

Bąblowica jednojamowa u ludzi i zwierząt – aktualna sytuacja epidemiologiczna w Polsce

JAKUB GAWOR

Pracownia Parazytów Zwierząt Domowych, Instytut Parazytologii im. W. Stefańskiego PAN,
ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

Otrzymano 30.12.2015

Zaakceptowano 26.04.2016

Gawor J.

Cystic echinococcosis in humans and animals: Current epidemiological situation in Poland

Summary

The purpose of this article was to present current data on cases of cystic echinococcosis in humans and animals in Poland. Cystic echinococcosis, caused by *Echinococcus granulosus*, is one of the most important parasitic zoonoses occurring globally. In many regions of the world, the disease is an important epidemiological problem. The life cycle of *Echinococcus* involves hoofed farm animals and dogs. Among its species and genotypes ascertained in the world, two (G1 and G7) have been confirmed in sheep and pigs as intermediate hosts in Poland. Molecular examinations of postoperative parasitic material from patients established that the porcine strain G7 is the cause of human cystic echinococcosis in Poland. Data on post-slaughter examinations of pigs identified as intermediate hosts of *E. granulosus* suggest that the number of cases reported in humans (approx. 40 annually) is probably underestimated. In the last two years, the prevalence of hydatid cysts in pigs in Poland has been estimated at 0.3%, with the highest number of infected animals in central Poland (0.4%-1.2%). This indicates the presence of infection in dogs and the risk of echinococcosis for humans.

Keywords: *Echinococcus granulosus*, humans, pigs, dogs, epidemiology

Bąblowica wywołana przez *Echinococcus granulosus* zaliczana jest do najważniejszych pasożytniczych zoonoz o globalnym zasięgu. Tasiemiec bąblowcowy występuje we wszystkich szerokościach geograficznych, w cyklu rozwojowym biorą udział przede wszystkim kopytne zwierzęta gospodarskie (owce, kozy, bydło, świnie, konie oraz wielbłądy), które pełnią rolę żywicieli pośrednich oraz psy, żywicieli ostateczni pasożyta. Mniejsze znaczenie ma krążenie *E. granulosus* w środowisku sylwatyicznym (leśnym) z udziałem, w zależności od kontynentu i strefy klimatycznej, dzików, łosi, jeleni, reniferów, karibu i kangurów oraz dzikich psowatych (wilków, szakali, kojotów, dingo).

Dorosłe osobniki *E. granulosus* występują u psowatych w jelicie cienkim. Strobila tych małych tasiemców (2-3 mm długości) składa się z 3-4 członów, z których ostatni, maciczny, wypełniony jajami, odrywa się i rozpada w przewodzie pokarmowym żywiciela. Z epidemiologicznego punktu widzenia bardzo istotne jest to, że jaja *E. granulosus* są inwazyjne już w momencie ich wydalania przez żywiciela ostatecznego z kałem. Żywicieli pośredni, w tym człowiek, zarażają się drogą pokarmową z zanieczyszczoną jajami tasiemca żywnością lub wodą. Stadia larwalne

– torbiele (cysty) pasożyta rozwijają się w narządach wewnętrznych, głównie w wątrobie.

Bąblowica jednojamowa na świecie

W wielu regionach świata bąblowica stanowi istotny problem epidemiologiczny. Za tereny endemiczne uznaje się obszary, na których zapadalność u ludzi wynosi już kilka przypadków na 100 tys. mieszkańców. Wysoka zapadalność z kilkudziesięcioma przypadkami/100 tys. występuje w niektórych państwach azjatyckich i afrykańskich. Brak jest pełnych danych o przypadkach zachorowań na terenie Europy. Raporty epidemiologiczne z 14 krajów Unii Europejskiej z lat 2013 i 2014 wykazały, odpowiednio, 811 i 801 potwierdzonych przypadków bąblowicy przy zapadalności 0,18/100 tys. mieszkańców (7).

Bąblowica u zwierząt gospodarskich występuje na większości terytorium Europy. Stwierdzana jest w Wielkiej Brytanii, w południowej części kontynentu (Portugalia, Hiszpania, Włochy, Grecja, Chorwacja, Serbia, Bośnia i Hercegowina, Bułgaria) oraz w Europie Środkowo-Wschodniej (Rumunia, Węgry, Czechy, Słowacja, Polska, Litwa, Białoruś, Ukraina i Rosja). W Wielkiej Brytanii i na Litwie, w związku ze stwierdzonym wzrostem prevalencji *E. granulosus* u żywi-

cieli pośrednich i ostatecznych, bąblowica określana jest jako istotna, powracająca choroba odzwierzęca (major reemerging zoonosis) (3, 4).

Na obszarze Europy Wschodniej w latach 90. miniego wieku nastąpił wzrost liczby przypadków bąblowicy. Zmiany polityczno-gospodarcze i rozwijający się wolny rynek w krajach Europy Środkowo-Wschodniej oraz państwach powstałych na terytorium byłego Związku Radzieckiego uniemożliwiły prawidłowe funkcjonowanie nadzoru weterynaryjnego, a nawet brak możliwości jego działania w całkowicie nowych warunkach gospodarczych. Skutkiem tego było rozprzestrzenienie się inwazji pasożytniczych u zwierząt i wzrost liczby przypadków chorób inwazyjnych u ludzi, przede wszystkim włośnicy i bąblowicy. W Polsce te zmiany nie miały ujemnych skutków, właściwy nadzór weterynaryjny w nowych warunkach rynkowych po 1990 r. przyczynił się do poprawy sytuacji epidemiologicznej chorób zakaźnych i inwazyjnych.

Na terenie Europy rolę żywicieli pośrednich *E. granulosus* najczęściej pełnią owce (w południowej części kontynentu) oraz świnie (w Europie Środkowo-Wschodniej, w tym w Polsce). Rozwój stadiów larwalnych u różnych gatunków żywicieli związany jest z występowaniem odmian genotypowych tasiemca.

Gatunki i genotypy *Echinococcus granulosus* s. l.

Genetyczne zróżnicowanie w obrębie gatunku *E. granulosus sensu lato* (w szerokim znaczeniu) jest dość dobrze poznane. Badania molekularne przeprowadzone na przestrzeni ostatnich dwudziestu kilku lat umożliwiły zdefiniowanie gatunków i genotypów (wariantów/szczepów). Rozróżnia się *Echinococcus granulosus sensu stricto* (z wcześniej zidentyfikowanymi odmianami genotypowymi G1-3), *E. equinus* (szczep koński, genotyp G4), *E. ortleppi* (szczep bydłocy, G5) i *E. canadensis* (G6-7, G8, G10) (1, 2, 10-12). Przed kilku laty wyodrębniono genotyp *E. felidis*, pokrewny *E. granulosus sensu stricto*, występujący u lwów jako żywicieli ostatecznych (9, 12). Genotypy G5 (bydłocy), G8 (stwierdzony u łosi na Alasce) i G10 (u jeleni w Finlandii) rzadko są przyczyną bąblowicy u człowieka. Nie odnotowano przypadków zarażenia ludzi szczepem końskim G4 (1). Genotyp G1 (owczy) jako najbardziej rozpowszechniony jest odpowiedzialny za większość przypadków bąblowicy u ludzi na świecie (88,4%). Genotyp G6 (wielbłądzi) jest odpowiedzialny za 7,3% zarażeń ludzi, przede wszystkim w Afryce i Azji, gdzie jest przenoszony przez wielbłądy (rzadziej kozy) oraz w Ameryce Południowej, gdzie rolę żywicieli pośrednich pełnią przede wszystkim kozy. Genotyp G7 odpowiedzialny za 3,7% ogółu przypadków bąblowicy u ludzi występuje w krajach Europy Środkowo-Wschodniej (Polska, Słowacja, Litwa, Ukraina), żywicielami pośrednimi są świnie (11, 12, 16).

Szeroko zakrojone badania molekularne materiału pooperacyjnego od pacjentów z woj. mazowieckiego z lat 2000-2010 potwierdziły zarażenie ludzi szczepem

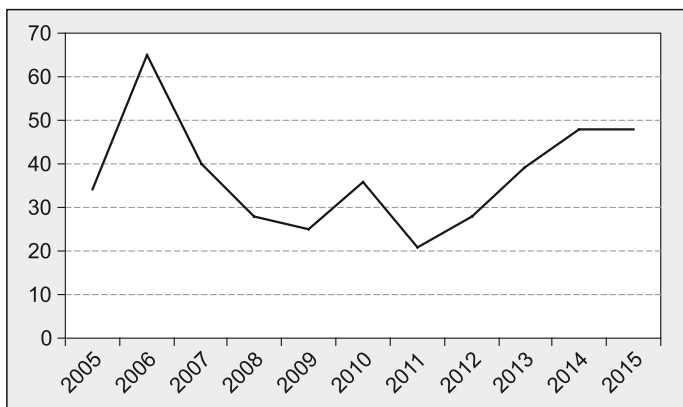
G7 *E. canadensis* (6). Na obszarze Polski możliwe jest także zarażenie genotypem owczym (G1) *E. granulosus sensu stricto*. Występowanie tej odmiany genotypowej zostało ostatnio potwierdzone badaniami genetycznymi torbieli bąblowcowych wyizolowanych od owiec z Podhala (13). Żywicielami ostatecznymi w przypadku wszystkich odmian genotypowych *E. granulosus* w Europie i na innych kontynentach są psy. Zarażone zwierzęta jako sprawcy zanieczyszczenia środowiska zewnętrznego wydalającymi z kałem jajami tasiemca pełnią podstawową rolę w epidemiologii bąblowicy u ludzi (4, 15).

Przypadki bąblowicy u ludzi w Polsce

Torbiele *E. granulosus* w narządach wewnętrznych u ludzi rozwijają się przez wiele lat, w długim okresie przebieg jest bezobjawowy, w związku z czym bąblowica często bywa rozpoznawana przypadkowo w trakcie badań obrazowych. Torbiele zlokalizowane są najczęściej w wątrobie. Analiza dokumentacji pacjentów pochodzących z terenu woj. mazowieckiego zdiagnozowanych w latach 1998-2006 w Klinice Chorób Odzwierzęcych i Tropikalnych UM w Warszawie (96 przypadków) wykazała, że zmiany bąblowcowe zdiagnozowane badaniem USG występowały w wątrobie (u 92 osób; 95,8%), w nerkach (u 5 osób; 5,2%), mózgu (u 2 osób; 2,1%) oraz śledzionie, tarczycy i gałce ocznej (po 1 osobie; 1,0%). U poszczególnych pacjentów stwierdzono od 1 do 4 cyst (8).

Badania serologiczne testem przesiewowym ELISA i testem potwierdzenia Western-blot, wykonane w latach 2003-2010 w NIZP-PZH wśród 5483 osób z całej Polski z podejrzeniem bąblowicy wykazały 235 wyników dodatnich (4,3%) w kierunku *Echinococcus* spp., w tym u 162 osób (3,0%) potwierdzono zarażenie *E. granulosus* (17). Autorzy badań wnioskują, że niski odsetek potwierdzonych wyników dodatnich u osób skierowanych na badania w związku z podejrzeniem tej pasożytozy wskazuje, że *Echinococcus* należy do rzadkich czynników etiologicznych torbieli wątroby w Polsce. Przeprowadzone w 2011 r. badania serologiczne (ELISA i Western-blot) 172 osób zamieszkujących obszary wiejskie we wschodniej Polsce (woj. podlaskie, lubelskie i podkarpackie) wykazały obecność przeciwciał anty *E. granulosus* u 22 badanych (12,8%), a odsetek wyników pozytywnych był najwyższy (50%) u osób młodych, w wieku 14-20 lat (5). Wyniki te wskazują, że bąblowica w niektórych regionach Polski jest rzeczywistym zagrożeniem, które wymaga oceny epidemiologicznej z zastosowaniem odpowiednio czułych i standaryzowanych testów serologicznych, umożliwiających potwierdzenie przypadków tej pasożytozy (5).

Coroczne raporty NIZP-PZH donoszą o 40-50 rozpoznanych przypadkach bąblowicy u ludzi w Polsce (ryc. 1). Dane te są prawdopodobnie zaniżone, co wynika z braku objawów klinicznych u pacjentów w kilkuletniej perspektywie po zarażeniu i związanego z tym, często przypadkowego rozpoznania w trakcie



Ryc. 1. Liczba przypadków bąblowicy u ludzi w Polsce w latach 2005-2015 (dane wg Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny)

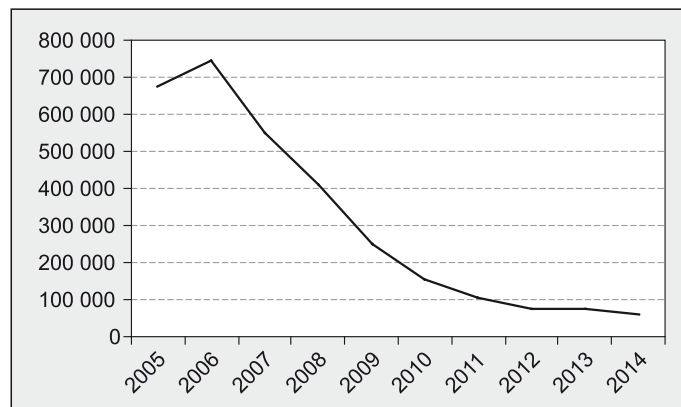
diagnostyki obrazowej jamy brzusznej wykonywanej z innych wskazań. Zapadalność na bąblowicę, tj. liczba nowo zarejestrowanych przypadków w ciągu roku na 100 tys. badanej populacji wykazuje w ostatnich kilku latach tendencję wzrostową. Według danych NIZP-PZH, w latach 2008-2012 zapadalność wynosiła 0,05-0,09/100 tys. mieszkańców, podczas gdy w okresie 2013-2014, w związku ze zwiększeniem się liczby przypadków bąblowicy (ryc. 1), osiągnęła poziom 0,10-0,12/100 tys.

W ciągu ostatnich kilku lat większość przypadków bąblowicy zdiagnozowano u ludzi na terenie centralnej i północno-wschodniej Polski. W ciągu pięciolecia 2010-2014 rozpoznano na terenie naszego kraju 172 przypadki bąblowicy. Najwięcej osób zdiagnozowanych zamieszkiwało woj. mazowieckie (44 osoby; 25,6%), a znaczna część woj. warmińsko-mazurskie (25; 14,5%), podlaskie (20; 11,6%) i lubelskie (13; 7,6%).

Bąblowica świń w Polsce

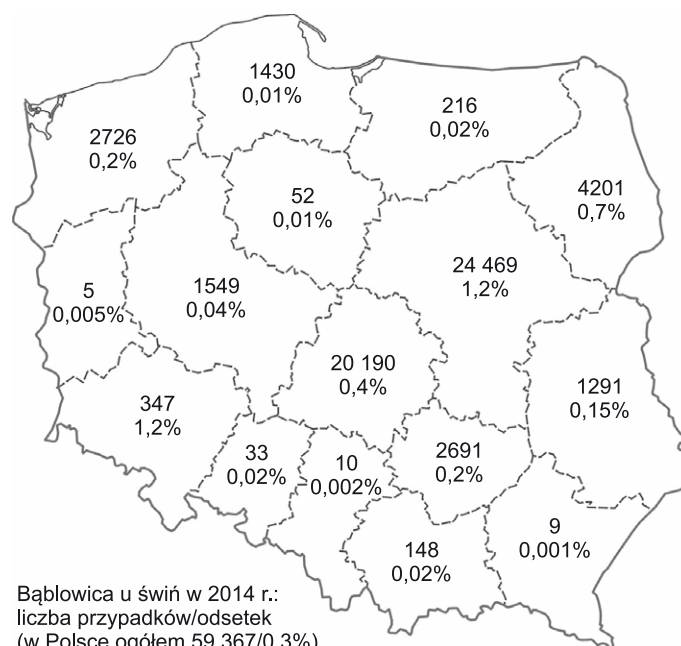
Na występujące zagrożenie bąblowicą jednojamową dla ludzi w Polsce wskazują dane w raportach Inspekcji Weterynaryjnej o przypadkach stwierdzanych torbieli *E. granulosus* u świń w badaniach poubojowych. Dane te należy traktować jako szacunkowe, ze względu na nieprecyzyjną ocenę charakteru zmian w wątrobach. Wśród zmian często stwierdza się uszypułowane cysty *cysticercus tenuicollis*, postaci larwalne tasiemca *Taenia hydatigena* (występuje w cyklu pies, lis–owce, bydło, świnię), które mogą być pomyślnie kwalifikowane jako bąblowce. Występowanie cyst *T. hydatigena* u świń świadczy o defekowaniu zarażonych psów lub lisów w bezpośrednim otoczeniu chlewni i zarażaniu się świń za pośrednictwem np. paszy zanieczyszczonej odchodami wymienionych zwierząt, a więc zaniedbaniach właściciela w dziedzinie przestrzegania systemowych zasad zapewnienia bezpieczeństwa produkcji w gospodarstwie hodowlanym.

Według danych Głównego Inspektoratu Weterynarii, w ciągu ostatnich dziesięciu lat (2005-2014) liczba stwierdzonych poubojowo przypadków *E. granulosus* u świń (torbiele w wątrobie) obniżyła się z 676 136



Ryc. 2. Liczba przypadków bąblowicy u świń w Polsce w latach 2005-2014 (dane wg Głównego Inspektoratu Weterynarii)

w 2005 r. i 744 260 w 2006 r. do 73 759 w 2013 r. i 59 367 w 2014 r. (ryc. 2). Oznacza to ponad dziesięciokrotny spadek odsetka zarażonych świń z 3,4% do 0,3%. Liczba stwierdzonych przypadków bąblowicy u świń różni się znacznie w poszczególnych województwach. W 2014 r. najwyższy odsetek został stwierdzony w woj. mazowieckim, dolnośląskim i podlaskim (0,7%-1,2%) (ryc. 3). W woj. łódzkim odsetek był nieco niższy (0,4%), ale z racji uboju ponad 5,3 mln świń bąblowicę wykazano u podobnie dużej liczby zwierząt jak w woj. mazowieckim, tj. ponad 20 tys. sztuk. Podobny poziom zarażenia w wymienionych województwach wykazano w 2013 r., gdyż cysty bąblowcowe stwierdzono u 1,5%, 1,0%, 0,8% i 0,5% sztuk, odpowiednio, w woj. mazowieckim, dolnośląskim, podlaskim i łódzkim. Odsetek zarażenia w woj. łódzkim i mazowieckim w latach 2013 i 2014 (0,4%-0,5% i 1,2%-1,5%) przekłada się na 54,6 tys. i 44,7 tys. świń z cystami *E. granulosus* w ciągu dwóch lat w obu województwach. Liczba przypadków



Bąblowica u świń w 2014 r.:
liczba przypadków/odsetek
(w Polsce ogółem 59 367/0,3%)

Ryc. 3. Liczba i odsetek przypadków bąblowicy u świń w 2014 r. (dane wg Głównego Inspektoratu Weterynarii)

bęblowicy na tym obszarze stanowiła 74,0% i 75,2% ogółu stwierdzonych w latach 2013 i 2014 w całym kraju. Potwierdzeniem krążenia pasożyta w cyklu rozwojowym pies–świnia i jednocześnie dowodem zanieczyszczenia środowiska jajami *E. granulosus* w tym regionie kraju jest występowanie szczepu świńskiego G7 u pacjentów – mieszkańców woj. mazowieckiego ze zdiagnozowaną i operowaną bęblowicą (6).

Zagrożenia dla ludzi

Notowane w ostatnich latach przypadki bęblowicy u ludzi w centralnej Polsce w zestawieniu z danymi raportów o licznych przypadkach zarażenia świń wskazują, że *E. granulosus* na tym obszarze stanowi problem epidemiologiczny, który wymaga monitorowania, a więc serologicznych badań przesiewowych u ludzi, a także oceny zarażenia psów, jako żywicieli ostatecznych.

Ryzyko zachorowania ludzi występuje w sytuacji, gdy psy zarażają się, mając dostęp do odpadów poubojowych pochodzących od świń z bęblowicą i defekując zanieczyszczają środowisko zewnętrzne jajami tasiemca. Pozyskiwanie wieprzowiny na użytek własny (ubój na terenie gospodarstwa) ma prawdopodobnie istotne znaczenie w epidemiologii bęblowicy i zagrożeniu ludzi tą pasożytozą, gdy dochodzi do zaniedbań i niewłaściwego postępowania z odpadami poubojowymi, co wynika z braku podstawowej wiedzy o szerzeniu się bęblowicy. Wskazują na to wyniki badań przeprowadzonych przed kilkanaście laty na Litwie, które wykazały występowanie cyst tasiemca bęblowcowego u świń w 13,2% rodzinnych gospodarstw oraz zarażenie 3,8% psów, co potwierdzono badaniami molekularnymi próbek kału (3).

Rozporządzenie MRiRW z dnia 21 października 2010 r. w sprawie wymagań weterynaryjnych przy produkcji mięsa przeznaczonego na użytek własny (Dz. U. z 2010 r. Nr 207, poz. 1370) reguluje zasady postępowania z odpadami zwierzęcymi: „Odpady o niskim ryzyku, np. odpady poubojowe od świń, mogą być użyte jako surowa karma do skarmiania zwierząt domowych (np. psy, koty) utrzymywanych w gospodarstwie, w którym dokonano uboju”. Na właścicielu gospodarstwa spoczywa więc odpowiedzialność za właściwe postępowanie z narządami wewnętrznymi zawierającymi widoczne zmiany patologiczne o charakterze cyst. Takie odpady poubojowe powinny podlegać zniszczeniu (utylicacja), nie wolno podawać ich zwierzętom.

Brak jest danych o występowaniu *E. granulosus* u psów w Polsce, ale wyniki badań poubojowych świń wskazują, że w niektórych gospodarstwach na terenie kraju dochodzi do zamykania się cyklu rozwojowego pasożyta i zarażania się psów, które z kałem zanieczyszczają otoczenie jajami tasiemca. Badania koproskopowe służące ocenie zarażenia psów pasożytami jelitowymi nie są przydatne w celu stwierdzenia zarażenia *E. granulosus*, ponieważ nie

jest możliwe odróżnienie jaj tego tasiemca od spotykanych u psów innych gatunków z rodziny *Taenidae* (*Taenia hydatigena*, *T. pisiformis*, *T. ovis*, *T. multiceps*, *T. serialis*, *T. crassiceps*). Określenie gatunku *Taenia* spp. możliwe jest jedynie w oparciu o techniki molekularne.

Psy, które mają dostęp do odpadów poubojowych na terenach, gdzie stwierdza się *E. granulosus* u świń, powinny być profilaktycznie odrobaczane w odstępach sześciotygodniowych za pomocą preparatów z prazikwantelem lub epsiprantelem, skutecznych przeciwko tasiemcom z rodziny *Taenidae*, w tym *Echinococcus* spp. (patrz przewodnik Odrobaczanie psów i kotów: www.esccap.pl). Dotyczy to także, w uzasadnionych przypadkach, psów myśliwskich. Należy pamiętać o obowiązku sprzątania odchodów psów. Kał psów poddanych odrobaczaniu powinien być we właściwy sposób usuwany (np. przez głębokie zakopanie).

Tasiemiec bęblowcowy może występować także w cyklu leśnym, w którym rolę żywicieli pośrednich mogą pełnić dziki i jeleniowate. Brak jest danych o przypadkach bęblowicy u tych zwierząt na terenie Polski. Myśliwi powinni zwracać uwagę na zmiany patologiczne o charakterze torbieli występujące w narządach wewnętrznych upolowanych zwierząt kopytnych. Nie wolno skarmiać psów takimi wnętrznościami, pozostałości po wypatroszeniu tuszy nie powinny być pozostawiane w łowisku. Zgodnie z rozporządzeniem nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 3 października 2002 r. (obowiązującym w Polsce od 30 kwietnia 2004 r.) odpady pochodzące od zwierzyny pozyskanej przez myśliwego podlegają spopieleniu (w zakładzie utylizacyjnym) lub zakopaniu pod nadzorem powołanych do tego służb państwowych.

Rolę żywicieli ostatecznych *E. granulosus* mogą pełnić wilki, których populacja w Polsce oceniana jest na około 1500 osobników. Dotychczas brak jest danych o przypadkach ich zarażenia tasiemcem bęblowcowym. Wieloletnie badania wilków na Białorusi (1981-1996) wykazały pasożyta u 6 drapieżników (11,5%) wśród 52 osobników zbadanych sekcyjnie (14). Lisy nie są żywicielami *E. granulosus*, powszechnie występującym u nich gatunkiem tasiemca jest bardzo niebezpieczny dla ludzi *E. multilocularis*.

Piśmiennictwo

1. Alvarez Rojas C. A., Romig T., Lightowers M. W.: Echinococcus granulosus sensu lato genotypes infecting humans-review of current knowledge. Int. J. Parasitol. 2014, 44, 9-18.
2. Bowles J., McManus D. P.: NADH dehydrogenase 1 gene sequences compared for species and strains of the genus Echinococcus. Int. J. Parasitol. 1993, 23, 969-972.
3. Bruzinskaite R., Sarkunas M., Torgerson P. R., Mathis A., Deplazes P.: Echinococcosis in pigs and intestinal infection with Echinococcus spp. in dogs in southwestern Lithuania. Vet. Parasitol. 2009, 160, 237-241.
4. Buishi I., Walters T., Guildea Z., Craig P., Palmer S.: Reemergence of canine Echinococcus granulosus infection, Wales. Emerg. Infect. Dis. 2005, 11, 568-571.
5. Cisak E., Sroka J., Wójcik-Fatla A., Zajac V., Dutkiewicz J.: Evaluation of reactivity to Echinococcus spp. among rural inhabitants in Poland. Acta Parasitol. 2015, 60, 525-529.

6. Dybicz M., Gierczak A., Dąbrowska J., Rdzanek Ł., Michałowicz B.: Molecular diagnosis of cystic echinococcosis in humans from central Poland. *Parasitol. Int.* 2013, 62, 364-367.
7. European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014. *EFSA Journal* 2015, 13, 4329.
8. Gawor J., Borecka A., Bastak W., Bielawska M.: Cystic echinococcosis (hydatidosis) in central Poland – report of human cases recognized in 1998-2006. II Conf. Scandinavian-Baltic Society of Parasitology, Rowaniemi, Finland 30.08-01.09.2007, s. 8.
9. Hüttner M., Nakao M., Wassermann T., Siefert L., Boomker J. D., Dinkel A., Sako Y., Mackenstedt U., Romig T., Ito A.: Genetic characterization and phylogenetic position of *Echinococcus felidis* (Cestoda: Taeniidae) from the African lion. *Int. J. Parasitol.* 2008, 38, 861-868.
10. McManus D. P.: The molecular epidemiology of *Echinococcus granulosus* and cystic hydatid disease. *Parasitology* 2002, 127, 37-51.
11. Nakao M., McManus D. P., Schantz P. M., Craig P. S., Ito A.: A molecular phylogeny of the genus *Echinococcus* inferred from complete mitochondrial genomes. *Parasitology* 2007, 134, 713-722.
12. Romig T., Ebi D., Wassermann M.: Taxonomy and molecular epidemiology of *Echinococcus granulosus* sensu lato. *Vet. Parasitol.* 2015, 213, 76-84.
13. Salamatin R., Kaczmarek A., Kowal J., Nosal P., Kornaś S., Cielecka D., Patkowski W., Śnabel W., Gołqb. E.: Bąblowica jednojamowa w Polsce: *Echinococcus granulosus* czy *Echinococcus canadensis*? *Mat. Międz. Konf. Nauk. „Włośnica i inne zoonozy pasożytnicze związane ze środowiskiem sylwatyicznym”*, Puławy-Zaborek 05-07.10.2015, s. 24-25.
14. Shimalov V. V., Shimalov V. T.: Helminth fauna of the wolf (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) in Belorussian Polesie. *Parasitol. Res.* 2000, 86, 163-164.
15. Torgerson P., Deplazes P.: Echinococcosis: diagnosis and diagnostic interpretation in population studies. *Trends in Parasitol.* 2009, 25, 164-170.
16. Turčeková L., Šnabel V., Dudiňák V., Gašpar V., Dubinský P.: Prevalence of cystic echinococcosis in pigs from Slovakia, with evaluation of size, fertility and number of hydatid cysts. *Helminthologia* 2009, 46, 3, 151-158.
17. Wnukowska N., Salamatin R., Gołqb. E.: Występowanie bąblowicy u ludzi w Polsce w latach 2003-2010 w świetle wyników badań serologicznych wykonanych w NIZP-PZH. *Przegląd Epidemiol.* 2011, 65, 455-458.

Adres autora: dr hab. Jakub Gawor, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa;
e-mail: gaworj@twarda.pan.pl