

# Seroprevalencia de infección por *Echinococcus granulosus* en la población de Castilla y León

M.<sup>a</sup> Purificación Gutiérrez<sup>a</sup>, Inés Ramírez<sup>a</sup>, M.<sup>a</sup> del Pilar Zarzosa<sup>c</sup>, José Miguel Fernández<sup>a</sup>, Ana Isabel Dueñas<sup>a,c</sup>, M.<sup>a</sup> Ángeles Mantecón<sup>a,c</sup>, Ana Almaraz<sup>c</sup>, M.<sup>a</sup> Jesús Rodríguez-Reco<sup>b</sup>, Henar Marcos<sup>b</sup>, Pedro Alonso<sup>d</sup>, Miguel Ángel Bratos<sup>a</sup>, Antonio Orduña<sup>a,c</sup>, Antonio Rodríguez-Torres<sup>a</sup> y Grupo de Epidemiólogos del Servicio de Epidemiología de la Junta de Castilla y León\*

<sup>a</sup>Área de Microbiología. Facultad de Medicina de Valladolid. <sup>b</sup>Servicio de Epidemiología. Dirección de Salud Pública. Consejería de Salud y Bienestar Social. Junta de Castilla y León. <sup>c</sup>Unidad de Investigación. Hospital Universitario de Valladolid. <sup>d</sup>Hospital Comarcal de Monforte de Lemos. Valladolid. España.

**INTRODUCCIÓN.** La hidatidosis es una de las zoonosis más importantes en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Este estudio pretende conocer la seroprevalencia de infección por *Echinococcus granulosus* en dicha comunidad autónoma.

**MÉTODOS.** Se han estudiado 4.824 muestras de suero pertenecientes a 4.824 personas seleccionadas de forma aleatoria y que constituían una muestra representativa de la población de las provincias de Castilla y León. En cada suero se estudió la presencia de anticuerpos de clase IgG frente a *Echinococcus granulosus* mediante una prueba de enzoinmunoanálisis indirecto de fabricación propia.

**RESULTADOS.** Se detectaron anticuerpos de clase IgG frente a *Echinococcus granulosus* en el 3,40% de los sueros estudiados (164 positivos de 4.824), oscilando entre el 1,26 y el 7,10% según la provincia de origen. La seroprevalencia de anticuerpos aumentaba significativamente con la edad. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las seroprevalencias halladas en mujeres y en varones (3,14% frente a 3,66%).

**CONCLUSIÓN.** La seroprevalencia de infección por *E. granulosus* en la Comunidad Autónoma de Castilla y León es todavía alta. Estos datos de seroprevalencia contribuyen a la vigilancia de la hidatidosis dentro de un programa control de esta enfermedad.

**Palabras clave:** Hidatidosis. *Echinococcus granulosus*. Seroprevalencia.

Seroprevalence of infection due to *Echinococcus granulosus* in the population of Castilla and León (Spain)

**INTRODUCTION.** Human hydatidosis is a prevalent zoonotic disease in the Castilla y León region of Spain. The aim of this study is to investigate the seroprevalence of *Echinococcus granulosus* infection in this region.

**METHODS.** We studied 4824 serum samples from a random, representative population of healthy individuals from each province of Castilla y León, obtained over one year. An indirect enzyme-immunoassay developed in our laboratory was used to determine the presence of IgG antibodies against *Echinococcus granulosus* in these samples.

**RESULTS.** IgG antibodies against *Echinococcus granulosus* were detected in 3.4% (164/4824) of samples studied, with a range of 1.26% to 7.10%, depending on the province. Antibody seroprevalence increased significantly with age, but there was no significant sex-related difference (3.66% men vs. 3.14% women).

**CONCLUSION.** The seroprevalence of *Echinococcus granulosus* infection in Castilla y León is still high. These data contribute to hydatidosis surveillance within the control program for this disease.

**Key words:** Hydatidosis. *Echinococcus granulosus*. Seroprevalence.

## Introducción

La hidatidosis o equinococosis es una parasitación tisular de estadios larvarios de *Echinococcus* spp.<sup>1,2</sup>. *E. granulosus* es la única especie presente en España<sup>3</sup>. Produce la hidatidosis en el hombre y en diferentes especies animales. En el ciclo biológico de *E. granulosus* intervienen como huéspedes definitivos diversos carnívoros y como huéspedes intermediarios unas cincuenta especies animales y, ocasionalmente, el hombre<sup>3-5</sup>.

La hidatidosis es una zoonosis de distribución cosmopolita, con una mayor prevalencia en países de zonas templadas (litoral mediterráneo, sur de Sudamérica, Asia Central, Australia, partes de África, Oriente Medio, etc.)<sup>4,6</sup>, y es una enfermedad reemergente en algunos países<sup>6</sup>. Tiene un gran interés por las repercusiones sanitarias, sociales y económicas que conlleva<sup>3,7</sup>.

\*Ávila: Juan Manuel Sendra Gutiérrez; Burgos: José Luis Yáñez, Isabel Carramiñana; León: Julio Ramos Tejerán, Ana Carmen Berjón; Palencia: Carmen Andrés; Salamanca: Luis Carlos González, Teresa Muñiz; Segovia: José Ángel Gómez de Caso, Soria: Eduardo Doderó; Valladolid: Mercedes Morquecho; Zamora: Clara Berbel, María Soledad Martínez.

Correspondencia: Dr. A. Orduña.  
Área de Microbiología. Facultad de Medicina. Universidad de Valladolid.  
Avda. de Ramón y Cajal, s/n. 47005 Valladolid. España.  
Correo electrónico: orduna@med.uva.es

Manuscrito recibido el 10-7-2002; aceptado el 25-3-2003.

En España y en particular en Castilla y León, la hidatidosis es la zoonosis parasitaria más importante. Se presenta de forma endémica en amplias zonas de su territorio, originando un grave problema sanitario, económico y social<sup>8</sup>. En nuestro medio, el ciclo biológico del parásito se mantiene principalmente por el perro, que actúa como huésped definitivo y por el ganado ovino como huésped intermediario<sup>3</sup>.

Este estudio tiene por objetivo conocer la seroprevalencia de anticuerpos de clase IgG anti-*E. granulosus* en la población de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, viendo si existen diferencias de la misma entre las nueve provincias que la constituyen, así como valorar la influencia del sexo y la edad en dicha seroprevalencia.

## Métodos

Para el presente estudio se recogieron 4.824 muestras de suero procedentes de 4.824 personas que se eligieron de forma aleatoria según la pirámide de población, constituyendo una muestra representativa de la población de las nueve provincias de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Las muestras de suero se mantuvieron congeladas a una temperatura de -20 °C hasta el momento de su utilización.

La distribución de la población estudiada según la provincia se indica en la tabla 1. En la tabla 2 se muestra la distribución de la población según los grupos de edad (entre 14 y 92 años). Del total de la muestra 2.488 fueron mujeres, 2.324 varones y en 12 sueros se desconoce este dato. El número de mujeres y varones estudiados en cada provincia se refleja en la tabla 3.

En cada suero se estudió la presencia de anticuerpos de clase IgG frente a *E. granulosus* mediante una técnica de enzimoimmunoanálisis (EIA) indirecto no comercial<sup>9,10</sup> con algunas modificaciones. Esta técnica ha mostrado en estudios anteriores una sensibilidad entre el 75 y el 83% en la hidatidosis pulmonar y entre el 90 y 95% en la hidatidosis hepática y una especificidad del 96,3%<sup>10-13</sup>. Previamente se estandarizó la técnica de EIA para lo que se determinó la concentración óptima de antígeno, así como las diluciones apropiadas de los sueros y del conjugado. Brevemente, para la realización de la técnica se utilizaron placas de microtitulación de poliestireno y fondo plano (Bioreba F ELISA) sensibilizadas con 100 µl por pocillo de una solución de antígeno hidatídico a una concentración de 25 µg/ml en PBS (tampón fosfato salino, Oxoid, England). El antígeno hidatídico se obtuvo según el método descrito previamente<sup>9,10</sup> a partir de líquido hidatídico de quistes fértiles de hígado de ovejas sacrificadas en los mataderos de Valladolid. El revestimiento se realizó incubando las placas durante 24 h a una temperatura de 4 °C. Después de lavar los pocillos con PBS se llevó a cabo el bloqueo de la placa, añadiendo a cada pocillo 100 µl de PBS-T-BSA (PBS con 0,05% de Tween 20 [PBS-T] y 1% de seroalbúmina

bovina fracción V [BSA]). Las placas se incubaron 1 h a temperatura ambiente. Después se efectuaron tres lavados con PBS-T al 0,05%. Posteriormente se dispensaron por duplicado 100 µl de los sueros control positivo y negativo y de los sueros problema diluidos 1:400 en PBS-T-BSA. Las placas se incubaron al baño María a una temperatura de 37 °C durante 1 h y posteriormente se efectuó un nuevo ciclo de lavados. A cada pocillo se le añadieron 100 µl de anticuerpos de conejo anti-γ humana, conjugado con peroxidasa de rábano picante (DAKO. Denmark). Las placas se incubaron durante 30 min en el baño María a 37 °C y se realizó un nuevo ciclo de lavados. El revelado de la reacción se llevó a cabo depositando 100 µl de una solución de sustrato de OPD (ortofenilendiamina 2 HCl, Sigma, USA). La reacción se incubó a temperatura ambiente en oscuridad durante 10 min y se paró con ácido sulfúrico 1N.

La lectura se realizó en un espectrofotómetro a una longitud de onda de 492 nm con un filtro de referencia de 620 nm. Se calculó el valor medio de absorbancia para cada suero problema y control. El valor umbral de positividad se estableció como la media de la absorbancia obtenida en 25 sueros de personas sanas más 2 DE. Los valores medios de absorbancia por encima de este valor se consideraron positivos y los inferiores o iguales negativos.

Para el estudio estadístico se utilizó el programa SPSS versión 10.0. Se aplicó el test exacto de Fisher o el test de la chi cuadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson para medir la relación entre las variables. Las diferencias se consideraron significativas para valores de  $p < 0,05$ .

Para comparar las prevalencias de anticuerpos obtenidas en cada una de las provincias con la prevalencia de anticuerpos en Castilla y León se utilizó el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) para la diferencia de proporciones, siendo considerado éste como significativo cuando no contiene el valor 0.

## Resultados

Se han detectado anticuerpos de clase IgG frente a *E. granulosus* en 164 de los 4.824 (3,40%) sueros estudiados. La seroprevalencia de anticuerpos frente a *E. granulosus* en las distintas provincias de Castilla y León varía entre el 1,26% en Palencia y un el 7,10% en Segovia. En las provincias de Burgos, Palencia y Segovia la seroprevalencia fue significativamente superior a la obtenida en Castilla y León en su conjunto (tabla 1).

Al analizar la prevalencia de anticuerpos de clase IgG frente a *E. granulosus* en función de la edad, se observa que la prevalencia aumenta con la edad hasta alcanzar el máximo de 5,41% en el grupo de mayores de 70 años (tabla 2). Existe una asociación estadísticamente significativa ( $p = 0,001$ ) entre la prevalencia de anticuerpos

TABLA 1. Prevalencia de anticuerpos de clase IgG frente a *Echinococcus granulosus* en la población de Castilla y León según la provincia

Provincias	Número	Número de anticuerpos IgG+ (%)	Diferencia con respecto a Castilla y León	IC del 95%
Ávila	343	12 (3,50)	0,001	-0,0206; 0,0285
Burgos	610	11 (1,80)	0,016	0,0034; 0,0285
León	996	26 (2,61)	0,0079	-0,0038; 0,0195
Palencia	397	5 (1,26)	0,0214	0,0080; 0,0348
Salamanca	730	30 (4,11)	0,0071	-0,0089; 0,0231
Segovia	310	22 (7,10)	0,0370	0,0063; 0,0677
Soria	189	5 (2,65)	0,0075	-0,0186; 0,0337
Valladolid	896	32 (3,57)	0,0017	-0,0120; 0,0155
Zamora	343	20 (5,83)	0,0243	-0,0025; 0,0511
Desconocida	10	1		
<b>Total en Castilla y León</b>	<b>4.824</b>	<b>164 (3,40)</b>		

y la edad, aunque entre los grupos de  $\leq 20$  y 31-40 años la seroprevalencia se mantiene prácticamente constante.

La seroprevalencia en mujeres fue del 3,14% (78 sueros positivos de 2.488 sueros analizados) y en varones del 3,66% (85 sueros positivos de 2.324 sueros estudiados), sin que existieran diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0,339$ ) (tabla 3). De los 12 sueros en los que se desconocía el dato referente al sexo, uno fue positivo.

En prácticamente todas las provincias se detectaron porcentajes de seropositividad similares en varones y mujeres, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas con la excepción de Valladolid donde la prevalencia de anticuerpos fue significativamente mayor en los varones (5,03%) que en las mujeres (2,20%) ( $p = 0,029$ ) (tabla 3).

## Discusión

La región Mediterránea todavía se considera un foco endémico de hidatidosis<sup>14</sup>. En España la incidencia de la hidatidosis tiende a disminuir, desde unas tasas de incidencia de 2,52 casos/100.000 habitantes en 1985 hasta tasas del 1,01/100.000 habitantes en 1996<sup>15</sup>, último año en el que la hidatidosis se consideró una enfermedad de declaración obligatoria en España, aunque lo continúa siendo a nivel de la comunidad autónoma de Castilla y León<sup>15,16</sup>. Castilla y León se encuentra entre las Comunidades Autónomas que presentan una mayor incidencia de la enfermedad. A modo de ejemplo, en el citado año 1996, los datos de incidencia más elevados correspondieron a Aragón (6,28 casos/100.000 habitantes), Castilla-León (4,23 casos/100.000 habitantes) y Navarra (4,22 casos/100.000 habitantes)<sup>17</sup>. En los últimos años se observa una tendencia constante a la disminución de la incidencia de la enfermedad en toda España. En Castilla y León las tasas han disminuido desde 11,87 casos por 100.000 habitantes en 1985 hasta 1,62 en el año 2000<sup>15</sup>. En esta disminución han intervenido sin lugar a dudas los programas de control llevados a cabo para disminuir la prevalencia de la infestación equinocócica en animales domésticos y más en concreto en el perro, la eliminación sanitaria de las vísceras de los animales infestados, así como la mejora en la educación sobre la salud pública<sup>3</sup>.

Los estudios realizados en diversas zonas geográficas reflejan una gran variabilidad en la seroprevalencia frente a *E. granulosus*<sup>18-26</sup>; oscilan entre 0,3% en Omán<sup>19</sup> y 12,8% en Chile<sup>26</sup>. Esta diversidad de prevalencias puede deberse a múltiples factores: grado de la endemidad de la hidatidosis en la zona geográfica seleccionada, características de la población escogida (edad, convivientes de enfermos con hidatidosis, sectores ocupacionales de la muestra poblacional, etc.). Así, en nuestro estudio realizado sobre la población general se encuentra una prevalencia de anticuerpos frente a *E. granulosus* del 3,40%. Sin embargo, la seroprevalencia hallada por Pérez-Rodríguez et al<sup>18</sup> es muy superior en los convivientes de pacientes con enfermedad hidatídica, y, por el contrario, la seropositividad hallada en donantes de sangre de procedencia urbana es sólo del 2,5%, inferior a la obtenida por nosotros.

Por último, y no por ello menos importante, el método analítico utilizado influye en los resultados, ya que cada

**TABLA 2. Prevalencia de anticuerpos de clase IgG frente a *Echinococcus granulosus* en la población de Castilla y León según la edad**

Grupos de edades (años)	Número	Anticuerpos IgG+ (%)
$\leq 20$	809	21 (2,60)
21-30	982	22 (2,24)
31-40	870	18 (2,07)
41-50	578	25 (4,33)
51-60	475	20 (4,21)
61-70	685	35 (5,11)
$\geq 71$	425	23 (5,41)
<b>Total</b>	<b>4.824</b>	<b>164 (3,40)</b>

**TABLA 3. Prevalencia de anticuerpos de clase IgG frente a *Echinococcus granulosus* en la población de Castilla y León según la provincia y el sexo**

Provincias	Varones		Mujeres		p
	Número	Anticuerpos IgG+ n (%)	Número	Anticuerpos IgG+ n (%)	
Ávila	171	5 (2,92)	172	7 (4,07)	0,770
Burgos	296	6 (2,03)	313	5 (1,60)	0,767
León	468	10 (2,14)	528	16 (3,03)	0,430
Palencia	192	3 (1,56)	204	2 (0,98)	0,677
Salamanca	358	17 (4,75)	372	13 (3,49)	0,458
Segovia	156	10 (6,41)	154	12 (7,79)	0,665
Soria	89	1 (1,12)	100	4 (4,00)	0,373
Valladolid	437	22 (5,03)	455	10 (2,20)	0,029
Zamora	154	11 (7,14)	183	8 (4,37)	0,345
Desconocida	3	0	7	1	
<b>Total</b>	<b>2.324</b>	<b>85 (3,66)</b>	<b>2.488</b>	<b>78 (3,14)</b>	<b>0,339</b>

técnica posee una sensibilidad y especificidad inherente al método<sup>27</sup>. En general, las técnicas de inmunodifusión o de aglutinación pasiva (hemaglutinación pasiva o látex) presentan una menor sensibilidad que las técnicas de EIA<sup>10-12</sup>.

La seroprevalencia del 3,40% obtenida en nuestro estudio pudiera parecer elevada, aun a pesar de encontrarnos en una zona endémica. Esto podría explicarse en parte por la técnica serológica utilizada en este estudio, el EIA, que es una técnica muy sensible y bastante específica, aunque no está exenta de la posibilidad de resultados falsos positivos<sup>3,11-13,27,28</sup>. Sin embargo, la aparición de estos falsos positivos parece en principio poco probable en la población joven, ya que la mayoría de las parasitosis con las que *E. granulosus* presenta reacciones cruzadas no son habituales en nuestro medio en el momento actual (*Taenia solium*, *T. saginata*, *Echinococcus multilocularis*, etc.)<sup>11</sup>, aunque lo fueron hace décadas. En la población de mayor edad esta prevalencia elevada podría reflejar contactos previos con el parásito o sus antígenos o con antígenos relacionados de otros parásitos más frecuentes en épocas anteriores. Hay que tener en cuenta que los anticuerpos de clase IgG tienden a persistir en el suero muchos años después de la infección<sup>27</sup>. Por último, algunas de las personas infectadas que presentan anticuerpos frente al parásito pueden mantenerse asintomáticas e incluso superar la infestación en sus estadios iniciales, lo que también contribuye a explicar la elevada seroprevalencia<sup>4,24</sup>.



En nuestro estudio, los porcentajes de seropositividad son muy similares en ambos sexos, aunque algo superior en varones que en mujeres (3,66% frente a 3,14%), si bien no se encuentran diferencias estadísticamente significativas. Estos datos son similares a los hallados en otros países con un desarrollo social similar al español como Israel, donde El-On et al<sup>20</sup> encuentran una prevalencia de anticuerpos de clase IgG frente a *E. granulosus* de 0,5% en mujeres y de 0,4% en varones, ambos datos obtenidos en la población adulta. En el grupo de edades inferiores también se obtienen porcentajes similares de seropositividad en varones y mujeres (0,47% frente a 0,68%). Por el contrario, en estudios realizados en Jordania<sup>22</sup> la seropositividad en varones es superior a la encontrada en mujeres. En cambio, Shambesh et al<sup>25</sup>, en un estudio efectuado en el Norte de Libia, refieren que la cifra de seropositividad es 1,6 veces mayor en las mujeres respecto a los varones (13,9% frente a 8,3%), diferencia ésta estadísticamente significativa en todos los grupos de edad. Otros autores refieren resultados semejantes<sup>23</sup>. Estas diferencias de seroprevalencia entre sexos se deben en gran parte a las diferencias existentes en las pautas de comportamiento social entre mujeres y varones en estos países, diferencias en principio inexistentes en España. De ahí que no se observen diferencias entre sexos en la seroprevalencia en nuestro estudio. Lo mismo ocurre al analizar las prevalencias en varones y mujeres en cada provincia de Castilla-León, salvo en Valladolid. Los análisis que hemos realizado en este caso no han desentrañado los posibles factores que hubieran podido intervenir en la mayor seroprevalencia hallada en hombres que en mujeres.

Como cabía esperar, en nuestro estudio hay un aumento de la seroprevalencia con la edad. Sin embargo, se observa que entre los grupos de edad de  $\leq 20$  años y 31-40 años prácticamente no existe una modificación de la seroprevalencia, aunque ésta aumenta de forma importante para grupos mayores de edad. Estas diferencias pueden atribuirse al desarrollo economicosocial y a la realización de programas de control de la hidatidosis, así como al mayor control sanitario sobre los decomisos<sup>8</sup>. Parece lógico pensar que las personas de mayor edad hayan tenido más probabilidades de haber entrado en contacto tanto con *E. granulosus* como con otros ténidos con los que *E. granulosus* comparte antígenos.

En otros trabajos la seroprevalencia también tiende a aumentar con la edad<sup>23,25,29-31</sup>. Shambesh et al<sup>25</sup>, en Libia, refieren que la seropositividad aumenta de manera significativa con la edad y en ambos sexos, sobre todo en los grupos de edad entre 0 y 50 años. En Turkana, área del noroeste de Kenia, al estudiar una población nómada, también se observó un aumento en la seropositividad con la edad, oscilando entre 0,58% en el grupo de edad que abarca hasta los 5 años (inclusive) y 3,75% en los mayores de 50 años<sup>26</sup>.

Por el contrario, en un estudio realizado en Perú, Moro et al<sup>24</sup> detectan una seropositividad significativamente mayor en niños menores de 11 años respecto a las personas de edades superiores. En este grupo de niños la seropositividad alcanza cifras muy elevadas (8,23%), a diferencia de lo que ocurre en los mayores de 40 años en los que la cifra de seropositividad es más baja (2,35%). Quizás el que la infección se produzca en edades tempranas se deba a falta de medidas higiénicas asociadas con los hábitos infantiles.

En cambio, en estudios realizados en Israel no se encuentran diferencias significativas, ya que la seroprevalencia en adultos es del 0,48 y del 0,57% en edades comprendidas entre los 6 y 17 años<sup>20</sup>, lo que está más de acuerdo con mejores condiciones higiénicas y de control animal.

En Castilla y León nuestros resultados varían de unas provincias a otras. Segovia es la provincia en la que se detectó una mayor seroprevalencia y donde se alcanza una cifra de 7,10%. Esta mayor seroprevalencia observada en Segovia coincide con los datos de incidencia de hidatidosis, ya que Segovia ha sido históricamente la provincia con mayores tasas de casos declarados de toda la comunidad de Castilla y León desde el año 1985 (32,01/100.000 habitantes) hasta el año 2000, año en el que la tasa de casos declarados (0,70/100.000) es inferior por primera vez en los últimos años a la de Castilla y León en su conjunto (1,62/100.000 habitantes)<sup>15</sup>.

Ante los resultados de este estudio, podemos concluir que la prevalencia de infección por *E. granulosus* es todavía elevada en nuestro medio. Aunque los datos referentes a casos de hidatidosis declarados indican una tendencia a disminuir<sup>15</sup> parece importante tener en cuenta estos resultados, ya que, aun a pesar del esfuerzo realizado en el control de la enfermedad, persiste una seroprevalencia elevada entre la población sana, y que la disminución de la vigilancia en las medidas preventivas produce un rápido aumento en el número de casos, como ha ocurrido en otros países<sup>6,24,31</sup>.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Consejería de Sanidad y Bienestar Social, Junta de Castilla y León. Este trabajo no hubiera podido realizarse sin la colaboración de los médicos de atención primaria de las zonas básicas de salud de Castilla y León y de los epidemiólogos del Servicio de Epidemiología de la Junta de Castilla y León.

### Bibliografía

1. Ustiatanowski AP, Zumla A. Hydatid disease. Clin Microbiol Infect 1998; 4:405-9.
2. Plorde JJ. Cestodos. En: Sherris JC, editor. Microbiología médica. Introducción a las enfermedades infecciosas. Barcelona: Doyma, 1993; p. 867-78.
3. Rojo FA. Acerca de la epidemiología, profilaxis y control de la hidatidosis. Junta de Castilla y León: Consejería de Sanidad y Bienestar Social, 1993.
4. King CH. Cestodes (Tapeworms). En: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. Mandell, Douglas and Bennett's. Principles and practice of infectious diseases, 4th ed. Vol. II. New York: Churchill Livingstone, 1995; p. 2544-53.
5. Schantz PM. Larval cestodiasis. En: Hoeprich PD, Jordan MC, Ronald AR, editors. Infectious diseases: A treatise of infectious processes, 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1994; p. 850-60.
6. Eckert J. An emerging or re-emerging zoonosis. Inf Circ-WHO Mediterr Zoon Control Cent 2001;53:13-5.
7. Abo-Shehada MN. Some observations on hydatidosis in Jordan. J Helminthol 1993;67:248-52.
8. Álamo R. Programa de control en Castilla y León, España. Indicadores de evaluación. Noticias de la hidatidosis 1997;15:7-13.
9. Orduña A, Riñón M, Bratos M, Rodríguez Torres A. Aplicación de un método inmunoenzimático al diagnóstico serológico de la hidatidosis humana I. Estandarización de las pruebas ELISA IgG e IgM específicas. Laboratorio 1985;80:95-112.
10. Orduña A, Castrodeza J, Gobernado C, Rodríguez Torres A. Aplicación de un método inmunoenzimático al diagnóstico serológico de la hidatidosis humana II. Sensibilidad y especificidad de las pruebas ELISA IgG e IgM específicas. Laboratorio 1985;80:113-26.
11. Zarzosa MP, Orduña A, Gutiérrez MP, Alonso P, Cuervo M, Prado A, et al. Evaluation of six serological tests in diagnosis and postoperative control of

- pulmonary hydatid disease patients. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1999;35: 255-62.
12. Ramos G, Orduña A, García-Yuste M. Hydatid cyst of the lung: Diagnosis and treatment. *World J Surg* 2001;25:46-57.
  13. Sbihi Y, Rmiqui A, Rodríguez Cabezas MN, Orduña A, Rodríguez Torres A, Osuna A. Comparative sensitivity of six serological test and diagnostic value of ELISA using purified antigen in hidatidosis. *J Clin Lab Anal* 2001;15:14-8.
  14. Baldelli R, Battelli G, Poglayen G. Zoonoses and other health problems connected with the coexistence of man-dog-cat in normal situations and in emergencies. *Inf Circ-WHO Mediterr Zoon Control Cent* 2000;49:2-6.
  15. Junta de Castilla y León. Consejería de Sanidad y Bienestar Social. Boletín Epidemiológico de Castilla y León. 2001;17:21-4.
  16. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo. Boletín Epidemiológico Semanal 2000;8:1-12.
  17. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo. Boletín Epidemiológico Semanal 1997;5:1-12.
  18. Pérez-Rodríguez E, Bollo E, Navío P, Zapatero J, Flores J, Ortiz de Saracho J, et al. Estudio epidemiológico en familiares de pacientes con enfermedad hidatídica. ¿Población de alto riesgo? *Rev Clin Esp* 1995;195:138-40.
  19. Idris MA, Ruppel A, Gehrig-Feistel H, Alansari AS, al-Rejaibi AK, Tageldin MH, et al. The seroprevalence of cystic hydatidosis in Oman. *Ann Trop Med Parasitol* 1999;93:259-63.
  20. El-On J, Khaleel E, Malsha Y, Nahmias J, Schantz P, Sneir R, et al. *Echinococcus granulosus*: A seroepidemiological survey in northern Israel using an enzyme-linked immunosorbent assay. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1997;91:529-32.
  21. Sato H, Kamiya H, Grauert MR, Stern D, Altamirano Z, Perdomo R, et al. Comparison of serodiagnostic test and ultrasonography for cystic hydatidosis in an epidemiological study of rural Uruguay. *J Parasitol* 1996;82:852-4.
  22. Moosa RA, Abdel-Hafez SK. Serodiagnosis and seroepidemiology of human unilocular hydatidosis in Jordan. *Parasitol Res* 1994;80:664-71.
  23. Macpherson CNL, Zeyhle E, Romig T, Rees PH, Were JBO. Portable ultrasound scanner versus serology in screening for hydatid cysts in a nomadic population. *Lancet* 1987;1:259-61.
  24. Moro PL, McDonald J, Gilman RH, Silva B, Verastegui M, Malqui V, et al. Epidemiology of *Echinococcus granulosus* infection in the central Peruvian Andes. *Bull WHO* 1997;75:553-61.
  25. Shambesh MA, Craig PS, Macpherson CL, Rogan MT, Gusbi AM, Eghtuash EF. An extensive ultrasound and serologic study to investigate the prevalence of human cystic echinococcosis in Northern Libya. *Am J Trop Med Hyg* 1999;60:462-8.
  26. Apt W, Pérez C, Galdamez E, Campano S, Vega F, Vargas D, et al. Equinocosis/hidatidosis en la VII Región de Chile: diagnóstico e intervención educativa. *Rev Panam Salud Publica* 2000;7:8-16.
  27. Gadea I, García de Lomas J. Serología de la hidatidosis. *Enf Infecc Microbiol Clin* 1991;9:237-47.
  28. García-Rodríguez JA, Martín AM, Pérez J, García EJ, Martín JA. Puesta a punto y valoración de una técnica ELISA IgG para el diagnóstico de hidatidosis humanas. *Enf Infecc Microbiol Clin* 1991;9:57-60.
  29. Cohen H, Paolillo E, Bonifacio R, Botta B, Parada L, Cabrera P, et al. Human cystic echinococcosis in a Uruguayan community: A sonographic serologic and epidemiologic study. *Am J Trop Med Hyg* 1998;59:620-7.
  30. Carmona C, Perdomo R, Carbo A, Álvarez C, Monti J, Grauert R, et al. Risk factors associated with human cystic echinococcosis in Florida, Uruguay: results of a mass screening study using ultrasound and serology. *Am J Trop Med Hyg* 1998;58:599-605.
  31. Todorov T, Boeva V. Human echinococcosis in Bulgaria: A comparative epidemiological analysis. *Bull WHO* 1999;77:110-8.