestran las provincias donde se ha documentado el hospedador intermediario.

**Fuente:** Dana, E. D. y col., 2015.

Aunque en la península Ibérica se encuentre el hospedador intermediario, no se reportan casos de *S. haematobium* desde la década de 1970. En 1921 se documentaron casos de esquistosomosis urogenital en el sur de Portugal, cesando en los años setenta.

### 4.3 Riesgo en España

*S. haematobium* tiene como único reservorio los seres humanos. Para que se dé la transmisión se necesita una persona infectada, un hospedador intermediario y unas determinadas condiciones ambientales (20°-30° C) y agua fresca y dulce.

El brote autóctono en Córcega ha sido clasificado por la ECDC como un problema de salud pública que también involucra a otras partes de la UE: en aquellas zonas del mediterráneo donde está el caracol intermediario es posible que el parásito sea introducido. Estas áreas son Portugal, España, Cerdeña y Córcega.

En España están presentes los dos caracoles que pueden actuar como hospedadores intermediarios de *Schistosoma haematobium*: *B. truncatus* y *P. metidjensis*. La entrada de *S. haematobium* sólo podría producirse por personas infectadas. La entrada del parásito en nuestro país podría ser probable ya que recibimos anualmente extranjeros de África subsahariana, sobre todo de Guinea Ecuatorial, Nigeria y Senegal<sup>xx</sup>, siendo Senegal y Nigeria países altamente endémicos. También hay que tener en cuenta los viajeros internacionales (turistas, ecoturistas, voluntarios y cooperantes, militares, misioneros...) que se dirigen cada año a zonas endémicas. Con ello, y con los hospedadores intermediarios en España, ¿podría España ser un país con casos de esquistosomiasis endémica?

Villasante Ferrer y col. (2018)<sup>xxi</sup> realizaron una aproximación del riesgo de contraer esquistosomosis en España siguiendo la guía de del ECDC y determinaron que en España hay un bajo riesgo de adquirir esta enfermedad.

Nos encontremos en un país de bajo riesgo pero no puede descartarse la posibilidad. Para que se diera la transmisión en nuestra península tendrían que darse varios factores.

### 4.4 Medidas de prevención

Se estima que 800 millones de personas están en riesgo de contraer la enfermedad. En los últimos años, se ha asociado numerosos cánceres de vejiga a *Schistosoma haematobium*<sup>xxii</sup>, siendo el causante del 75% de los cánceres de vejiga de las áreas endémicas. De hecho, se considera cancerígeno 1 por la IARC. Además del cáncer de vejiga, la presencia de *S. haematobium* en nuestro organismo altera el sistema inmunológico y ha demostrado elevar la posibilidad de contraer VIH<sup>xxiii</sup>.

Por ello, la prevención es especialmente importante, en primer lugar para frenar la transmisión del parásito, y en segundo lugar para evitar las complicaciones que puede presentar.

La Organización Mundial de la Salud tiene como objetivo el control de esta parasitosis. Para reducir el número de casos se propone el tratamiento periódico y en grandes zonas endémicas con prazicuantel, el antiparasitario capaz de terminar con *S. haematobium*.

Actualmente, 52 países con transmisión moderada o alta requieren tratamiento con prazicuantel y debería repetirse durante años para reducir y prevenir la transmisión. En los últimos años se han hecho campañas en zonas afectadas. En el año 2016 se estimó que casi 207 millones de personas necesitaron tratamiento, de las cuales solo 88 millones lo recibieron. Los principales grupos de personas que reciben el tratamiento son niños, adultos que viven en

zonas de alto riesgo de las zonas endémicas, mujeres embarazadas o en período de lactancia, personas que trabajen en contacto con aguas que puedan contener o que contengan el parásito y las comunidades que residan en zonas altamente endémicas.

Además de la terapia profiláctica, parecen especialmente importantes las medidas higiénico-sanitarias: mejora del saneamiento de las aguas, educación sanitaria en higiene y control del acceso a aguas saneadas.

Por tanto, la población que reside en zonas endémicas tiene un riesgo elevado de contraer la enfermedad, aunque también hay que tener en cuenta que el riesgo también es alto para aquellas personas que viajan a estos lugares. Con el aumento de los viajes internacionales, turísticos, de cooperación, de aventuras, militares etc, cada vez hay más viajeros expuestos a *S. haematobium*. En África, donde se producen el 85% de los casos, hay que tener especial cuidado en algunas zonas turísticas como la región de Banfora (Burkina Faso), Mali, Lago Malawi, Lago Tanganica, Lago Victoria, Río Omo, Río Zambeze y Río Nilo. Fuera de África, hay que extremar la precaución en zonas del Oriente Medio, Laos, Camboya, Indonesia y China .

En aquellas zonas en la que la esquistosomosis no es endémica, el objetivo es interrumpir la transmisión<sup>xxiv</sup> .

No existe vacuna ni fármacos que prevengan la infección con *S. haematobium*, por lo que la prevención se basará en seguir las medidas de protección detalladas a continuación:

- Evitar cualquier tipo de contacto con agua fresca y dulce en países endémicos: evitar nadar o bañarse en áreas rurales, pasear por el agua o cruzar ríos, pescar, hacer piragüismo...
- El agua que provenga directamente de fuentes de agua fresca puede ser filtrada con mallas finas para que las cercarias queden retenidas. También se puede tratar el agua manteniéndola a 50C durante 5 minutos o dejándola reposar durante 24 horas antes de la exposición a la misma.
- Nadar en aguas correctamente cloradas siempre es seguro, aunque se esté en un país endémico.
- Si se ha producido una exposición accidental o no se sabe si las aguas podrían estar contaminadas, el secado vigoroso con una toalla podría evitar que las cercarias penetran. Éste método no es eficaz en todos los casos y los viajeros podrían tener una falsa sensación de seguridad, por lo que es mejor recomendar evitar el contacto con estas aguas.
- El uso de repelentes con DEET puede evitar que las cercarias penetren, aunque el efecto depende de la formulación del repelente por lo que tampoco es eficaz en todos los casos.
- Realizar una revisión médica cuando el viaje finalice si los viajeros han estado expuestos<sup>xxvxxvi</sup> .
- Se pueden adoptar medidas contra los moluscos. Las opciones son diversas: químicas, con productos como la niclosamida o el pentaclorofenato sódico; biológicas, con depredadores como peces u otros moluscos; y ecológicas, como eliminar la vegetación o con acequias revestidas de cemento.

Los tratamientos químicos pueden tener un gran impacto ecológico porque podrían afectar a otros organismos que habitan en el mismo ecosistema. Los mecanismos más naturales también pueden tener efectos negativos cuando se introducen especies

invasivas nuevas en el ecosistema. Sin embargo, la introducción de algunas plantas en determinadas zonas ha resultado un éxito. Un ejemplo sería *Sarcoca dodecandra*, que termina rápidamente con los caracoles presentes.

## 5 CONCLUSIONES

1.- La transmisión de *Schistosoma haematobium* puede ocurrir en Europa si se produce la deposición de huevos a través de la orina de un individuo infectado en ríos o lagos de agua fresca y dulce a una temperatura ambiental de entre 20° y 30° C donde se encuentre el hospedador intermediario, caracoles de la especie *Bulinus truncatus* o *Planorbarius metidjensis*. La infección se transmitirá cuando un individuo sano se bañe en estas aguas contaminadas y las furcocercarias realicen una penetración a través de la piel.

2.- No siendo una enfermedad endémica en Europa, se han encontrado un total de 328 casos importados y 152 casos autóctonos en la Unión Europea, producidos entre los años 2014 y 2015.

3.- El riesgo en España es bajo, aunque la transmisión podría darse al existir los hospedadores intermediarios en algunas zonas de nuestro país.

4.- Todos los viajeros, ya sean turistas, voluntarios, misioneros, militares o expatriados, que se dirijan a las zonas endémicas están en riesgo de infectarse si realizan actividades como nadar, bañarse, caminar por aguas contaminadas dulces y frescas, no existiendo ningún riesgo en aguas saladas, como mares u océanos. La mayoría de las infecciones en viajeros se han dado en viajes a África subsahariana.

5.- Los viajeros deberán seguir las medidas preventivas con el objetivo de evitar que la transmisión se produzca, siendo lo más efectivo evitar cualquier actividad en aguas que podrían contener *S. haematobium*.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- 
- <sup>i</sup> Gryseels B, Polman K, Clerinx J, Kestens L. Human schistosomiasis. Lancet 2006
- <sup>ii</sup> World Health Organization. Field use of molluscicides in schistosomiasis control programmes: an operational manual for programme managers. Geneva: World Health Organization; 2017.
- <sup>iii</sup> Boissier J, Grech-Angelini S, Webster BL, Allienne J-F, Huyse T, Mas-Coma S, et al. Outbreak of urogenital schistosomiasis in Corsica (France): an epidemiological case study. Lancet Infect Dis. 2016
- <sup>iv</sup> Boissier J, Grech-Angelini S, Webster BL, Allienne J-F, Huyse T, Mas-Coma S, et al. Outbreak of urogenital schistosomiasis in Corsica (France): an epidemiological case study. Lancet Infect Dis. 2016
- <sup>v</sup> Gautret P, Mockenhaupt FP, von Sonnenburg F, et al. Local and international implications of Schistosomiasis acquired in Corsica, France.
- <sup>vi</sup> Bisoffi Z, Buonfrate D, Beltrame A. Schistosomiasis transmission in Europe. 2016
- <sup>vii</sup> Gállego Berenguer J. Manual de parasitología. Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. Publicaciones y ediciones de la Universidad de Barcelona; 2007.p. 228-235.
- <sup>viii</sup> Yang GJ, Bergquist R. Potential Impact of Climate Change on Schistosomiasis: A Global Assessment Attempt. November 2018.
- <sup>ix</sup> Stensgaard A-S, Vounatsou P, Segupta M.E, Utzinger J. Schistosomes, snails and climate change: Current trends and future expectations; Acta Tropica, Feb. 2019.
- <sup>x</sup> OMS: Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>
- <sup>xi</sup> Villasante Ferrer A, Iranzo Tatay A, Aznar Oroval E, Mollar Maseres J. Estudio de la situación actual de la infección por *Schistosoma haematobium* en la Unión Europea. Una aproximación al posible riesgo en España. Rev. Esp. Salud Publica [Internet]. 2018
- <sup>xii</sup> Boissier J, Grech-Angelini S, Webster BL, Allienne J-F, Huyse T, Mas-Coma S, et al. Outbreak of urogenital schistosomiasis in Corsica (France): an epidemiological case study. Lancet Infect Dis. 2016
- <sup>xiii</sup> Moné H, Holtfreter MC, Allienne JF, Mintsá-Nguéma R, Ibikounlé M, Boissier J, et al. Introgressive hybridizations of *Schistosoma haematobium* by *Schistosoma bovis* at the origin of the first case report of schistosomiasis in Corsica (France, Europe). Parasitol Res. 2015
- <sup>xiv</sup> Farrar J, Hotez P, Junghanss T, Kang G, Lalloo D, White N. Manson's tropical diseases. London: Saunders Elsevier 2014.

<sup>xv</sup> World Health Organization. Field use of molluscicides in schistosomiasis control programmes: an operational manual for programme managers. Geneva: World Health Organization; 2017

<sup>xvi</sup> Moukrim A, Zekhnini A, Rondelaud D. A comparative study of the shedding of cercariae of *Schistosoma haematobium* in newborn *Bulinus truncatus*. *Parasitol Res.* 1995

<sup>xvii</sup> Gouvras A, Schistosomiasis Outbreak in Corsica, France. 2016.

<sup>xviii</sup> Jérôme Boissier, Sébastien Grech-Angelini, Bonnie L. Webster\*, Jean-François Allienne, Tine Huyse, Santiago Mas-Coma, Eve Toulza, Hélène Barré-Cardi, David Rollinson, Julien Kincaid-Smith, Ana Oleaga, Richard Galinier, Joséphine Foata, Anne Rognon, Antoine Berry, Gabriel Mouahid, Rémy Henneron, Hélène Moné, Harold Noel, Guillaume Mita. The Real Threat of European Schistosomiasis.

<sup>xix</sup> Dana, E. D., García-de-Lomas, J., Juan Bañón, J. L., Esteban, E., Grácio, M. A. A., González-Miras, E., Rodríguez-Luque, F. & Ceballos, G. 2015. New location for *Bulinus truncatus* (Audouin, 1827) (Gastropoda: Planorbidae) intermediate host of *Schistosoma haematobium* and its distribution in the Iberian Peninsula. *Graellsia*, 71(2): e030. <http://dx.doi.org/10.3989/graellsia.2015.v71.133>

<sup>xx</sup> Monge-Maillo B, López-Vélez R, Norman FF, Ferrere-González F, Martínez-Pérez A, Pérez-Molina JA. Screening of imported infectious diseases among asymptomatic Sub-Saharan African and Latin American immigrants: A public health challenge. *Am J Trop Med Hyg.* 2015

<sup>xxi</sup> Villasante Ferrer A, Iranzo Tatay A, Aznar Oroval E, Mollar Maseres J. Estudio de la situación actual de la infección por *Schistosoma haematobium* en la Unión Europea. Una aproximación al posible riesgo en España. *Rev. Esp. Salud Publica [Internet].* 2018

<sup>xxii</sup> Mostafa, M. H., Sheweita, S. A., & O'Connor, P. J. (1999). Relationship between schistosomiasis and bladder cancer. *Clinical microbiology reviews*, 12(1), 97–111.

<sup>xxiii</sup> Clínica de Atención Preventiva del Viajero (CAPV). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Esquistosomiasis.

<sup>xxiv</sup> OMS, disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>

<sup>xxv</sup> Bayas Rodríguez J M, Vilella Morató A, Enfermedades secundarias a inoculaciones, exposiciones y contactos, Esquistosomiasis, *Viajes Internacionales: Recomendaciones generales y vacunas*, 2008, p. 291

<sup>xxvi</sup> Montgomery S, Schistosomiasis, *CDC Health Information For International Travel*, 2010, p. 377-380