



Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

www.elsevier.es/eimc



Original

Situación epidemiológica de la hidatidosis en los centros hospitalarios del sistema público de salud de Extremadura (2003-2012)

Amparo López-Bernús^a, Moncef Belhassen-García^{b,*}, Antonio José Prieto-Vicente^c,
Montserrat Alonso-Sardón^d, Adela Carpio-Perez^a, Virginia Velasco-Tirado^a y Javier Pardo-Lledias^e

^a Servicio de Medicina Interna, CAUSA, IBSAL, Salamanca, España

^b Servicio de Medicina Interna-Sección de Enfermedades Infecciosas, CAUSA, CIETUS, IBSAL, Salamanca, España

^c Servicio de Medicina Interna, Hospital Virgen del Puerto, Plasencia, Cáceres, España

^d Área de Medicina Preventiva y Salud Pública, IBSAL, Universidad de Salamanca, Salamanca, España

^e Servicio de Medicina Interna, Hospital General de Palencia Río Carrión, Palencia, Cáceres, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 10 de abril de 2015

Aceptado el 18 de junio de 2015

On-line el xxx

Palabras clave:

Helminthosis
Echinococcus granulosus
Hidatidosis
España
Re-emergencia

RESUMEN

Introducción: La hidatidosis humana es una zoonosis con distribución cosmopolita. Todavía constituye un importante problema de salud pública en muchas regiones del mundo, incluida la cuenca mediterránea. La situación epidemiológica actual no es conocida en ciertas regiones de España. El objetivo de este trabajo es renovar los datos epidemiológicos de la hidatidosis en pacientes hospitalizados en el sistema público de salud de Extremadura.

Métodos: Estudio descriptivo longitudinal y retrospectivo de pacientes hospitalizados con diagnóstico de hidatidosis (códigos CIE 122.0-122.9) en centros sanitarios del sistema público de salud de Extremadura durante el periodo 2003-2012.

Resultados: Se incluyeron 876 pacientes con diagnóstico de hidatidosis; 536 (61%) fueron varones, con una edad media de $65,5 \pm 17,8$; 19 casos (2,2%) fueron menores de 19 años: 17 (89,47%) casos entre los años 2003-2007 versus 2 casos entre 2008-2012 (OR = 7,83; IC 95%: 1,79-34,11; $p = 0,001$). Un total de 141 (16,0%) eran menores de 45 años. El diagnóstico primario fue más frecuente en menores de 45 años y el diagnóstico secundario más frecuente en mayores de 70 años ($p < 0,05$). La tasa de incidencia fue mayor a través del registro de pacientes hospitalizados (8,02 casos por 10^5 personas-año) respecto al sistema de declaración obligatoria de enfermedades (1,88 casos por 10^5 personas-año), $p < 0,05$.

Conclusión: En Extremadura la hidatidosis es todavía frecuente, con una clara disminución en el número de casos pediátricos. El número de casos obtenidos mediante los registros de pacientes hospitalizados respecto al sistema de notificación de enfermedades de Extremadura sugieren la necesidad de modificaciones que mejoren la vigilancia y el control de la hidatidosis.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Todos los derechos reservados.

Epidemiological update of hydatid disease in hospitals in the public health system of Extremadura (2003-2012)

ABSTRACT

Introduction: Echinococcosis is a zoonotic infection with a worldwide distribution, and is still an important health problem in many areas of the world, including the Mediterranean basin. At present the epidemiological situation is unclear in certain regions of Spain. The aim of this study was to update the epidemiological situation in Extremadura through an analysis of hospitalised patients in the public health system diagnosed with hydatid disease.

Methods: A longitudinal retrospective study was conducted between 2003 and 2012 on hospitalised patients with a diagnosis of hydatidosis (ICD 122.0-122.9) in hospitals of the public health service of Extremadura.

Keywords:

Helminthosis
Echinococcus granulosus
Hydatidosis
Spain
Re-emergence

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mbelhassen@hotmail.com (M. Belhassen-García).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2015.06.008>

0213-005X/© 2015 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Todos los derechos reservados.

Cómo citar este artículo: López-Bernús A, et al. Situación epidemiológica de la hidatidosis en los centros hospitalarios del sistema público de salud de Extremadura (2003-2012). *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2015.06.008>

Results: During the period of study, 876 patients were diagnosed with hydatid disease. Of these 536 (61%) of cases were male, with a mean age of 65.53 ± 17.8 years. More importantly, 19 (2.2%) of patients were 19 years old, with 17 cases between 2003-2007 versus 2 cases between 2008-2012 (OR = 7.83; 95% CI: 1.79-34.11; $P = .001$). A total of 141 (16.0%) were younger than 45 years. The primary diagnosis was most frequently reported in the younger population < 45 years, whereas the secondary diagnosis was usually found in the elderly population > 70 years ($P < .05$). The incidence rate of hydatid disease obtained from Hospital Discharge Records (HDRs) was significantly higher compared to the incidence that was declared in the Notifiable Disease System of Extremadura (8.02 cases per 10^5 person-years vs. 1.88 cases per 10^5 person-years [$P < .05$]).

Conclusion: In Extremadura hydatid disease is still frequent. With a clear decrease in the number of paediatric cases. The number of cases obtained from HDRs regarding Notification System Diseases Extremadura suggests the need for modifications to improve surveillance and control of hydatid disease.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. and Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. All rights reserved.

Introducción

Se denomina hidatidosis a la infección por el cestodo *Echinococcus* spp. Cuatro especies de *Echinococcus* infectan a humanos: *E. granulosus* y *E. multilocularis*, agentes causales de la equinococosis quística (EQ) y la equinococosis alveolar, constituyen las formas clínicas más frecuentes e importantes; las otras dos especies, *E. vogeli* y *E. oligarthrus*, son menos importantes¹.

La infección por este cestodo produce manifestaciones clínicas que oscilan desde formas asintomáticas a enfermedad grave con riesgo de muerte^{2,3}. El diagnóstico se basa en técnicas serológicas y de imagen⁴. Actualmente disponemos de 3 herramientas terapéuticas: la cirugía⁵, el tratamiento farmacológico⁶ y los procedimientos de punción-evacuación (PAIR y PEVAC)⁷.

La EQ presenta gran impacto en cuanto a pérdidas económicas e incapacidad ajustada por años de vida (*disability adjusted years of life* [DAYL])⁸. En España se estima que el coste está por encima de 150 millones de euros anuales⁹.

El ciclo biológico de *E. granulosus* es casi exclusivamente doméstico e involucra como hospedadores intermediarios a mamíferos ungulados como ovejas, cabras, camellos y caballos, y como hospedadores definitivos al perro y otros cánidos. El ciclo perro-ovino es el más importante. El hombre es un hospedador paraténico accidental que se infecta al ingerir los huevos procedentes de las heces de los cánidos infestados.

La situación epidemiológica real de la EQ no está definida. Así, mientras en unas zonas está en disminución, en otras regiones está considerada como una zoonosis emergente o reemergente^{10,11}. Entre los factores que explican este fenómeno citamos el cambio en las condiciones climáticas al favorecer la viabilidad de los huevos de *E. granulosus* (lo que influye en el aumento o no de la transmisión del parásito). Además interviene la disminución en el rigor de las campañas sanitarias para el control de la enfermedad. La EQ tiene una distribución universal, se extiende por el oeste y centro de Asia, Australia, Latinoamérica, norte y este de África y cuenca mediterránea¹². España está considerada un área de alta endemicidad dentro de Europa¹³. En nuestro país, la EQ estuvo incluida en el grupo de enfermedades de declaración obligatoria (EDO) desde el año 1982 hasta el año 1996. Posteriormente se consideró una enfermedad endémica de distribución regional y su vigilancia quedó a criterio de cada comunidad autónoma. Se incluyó en el Sistema de Vigilancia de Zonas Endémicas. Las comunidades autónomas del centro, noreste y oeste de España se consideran las regiones de mayor endemia, debido al sistema de explotación ganadera extensivo o semiextensivo y a la importancia de sus cabañas ganaderas (sobre todo ovina)¹³⁻¹⁹. En el año 2004 nuestro grupo demostró una transmisión activa y una mayor incidencia a la registrada por el sistema EDO en Salamanca¹⁵. Si a estos datos se suma la discontinuación de los programas de control, es plausible que en estos años la EQ en ciertas zonas no tenga un buen control.

El objetivo de este trabajo es analizar la epidemiología de los pacientes hospitalizados con diagnóstico de hidatidosis desde enero de 2003 hasta diciembre de 2012 en los hospitales del sistema público de salud de Extremadura.

Métodos

Estudio descriptivo longitudinal y retrospectivo de los pacientes hospitalizados con diagnóstico de hidatidosis en los hospitales del sistema público de salud de Extremadura (SES) entre los años 2003 y 2012.

Extremadura tiene una extensión de 41.634 km², y está compuesta por 2 provincias y 388 municipios. La población es de 1.102.410 habitantes (<http://www.ine.es> y <http://www.gobex.es/web/>). El SES dispone de 8 hospitales (<http://saludextremadura.gobex.es/>).

Los datos se obtuvieron del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) de los pacientes ingresados en los hospitales públicos del SES con diagnóstico de hidatidosis, según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9, códigos 122.0 a 122.9), proporcionados por la Sección de Vigilancia Epidemiológica, Dirección Gerencia del SES.

Se definió municipio rural aquel con menos de 5.000 habitantes y urbano al de más de 5.000 habitantes. Para un mejor análisis de los datos, la edad se estratificó en 4 categorías: 0-19, 20-44, 45-69 y ≥ 70 años. Los pacientes con datos perdidos como edad, género o lugar de residencia fueron excluidos del estudio.

Las tasas de incidencia anual y de período se calcularon dividiendo el número de casos nuevos de enfermedad observados en el período temporal definido (un año y 10 años, respectivamente) entre el total de períodos libres de enfermedad en tiempo-persona durante el período de observación definido en el estudio, multiplicado por 100.000 y expresado como «casos por 10^5 años-persona» [Tasa de incidencia = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de casos nuevos de enfermedad en un período determinado}}{\text{total de períodos libres de enfermedad durante el período de observación n definido (en los } \times 100.000 \text{)}}$. Como en este caso no es posible medir con precisión los períodos libres de enfermedad, el valor total del tiempo-persona en riesgo puede estimarse, de manera aproximada y satisfactoria cuando el tamaño de la población es estable, multiplicando el tamaño medio de la población en estudio por la duración del período de observación. Los denominadores se obtuvieron a partir de las cifras de población del padrón publicadas por el INE (<http://www.ine.es/>).

Se recogieron los datos de hidatidosis notificada por la Red de Vigilancia Epidemiológica de Extremadura del sistema EDO.

Los resultados cuantitativos se expresan en forma de media y desviación estándar (DE). Los resultados cualitativos se expresan en forma de porcentaje con sus respectivos intervalos de confianza (IC) del 95%. Se aplicaron en el análisis bivariante los tests paramétricos

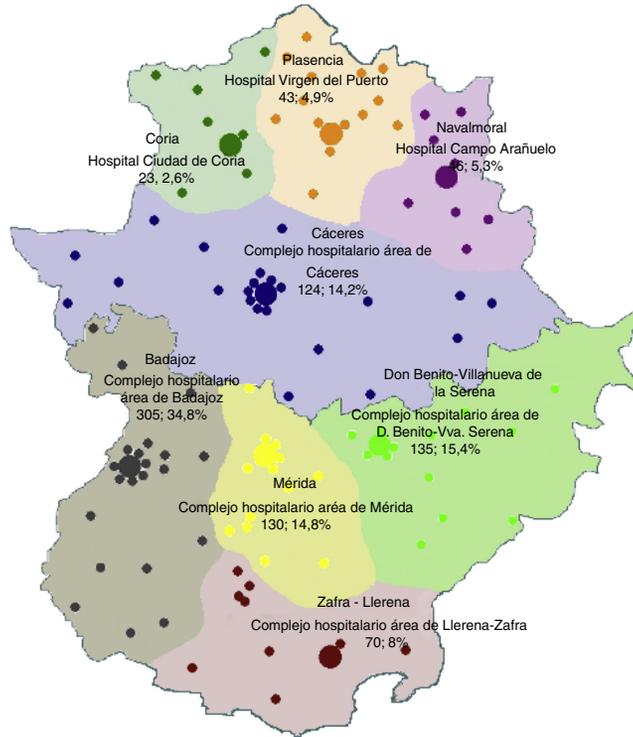


Figura 1. Número de casos y porcentaje por áreas de salud de Extremadura durante el período 2003-2012.

o no paramétricos oportunos. Así, la fuerza de la asociación entre las variables cualitativas se midió con el estadístico de contraste χ^2 de Pearson y la estimación de la odds ratio (OR). Para comparar medias de las variables cuantitativas se aplicó una t de Student. Además se empleó un modelo de regresión logística para los análisis multivariantes. El grado de significación estadística asumido es de $p < 0,05$. Para el tratamiento de los datos se utilizó el programa SPSS 21.0.

Resultados

Entre los años 2003-2012, en los 8 hospitales del SES se incluyeron 876 pacientes con diagnóstico de hidatidosis; 536 (61,2%) fueron varones y 340 (38,8%) mujeres, y la razón entre hombre y mujer fue de 1,57. La media de casos anuales fue de $87,6 \pm 10,87$. Por provincias, en Badajoz se contabilizaron 640 (73,0%) casos y en Cáceres, 236 (27,0%) casos. La distribución por áreas de salud se muestra en la figura 1.

La edad media fue de $65,5 \pm 17,8$ años. La distribución y la importancia de los diferentes grupos etarios se muestran en la figura 2. Por grupos de edad, se diagnosticaron 19 (2,2%) casos en menores de 19 años; 17 (89,47%) casos entre los años 2003-2007 versus 2 casos entre 2008-2012 (OR = 7,83; IC 95%: 1,79-34,11; $p = 0,001$).

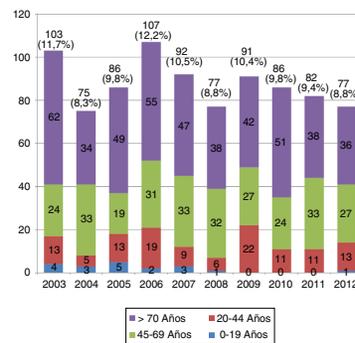


Figura 2. Número de casos por grupos etarios.

Cómo citar este artículo: López-Bernús A, et al. Situación epidemiológica de la hidatidosis en los centros hospitalarios del sistema público de salud de Extremadura (2003-2012). *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2015.06.008>

Tabla 1
Casos y tasas por CMDB (casos por 10⁵ años-persona) comparado con los casos y tasas declarados por el Sistema de Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO) de la Red de Vigilancia Epidemiológica de Extremadura

Año	CMDB		EDO		OR [IC 95%]
	Casos	Tasa	Casos	Tasa	
2003	103	9,59	21	1,98	4,90 [3,06-7,84]
2004	75	6,97	18	1,70	4,16 [2,49-6,96]
2005	86	7,93	31	2,93	2,77 [1,83-4,18]
2006	107	9,84	58	5,48	1,84 [1,34-2,53]
2007	92	8,44	16	1,51	5,75 [3,38-9,77]
2008	77	7,01	21	1,98	3,66 [2,26-5,94]
2009	91	8,25	18	1,70	5,05 [3,04-8,38]
2010	86	7,76	7	0,66	12,28 [5,68-26,54]
2011	82	7,39	4	0,38	20,50 [7,51-55,92]
2012	77	6,94	6	0,54	12,83 [5,59-29,45]
Total	876	8,02	200	1,88	4,38 [3,75-5,10]

Un total de 141 (16,0%) eran menores de 45 años. Entre 20-44 años no se encontraron diferencias entre ambos períodos (59 versus 63; $p=0,283$). El diagnóstico en población mayor de 70 años fue ligeramente superior (452/876; 51,6%).

El diagnóstico primario y principal causa de hospitalización de la hidatidosis se obtuvo en 73 (8,3%) pacientes, mientras que el diagnóstico secundario se constató en 803 (91,7%) casos. La mayor parte de los diagnósticos primarios se realizaron en pacientes menores; así, la probabilidad de tener un diagnóstico primario de hidatidosis es 5 veces superior en jóvenes que en mayores (OR=5,05 [IC 95%: 2,77-9,20; $p<0,001$]), mientras que el diagnóstico secundario fue más frecuente en población mayor (>70 años). El tipo de ingreso fue urgente en 666 (76,0%) casos y programados en 208 (23,75). Tres servicios acumularon más del 75% de los pacientes: a) Medicina Interna, con 347 (39,6%) enfermos, b) Cirugía General y del Aparato Digestivo, con 255 (29,1%) pacientes, y c) Aparato Digestivo, con 66 (7,5%) casos. La estancia media fue de $10,2 \pm 9,0$ días.

La tasa de incidencia media en Extremadura fue de 8,02 casos/10⁵ años-persona. La mayor tasa de incidencia se registró en el año 2006, con 9,84 casos/10⁵ años-persona, mientras que la tasa de incidencia descendió hasta 6,94 casos/10⁵ años-persona en el año 2012 como muestra la tabla 1. La tasa de incidencia durante el período 2003-2007 fue de 8,55 casos/10⁵ años-persona si la comparamos con la del período 2008-2012, que fue de 7,47 casos/10⁵ años-persona, sin que se observaran diferencias significativas entre ambos períodos ($p=0,167$).

Por otra parte, el sistema EDO de la Red de Vigilancia Epidemiológica de Extremadura durante el período 2003-2012 declaró 200 casos, como muestra la tabla 1. La tasa de incidencia media durante el período de estudio declarado por la EDO fue de 1,88 casos/10⁵ años-persona. La tasa de incidencia respecto a la EQ es significativamente mayor según los casos diagnosticados en hospitales públicos del SES comparado con los datos registrados en el Sistema de Notificación de Enfermedades en la Región de Extremadura (8,02 casos/10⁵ años-persona a 1,88 casos/10⁵ años-persona; OR=4,38; IC 95%: 3,75-5,10; $p<0,001$).

Discusión

La hidatidosis es una zoonosis de distribución mundial. Su relevancia en áreas endémicas está fuera de toda duda, debido a las importantes pérdidas económicas en el sector ganadero y por el gasto sanitario. Respecto a la prevalencia de la EQ, algunos autores indican una disminución de su importancia, mientras otros trabajos revelan que la EQ constituye una enfermedad emergente/re-emergente en varios países y regiones, incluso en áreas donde la prevalencia era previamente baja^{1,10,12}.

Se ha demostrado que las medidas preventivas tras campañas de control dirigidas contra el ciclo doméstico de *E. granulosus* pueden lograr reducir la incidencia y la prevalencia hasta unos niveles tan bajos que permiten interrumpir la transmisión¹⁴. De este modo, campañas de control basadas en educación para la salud, el control o la eliminación de productos de matanza doméstica derivados de la oveja han sido implementadas con éxito en 5 regiones insulares (Islandia, Nueva Zelanda, Tasmania, las Islas Malvinas y Chipre), mientras que 2 campañas continentales han sido implementadas satisfactoriamente en Latinoamérica (Región XII de Chile y Río Negro en Argentina). Sin embargo, ensayos en el mismo sentido han fracasado en otras regiones continentales. La reducción de estos programas debido a la falta de recursos económicos puede tener consecuencias catastróficas, llevándonos a casos graves de enfermedad, considerables pérdidas económicas y, en definitiva, a un problema de salud significativo^{8,9,12}.

La EQ ha sido una de las antropozoonosis más importantes en España, por eso desde mediados de la década de los ochenta se implementaron una serie de programas de control y prevención en varias comunidades autónomas como Navarra, Aragón, Castilla-León, Extremadura, Castilla-La Mancha, Madrid y La Rioja, basados en la eliminación de perros vagabundos, reducción de la biomasa parasitaria en los hospedadores definitivos (mediante la administración de praziquantel), prevención de la infección de los perros mediante el control de las vísceras en mataderos y carnicerías, el decomiso y la destrucción de las parasitadas por quistes hidatídicos (en fosas sépticas, vertederos, etc.) y campañas de educación sanitaria. Los resultados del programa del control de La Rioja son demostrativos y confirmaron que estas medidas consiguen una disminución de la prevalencia de la EQ tanto en el hospedador definitivo (del 7 al 0,2%), como en el intermediario (del 6,5 al 0,58%)¹⁴. La consecuencia de este hecho fue la disminución de la incidencia de hidatidosis humana (en casos quirúrgicos de 19 a 4 por 10⁵ años-persona), demostrándose coste-efectivas. El éxito de estas campañas ha conllevado una sensación de erradicación y control, lo que ha condicionado un menor interés en renovar los datos epidemiológicos, y muchos trabajos tienen más de 2 lustros^{17,19}.

Nuestro estudio señala que en Extremadura, a pesar de la disminución en casos pediátricos a lo largo del período de estudio, la EQ se mantiene todavía como un problema sanitario y económico. La distribución geográfica de los pacientes es amplia y heterogénea, siendo destacable el alto número de casos en el Área Sanitaria de Badajoz, presumiblemente por ser una de las áreas más pobladas y centro hospitalario de referencia. Esta heterogeneidad en la distribución ha sido descrita en trabajos previos, siendo constante una difícil identificación de los factores de riesgo específicos para esta enfermedad²⁰.

El diagnóstico primario de EQ en nuestro trabajo se produjo mayoritariamente en pacientes jóvenes, mientras que el diagnóstico secundario fue más frecuente en población anciana, generalmente asociada a otras enfermedades. La gran proporción de pacientes con diagnóstico secundario respecto al diagnóstico primario nos lleva a pensar que el colectivo médico mantiene la tradicional consideración de patología benigna sobre la hidatidosis, a pesar de ser una importante causa de morbimortalidad³. En este sentido, creemos que una actitud expectante respecto a esta enfermedad puede ser arriesgada y debe ser empleada únicamente en pacientes seleccionados.

En el trabajo encontramos una incidencia de hidatidosis de 8,02 casos/10⁵ años-persona. Este resultado podría ser atribuido inicialmente a la cronicidad de la enfermedad, al aumento del uso del diagnóstico por imagen y de los métodos serológicos. Sin embargo, la presencia ya comentada de casos en menores de 45 años y la persistencia de algún caso pediátrico sugieren la existencia de focos activos de infección. En nuestro estudio detectamos que el

componente ocupacional es menos relevante que otros factores de riesgo atribuibles a las condiciones medioambientales²¹.

Atendiendo a los resultados de nuestro trabajo, los datos que ofrece la búsqueda activa de casos muestran una tasa de incidencia significativamente mayor a la encontrada por el sistema de Notificación Obligatoria de Enfermedades. Este dato debería motivar una mejora de los registros para la hidatidosis por parte de las autoridades sanitarias españolas, siguiendo el ejemplo marcado por el Registro Europeo para la EQ^{22,23}. En este sentido, y dado que este proyecto todavía no está consolidado, creemos que la búsqueda activa de casos mediante CMBD puede ser a día de hoy un buen método de control epidemiológico de la hidatidosis en España.

Aunque no es el objetivo de este trabajo estimar el impacto económico de la hidatidosis, las cifras presentadas sugieren que solo en gastos directos el coste es significativo y mayor a lo estimado en otras publicaciones⁹.

Las principales limitaciones de este estudio vienen determinadas por: a) la utilización de fuentes de datos secundarios, como el CMBD (elaboradas con fines diferentes a los de investigación), y b) al considerar solo los pacientes de hospitales públicos del SES y no incluir los casos de atención primaria o centros privados, presenta un sesgo de selección, asumiendo que la incidencia real de hidatidosis humana en la región de Extremadura es incluso mayor que la incidencia estimada por este estudio.

Podemos concluir que en Extremadura la hidatidosis es todavía frecuente, con una clara disminución en el número de casos pediátricos. El número de casos obtenidos mediante los registros de pacientes hospitalizados respecto al Sistema de Notificación de Enfermedades de Extremadura sugiere la necesidad de modificaciones que mejoren la vigilancia y el control de la hidatidosis.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Thompson RCA, McManus DP. Towards a taxonomic revision of the genus *Echinococcus*. *Trends Parasitol.* 2002;18:452-7.
- Bristow BN, Lee S, Shafir S, Sorvillo F. Human echinococcosis mortality in the United States, 1990-2007. *PLoS Negl Trop Dis.* 2012;6:e1524.
- Belhassen García M, Romero-Alegria A, Velasco-Tirado V, Alonso-Sardón M, Lopez-Bernús A, Alvela-Suárez L, et al. Study of hydatidosis-attributed mortality in endemic area. *PLoS one.* 2014;9:e91342.
- WHO Informal Working Group. International classification of ultrasound images in cystic echinococcosis for application in clinical and field epidemiological settings. *Acta Tropica.* 2003;85:253-61.
- Brunetti E, Kern P, Vuitton DA, Writing Panel for the WHO-IWGE. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta Tropica.* 2010;114:1-16.
- Alvela-Suarez L, Velasco Tirado V, Belhassen García M, Novo-Veleiro I, Pardo-Lledias J, Romero-Alegria A, et al. Safety of the combined use of praziquantel and albendazole in the treatment of human hydatid disease. *Am J Trop Med Hyg.* 2014;90:819-22.
- Filice C, Brunetti E, Bruno R, Crippa FG. Percutaneous drainage of echinococcal cysts (PAIR—puncture, aspiration, injection, reaspiration): Results of a worldwide survey for assessment of its safety and efficacy. WHO- Informal Working Group on Echinococcosis-Pair Network. *Gut.* 2000;47:156-7.
- Budke CM, Deplazes P, Torgerson PR. Global socioeconomic impact of cystic echinococcosis. *Emerg Infect Dis.* 2006;12:296-303.
- Benner C, Carabin H, Sánchez-Serrano LP, Budke CM, Carmona D. Analysis of the economic impact of cystic echinococcosis in Spain. *Bull World Health Organ.* 2010;88:49-57.
- Jenkins DJ, Romig T, Thompson RCA. Emergence/re-emergence of *Echinococcus* spp. — a global update. *Int J Parasitol.* 2005;35:1205-19.
- Deutz A, Fuchs K, Auer H, Nowotny N. Echinococcosis — an emerging disease in farmers. *N Engl J Med.* 2000;343:738-9.
- Grosso G, Gruttadauria S, Biondi A, Marventano S, Mistretta A. Worldwide epidemiology of liver hydatidosis including the Mediterranean area. *World J Gastroenterol.* 2012;18:1425-37.
- Rojo-Vazquez FA, Pardo-Lledias J, Francos-von Hunefeld M, Cordero-Sánchez M, Alamo-Sanz R, Hernandez-Gonzalez A, et al. Cystic echinococcosis in Spain: Current situation and relevance for other endemic areas in Europe. *PLoS Negl Trop Dis.* 2011;5:e893.
- Jiménez S, Pérez A, Gil H, Schantz P, Ramalle E, Juste R. Progress in control of cystic echinococcosis in La Rioja, Spain: Decline in infection prevalences in human and animal hosts and economic costs and benefits. *Acta Tropica.* 2002;83:213-21.
- Pardo J, Muro A, Galindo I, Cordero M, Carpio A, Siles-Lucas M. Hydatidosis in the province of Salamanca (Spain): Should we let down our guard? *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2005;23:266-9.
- Carabin H, Balseira-Rodríguez FJ, Rebollar-Sáenz J, Benner CT, Benito A, Fernández-Crespo J, et al. Cystic echinococcosis in the Province of Álava, North Spain: The monetary burden of a disease no longer under surveillance. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014;8:e3069.
- Carmona D, Sánchez-Serrano LP, Barbero-Martínez I. *Echinococcus granulosus* infection in Spain. *Zoonoses Public Health.* 2008;55:156-65.
- González Roiz MC, Carmona Pla MP, Pérez Giraldo C, Blanco Roca MT, Beltrán Dubón M. ELISA IgG as screening test for the research of true prevalence of human hydatidosis in Badajoz, Spain. *Eur J Epidemiol.* 1988;4:439-44.
- Vega Monclus E, Gimeno Ortiz A, Calero Carretero R, Jiménez Romano R, Carmona Carmona E. Epidemiologic study and economic repercussions of echinococcosis and hydatidosis in the Province of Badajoz. *Rev Sanid Hig Publica (Madr).* 1985;59:1483-518.
- Piarroux M, Piarroux R, Knapp J, Bardonnet K, Dumortier J, Watelet J, et al. Populations at risk for alveolar echinococcosis, France. *Emerg Infect Dis.* 2013;19:721-8.
- Campos-Bueno A, López-Abente G, Andrés-Cercadillo AM. Risk factors for *Echinococcus granulosus* infection: A case-control study. *Am J Trop Med Hyg.* 2000;62:329-34.
- heracles-fp7.eu [Internet]. <http://www.heracles-fp7.eu> [citado 30 de marzo de 2015].
- Tamarozzi F, Rossi P, Galati F, Mariconi M, Nicoletti GJ, Rinaldi F, et al. Registro Italiano Echinococcosi Cistica (RIEC): The first prospective registry of cystic echinococcosis with an European future. *Euro Surveill.* 2015;20:pii21115.