

Bąblowica – endemiczna choroba pasożytnicza

Echinococcosis: an endemic parasitic infection

Joanna Hołody-Zaręba¹, Konrad Zaręba², Bogusław Kędra²

¹Oddział Ginekologiczno-Położniczy SP ZOZ Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego im. J. Śniadeckiego w Białymstoku

²II Klinika Chirurgii Ogólnej i Gastroenterologicznej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

Przegląd Gastroenterologiczny 2012; 7 (1): 7–12

DOI: 10.5114/pg.2012.27216

Słowa kluczowe: bąblowiec, torbiel, resekcja.

Key words: *Echinococcus*, cyst, resection.

Adres do korespondencji: dr n. med. Joanna Hołody-Zaręba, Oddział Ginekologiczno-Położniczy SP ZOZ, Wojewódzki Szpital Zespolony im. J. Śniadeckiego, ul. Warszawska 15, 15-868 Białystok, e-mail: joannaho@gazeta.pl

Streszczenie

Bąblowica jest częstą chorobą pasożytniczą zwierząt, natomiast u ludzi wykrywa się ją stosunkowo rzadko. Długi okres bezobjawowy utrudnia wczesne rozpoznanie choroby. Objawy występują najczęściej po wielu latach od zarażenia i są mało charakterystyczne. Powoduje to opóźnienie prawidłowego leczenia oraz zmniejsza szanse na uratowanie życia pacjenta. Bąblowica wątroby jest groźną chorobą, mogącą doprowadzić do bardzo ciężkich, długofalowych i często nieodwracalnych powikłań, a nawet zgonu człowieka. Jest wywołana przez inwazję postacią larwalną tasiemca bąblowcowego z rodziny *Taeniidae*, należącego do rodzaju *Echinococcus*. Do zamknięcia cyklu rozwojowego tasiemiec bąblowcowy potrzebuje żywiciela ostatecznego (najczęściej jest nim mięsożerny ssak) oraz żywiciela pośredniego (rośliny- lub wszystkożerny ssak, człowiek jest żywicielem przypadkowym). W Polsce występują zarażenia wywołane przez bąblowca jednokomorowego (*Echinococcus granulosus*) oraz bąblowca wielokomorowego (*Echinococcus multilocularis*). Torbiele bąblowcowe najczęściej lokalizują się w wątrobie, płucach oraz mózgu. O rozpoznaniu bąblowicy decydują badania dodatkowe. Duże znaczenie mają techniki obrazowe: rentgenografia, ultrasonografia, tomografia komputerowa i rezonans magnetyczny. Przydatne są także badania serologiczne. Pewne rozpoznanie ustala się na podstawie stwierdzenia obecności haków i/lub protoskoleksów w płynie torbieli oraz na podstawie badania histopatologicznego materiału biopsyjnego, pooperacyjnego lub pośmiertnego. Leczenie bąblowicy polega głównie na chirurgicznym usunięciu torbieli z otaczającymi tkankami oraz chemioterapii z zastosowaniem albendazolu lub mebendazolu.

Wprowadzenie

Bąblowica jest częstą chorobą pasożytniczą zwierząt, natomiast u ludzi wykrywa się ją stosunkowo rzadko. Długi okres bezobjawowy utrudnia wczesne rozpo-

Abstract

Echinococcosis is a very common parasitic infection in animals, but in humans is quite rare. The long symptomless period obstructs early diagnosis. Symptoms usually appear after many years of infection and they are not very characteristic. It causes delay of correct treatment and decreases the chances of saving the patient's life. Echinococcosis is an extremely dangerous disease and can cause severe, long-term and very often irreparable complications, even loss of the patient's life. Echinococcosis is caused by larval stages of cestode species of the genus *Echinococcus*. The life cycles of these parasites involve two mammalian hosts: the definitive host (usually a carnivore) and the intermediate host (humans are aberrant hosts). In Poland, cystic echinococcosis (CE) caused by *Echinococcus granulosus* and alveolar echinococcosis (AE) caused by *Echinococcus multilocularis* have been observed. Usually it is localized in the liver, the lung and the brain. The diagnosis of echinococcosis in individual patients is based on identification of cyst structures by ultrasonography, computed tomography, X-ray examinations, magnetic resonance imaging and the confirmation by detection of specific serum antibodies by immunodiagnostic tests. Final diagnosis is based on confirmation of hooks and protoscoleces in cyst fluid and the examination materials from the operation. There are several major options for treatment of echinococcosis, including surgery, puncture aspiration injection respiration (PAIR), and chemotherapy (albendazole, mebendazole).

znanie choroby. Objawy występują najczęściej po wielu latach od zarażenia i są mało charakterystyczne. Powoduje to opóźnienie prawidłowego leczenia oraz zmniejsza szanse na uratowanie życia pacjenta. Bąblowica jest groźną chorobą i gdy już wystąpi, to może doprowadzić

do bardzo ciężkich, długofalowych i często nieodwracalnych powikłań zdrowotnych, a nawet zgonu człowieka. Śmiertelność zarażonych osób mieści się w przedziale 30–80% [1–4]. Szansę na całkowite wyleczenie daje jedynie chirurgiczne usunięcie torbieli bąblowcowej wraz z otaczającą tkanką.

Celem niniejszej pracy jest zwrócenie uwagi na rzadko występującą, chociaż bardzo groźną jednostkę chorobową. Ponieważ lekarze rzadko w swojej karierze zawodowej mają do czynienia z bąblowicą, zapominają o tej chorobie i nie biorą jej pod uwagę w procesie różnicowania.

Etiologia

Bąblowica jest chorobą odzwierzęcą, którą wywołuje inwazja postacią larwalną tasiemca bąblowcowego z rodziny *Taeniidae*, należącego do rodzaju *Echinococcus*. Do zamknięcia cyklu rozwojowego tasiemiec bąblowcowy potrzebuje żywiciela ostatecznego (najczęściej jest nim mięsożerny ssak, w którego jelicie powstaje dojrzała postać, zdolna do rozmnażania płciowego) oraz żywiciela pośredniego. Żywicielem pośrednim może być roślino- lub wszystkożerny ssak (człowiek jest żywicielem przypadkowym) [5]. Choroba bąblowcowa może być spowodowana przez bąblowca jednokomorowego (*Echinococcus granulosus*), bąblowca wielokomorowego (*Echinococcus multilocularis*), bąblowca policyklicznego (*Echinococcus vogeli*) oraz przez *Echinococcus oligarthrus* (dwa ostatnie przypadki bąblowicy nie występują w Polsce).

Charakterystyka bąblowicy jednokomorowej

Epidemiologia

Bąblowica jednokomorowa występuje praktycznie we wszystkich krajach, przeważnie na terenach wiejskich. Największą liczbę przypadków zarejestrowano w południowej części Ameryki Południowej, w krajach śródziemnomorskich, w niektórych regionach Rosji, Chin, środkowej i środkowo-wschodniej Azji, północnej i wschodniej Afryki. W Polsce bąblowica jest chorobą rzadką, rocznie notuje się około 40 przypadków [2, 4–7].

Cechy morfologiczne i cykl rozwojowy bąblowca jednokomorowego

Bąblowica jednokomorowa jest wywołana przez larwalne postaci *Echinococcus granulosus*. Dojrzały tasiemiec jednokomorowy bytuje w jelicie cienkim psa lub innych zwierząt (wilk, szakal, kot, hiena). Ma długość około 2–6 mm. Zbudowany jest ze skoleksa i trzech proglotydów: niedojrzałego, dojrzałego i macicznego. Skoleks ma 4 przysawki i 28–50 haczyków, które są ułożo-

ne w dwa rzędy. Pokarm pobiera całą powierzchnią ciała, ponieważ nie ma wykształconego układu pokarmowego. W członie hermafrodytycznym zatoka płciowa znajduje się na krawędzi bocznej, w połowie jego długości. Wewnątrz znajduje się 25–80 jąder, jajnik, ootyp oraz workowata macica, w obrębie której znajdują się jaja. Człon maciczny odrywa się od pozostałych członów i wydostaje się przez odbytu na powierzchnię żywiciela ostatecznego [5]. Dodatkowo poruszający się człon w okolicy odbytu powoduje świąd, który prowokuje żywiciela do pocierania odbytem o podłoże lub drapanie pyskiem. Powoduje to rozrywanie członów macicznych i wydostawanie się jaj do środowiska zewnętrznego. Jaja *E. granulosus* mają owalny kształt i wymiary 30–40 µm. Zawierają one sześciogranny zarodek – onkosferę, który jest pierwszym stadium rozwoju larwalnego bąblowca. Jaja bąblowców oglądane pod mikroskopem świetlnym są nie do odróżnienia od jaj pozostałych gatunków z rodzaju *Taenia*. Głównym żywicielem ostatecznym *E. granulosus* jest pies. Inne zwierzęta z rodziny psowatych (wilk, lis, szakal, hiena, pies dingo) odgrywają również znaczącą rolę w rozprzestrzenianiu się tej choroby. Do zarażenia psa dochodzi po zjedzeniu mięsa pochodzącego od żywiciela pośredniego (owca, świnia, bydło). W Polsce głównym źródłem zarażenia dla psów jest mięso świni. Dla człowieka oraz innych żywicieli pośrednich źródłem zarażenia są jaja wydalone z kałem przez psa do gleby. Zakaźność jaj bąblowcowych utrzymuje się po ekspozycji na temperaturę –30°C do +60°C, dodatkowo są odporne na wysychanie. Jaja odporne są do przeżycia przez stosunkowo długi czas w niskich temperaturach. Po zarażeniu w jelicie cienkim człowieka z jaja wykluwa się onkosfera, przenika błonę śluzową jelita cienkiego i wnika do układu żyły wrotnej. Po przedostaniu się przez ścianę jelita onkosfera naczyniami krwionośnymi lub limfatycznymi w większości przypadków przedostaje się do wątroby, rzadziej do płuc, nerek, śledziony, mięśni, mózgu, gałek ocznych, tkanki podskórnej. Cysta bąblowca jednokomorowego rośnie latami powoli, modelując sąsiednie tkanki i narządy. Otoczona jest dwoma warstwami: wewnętrzną oraz zewnętrzną. Warstwa wewnętrzna wykazuje aktywność biologiczną i jest zdolna do wytwarzania torbieli wewnętrznych poprzez pączkowanie do torbieli pierwotnej nowych protoskoleksów. Wokół torbieli powstają zmiany ziarniniakowe, następnie powstaje torebka łącznotkankowa – pericysta. Jeżeli żywiciel ostateczny zje larwę *E. granulosus*, w żołądku pod wpływem soku żołądkowego uwalniane są protoskoleksy, które dają początek kolejnemu dorosłemu osobnikowi. Po około 4–6 tygodniach doroste formy bąblowca osiągają w pełni dojrzałość płciową [6, 8, 9].

Obraz kliniczny u człowieka

Przebieg choroby zależy od lokalizacji oraz wielkości larwy. Bąblowce mają średnicę 5–20 cm. W 80–95% przypadków bąblowica dotyczy wątroby i płuc. Choroba ta przebiega przez wiele lat (5–20) bezobjawowo. Najczęściej wykrywa się ją przypadkowo podczas badania ultrasonograficznego (USG) jamy brzusznej lub rentgenograficznego (RTG) klatki piersiowej. W przypadku objawowej postaci bąblowicy jednokomorowej wątroby pacjenci uskarżają się na ból w okolicy prawego podżebrza, uczucie pełności w nadbrzuszu, a niekiedy dochodzi do żółtaczki. W niektórych przypadkach może dojść do zapalenia dróg żółciowych na tle przetoki powstałej między torbielą bąblowcową a drogami żółciowymi. W przypadku dużych torbieli powiększa się wątroba – palpacyjnie wyczuwalny jest guz w okolicy prawego podżebrza, który może doprowadzić do rozwoju marskości żółciowej wątroby, objawów nadciśnienia wrotnego oraz zakrzepicy żył wątrobowych. Pęknięcie torbieli bąblowcowej może powodować rozszanie protoskoleksów do innych narządów, a nawet wstrząs anafilaktyczny, który zwykle kończy się zgonem. Przy lokalizacji płucnej duże torbiele objawiają się kaszlem, niekiedy z krwiopluciem, skróceniem oddechu, bólem w klatce piersiowej. W przypadku lokalizacji torbieli w śledzionie może dojść do splenomegalii oraz zwiększonej podatności na infekcje bakteryjne. Przy lokalizacji nerkowej mogą występować dolegliwości bólowe okolicy lędźwiowej, hematuria oraz albuminuria [5, 6, 10]. Obecność torbieli bąblowcowej w kościach może dawać dolegliwości bólowe, utratę szpiku kostnego, niedowład kończyn, a nawet może doprowadzić do patologicznych złamań. Powiększająca się larwa w kręgach kręgosłupa może uciskać na nerwy biegnące w rdzeniu kręgowym. W zależności od lokalizacji ucisku będą się pojawiały objawy neurologiczne w różnych częściach ciała [1]. Umieszczenie bąblowca w sercu należy do rzadkości – może powodować zaburzenia rytmu, przewodzenia oraz zaburzenia hemodynamiczne.

Diagnostyka

Nie ma objawów charakterystycznych dla niepowikłanej bąblowicy. O rozpoznaniu decydują badania dodatkowe. Duże znaczenie mają techniki obrazowe. Radiologicznie można obserwować charakterystyczne zmiany w płucach, zwapnienia perycysty, uniesienie prawej kopuły przepony i zmiany kostne. W badaniu metodą USG można stwierdzić obecność torbieli oraz ocenić jej gęstość (płyn bąblowcowy, ropa, masy martwe, lity guz). Dla bąblowca charakterystyczne jest odwarstwienie endocysty (obraz kwiatu lilii wodnej) lub obecność pęcherzy wewnętrznych (obraz plastra miodu). Tomo-



Ryc. 1. Obraz torbieli bąblowcowej wątroby w tomografii komputerowej

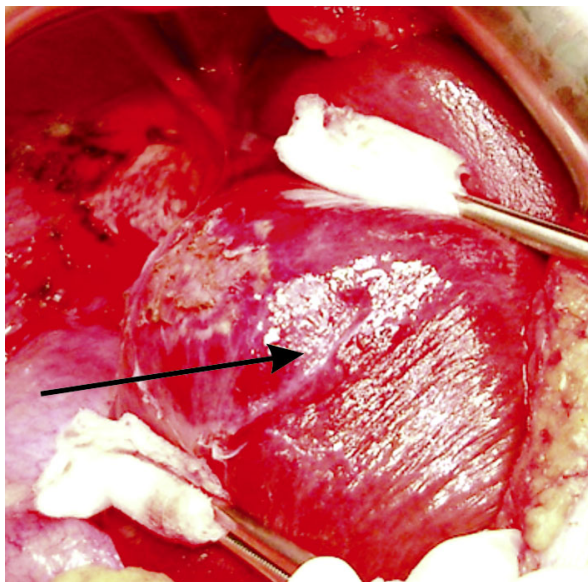
Fig. 1. Computed tomography – *Echinococcus* cyst of the liver

grafia komputerowa (TK) pozwala na dokładniejszą ocenę charakteru zmiany [4]. Na rycinie 1. przedstawiono obraz torbieli bąblowcowej wątroby w TK. W niektórych przypadkach, kiedy pojawiają się duże trudności interpretacyjne, pomocnym badaniem jest rezonans magnetyczny. Przydatne są także badania serologiczne. Wykorzystuje się test hemaglutynacji bezpośredniej i testy immunoenzymatyczne, pozwalające wykryć przeciwciała przeciwbąblowcowe klasy IgG. Pewne rozpoznanie zarażenia *E. granulosus* ustala się po znalezieniu charakterystycznych haków, protoskoleksów lub fragmentów pęcherza (należy pamiętać, że około 1/3 torbieli bąblowcowych pozbawiona jest elementów morfotycznych pasożyta). Ostateczne rozpoznanie ustala się na podstawie badania histopatologicznego materiału biopsyjnego, pooperacyjnego lub pośmiertnego [3, 7, 8]. *Echinococcus granulosus* można również zidentyfikować poprzez wykrycie swoistego antygeny 5 w płynie pobranym z torbieli. Najnowsze techniki wykorzystują metodę łańcuchowej reakcji polimerazy (*polimerase chain reaction* – PCR) i polimorfizm długości fragmentów restrykcyjnych, pozwalającą one na różnicowanie *E. granulosus* i *E. multilocularis*.

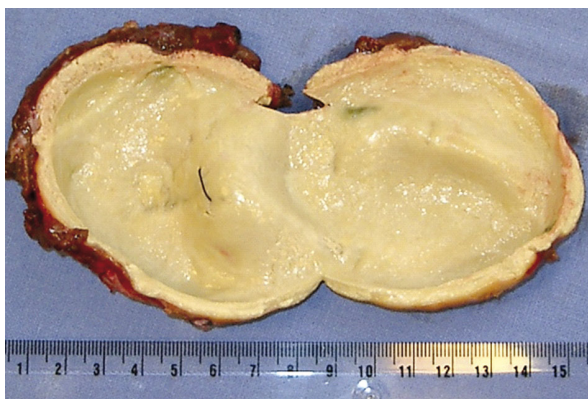
Leczenie

Leczenie chirurgiczne jest konieczne, gdy występuje ucisk na sąsiednie tkanki. Wykonuje się resekcję wątroby wraz z torbielą lub wyłuszczenie torbieli. Na rycinach 2. i 3. przedstawiono obraz torbieli bąblowcowej wątroby podczas zabiegu oraz przekrój przez torbiel, którą przesłano do badania histopatologicznego. W przypadku torbieli bąblowcowych zlokalizowanych w płucach wykonuje się perycystektomię lub lobektomię [9–12]. W przypadkach nieoperacyjnych (liczne, drobne torbiele lub przeciwwskazania do zabiegu) stosuje się albendazol w dawce

10–15 mg/kg m.c./dobę w dwóch dawkach podzielonych, przez 30 dni, doustnie. Tego typu kursy wykonuje się 2–4 razy, zachowując 15-dniowy odstęp. Zamiast albendazolu można podawać mebendazol w dawce 40–50 mg/kg m.c. lub prazykwantel. Skuteczność takiego leczenia ocenia się poprzez wykonywanie co kilka miesięcy badań obrazowych (USG, TK) oraz badań serologicznych. W niektórych przypadkach stosuje się przezskórne nakłuwanie torbieli i podawanie leków pasożytoobójczych do jej wnętrza, a następnie ponowną aspirację treści (*puncture, aspiration, injection, reaspiration* – PAIR). Do wnętrza torbieli wstrzykuje się 95-procentowy roztwór alkoholu, 15- lub 30-procentowy roztwór NaCl. Metoda PAIR znajduje zastosowanie w przypadku torbieli wątroby o średnicy powyżej 5 cm [4, 6–9].



Ryc. 2. Torbiel bąblowcowa wątroby
Fig. 2. *Echinococcus cyst of the liver*



Ryc. 3. Przekrój przez torbiel bąblowcową
Fig. 3. *Echinococcus cyst – cross-section*

Zapobieganie zarażeniom bąblowcem jednokomorowym

Ważnym elementem profilaktyki zarażenia *E. granulosus* jest ścisły nadzór nad mięsem w rzeźniach i niszczenie wszystkich jego części zarażonych bąblowcami. Spożycie takiego mięsa przez psa umożliwi infekcję człowieka. Kolejnym działaniem jest usuwanie bezdomnych psów, które najłatwiej mogą się zarazić mięsem zawierającym bąblowce. Należy też unikać ewentualnego przeniesienia jaj tasiemca z sierści psa do przewodu pokarmowego [18].

Charakterystyka bąblowicy wielokomorowej

Epidemiologia

Bąblowica wielokomorowa (alweokokoza) występuje głównie w północnej i środkowej części Ameryki Północnej, na Syberii i w Japonii. W Europie przypadki bąblowicy wielokomorowej odnotowano w Szwajcarii, południowo-wschodniej Francji, Belgii, południowych Niemczech, Austrii, Czechach, Słowacji i Polsce. Największe zagrożenie tą zoonozą w Polsce odnotowuje się w województwie warmińsko-mazurskim, pomorskim i podkarpackim [2, 6, 8].

Cechy morfologiczne i cykl rozwojowy bąblowca wielokomorowego

Doroste osobniki *E. multilocularis* żyją w końcowym odcinku jelita cienkiego, głównie lisów i psów domowych. Składają się ze skoleksu i trzech członów. Na skoleksie znajdują się dwa wieńce haczyków. Macica jest workowata, bez bocznych uwypukleń i zawiera liczne jaja. Z kątem żywiciela ostatecznego uwalniane są zarówno całe człony, jak i jaja. Są one odporne szczególnie na bardzo niskie temperatury. Głównymi żywicielami ostatecznymi tasiemca *E. multilocularis* są lis arktyczny oraz lis rudy (niekiedy pies, wilk oraz kot), a żywicielami pośrednimi drobne ssaki – najczęściej gryzonie z rodziny nornikowatych (człowiek jest żywicielem przypadkowym). Z jaja inwazyjnego w żołądku lub jelicie uwalnia się onkosfera, która przenika do naczyń krwionośnych i chłonnych. Układem żyły wrotnej trafia do wątroby. Postać larwalna tworzy wypustki, które wnikają w głąb miększa wątroby wzdłuż naczyń krwionośnych [1, 4]. Podczas dalszego wzrostu larwy, około 60 dni po zarażeniu powstają pęcherzyki o średnicy 0,5–6 mm, zawierające tysiące protoskoleksów, które mogą odrywać się od zębca torbieli i dawać przerzuty do płuc i mózgu. Ze względu na to, że wokół larwy organizm żywiciela pośredniego nie wytwarza otoczki łącznotkankowej, jej wzrost odbywa się w sposób naciekowy. Po spożyciu zarażonych gryzoni przez żywiciela ostatecznego w jego przewodzie pokarmowym rozwijają się setki i tysiące dorosłych tasiemców.

Obraz kliniczny u człowieka

Rozwój larwy jest powolny. Objawy kliniczne mogą się pojawić po 10–15 latach. Naciekowy charakter wzrostu larwy *E. multilocularis* oraz zdolność do tworzenia przerzutów do innych narządów (płuca, rzadziej mózg) drogą naczyń chłonnych i krwionośnych upodabniają bąblowicę wielokomorową do choroby nowotworowej. Rozwijająca się larwa powoduje mechaniczne uszkodzenie narządu i upośledzenie jego czynności. Może dojść do żółtaczk, powiększenia wątroby, śledziony, wodobrzucha, objawów nadciśnienia wrotnego oraz wyniszczenia całego organizmu. Choroba ta należy do najbardziej niebezpiecznych dla człowieka. W 70% przypadków kończy się zgonem na skutek późnego rozpoznania. Przez długi czas (nawet 15 lat) może nie dawać żadnych objawów [12–14].

Diagnostyka

W badaniu histopatologicznym larwa *E. multilocularis* przypomina rozrost nowotworowy. Nie ma otoczki łącznotkankowej. U człowieka rzadko występują protoskoleksy. Rozpoznanie opiera się więc głównie na ocenie budowy błony otaczającej wypustki. Zaleca się wykonanie badań serologicznych. Pomocne mogą być również angiografia i TK. Stwierdzenie DNA pasożyta w materiale biopsyjnym techniką PCR uznaje się za najbardziej czułą i swoistą metodę rozpoznania choroby [4, 5, 10, 14].

Leczenie

Leczenie polega na rozległej hepatektomii z następczą chemioterapią przez co najmniej 2 lata. Codzienne podawanie dużych dawek albendazolu działa hamująco na rozwój pasożyta i może przedłużyć życie pacjenta nawet do kilkunastu lat. Śmiertelność chorych nieleczonych sięga 90% w ciągu 10 lat od postawienia diagnozy, a u chorych poddanych leczeniu chirurgicznemu i długoletniej chemioterapii zmniejsza się do 10–14% [4, 15, 16].

Zapobieganie zarażeniom bąblowcem wielokomorowym

W celu zmniejszenia zagrożenia ludzi alweokokozą należy dążyć do ograniczenia ekstensywności zarażenia żywicieli ostatecznych. Najskuteczniejszą metodą zwalczania *E. multilocularis* u lisów jest odrobaczanie przykwaterem poprzez stosowanie doustnych przynęt, podobnych do szczepionki przeciwko wściekliźnie, oraz zmniejszenie populacji lisów. Bardzo istotne są środki ostrożności, których powinny przestrzegać osoby mające kontakt z lisami. Myśliwi i pracownicy skórujący dzikie zwierzęta mięsożerne powinni używać rękawiczek ochronnych i przestrzegać podstawowych zasad higieny.

Konieczna jest współpraca służb weterynaryjnych i medycznych w celu oceny zagrożenia ludzi alweokokożą. Od strony weterynaryjnej niezbędne jest monitorowanie zarażenia lisów i jenotów, a na terenach endemicznych także psów i kotów [16, 17]. Od strony medycznej bardzo ważna jest współpraca lekarzy różnych specjalności w celu zwiększenia wykrywalności przypadków bąblowicy wielokomorowej w Polsce [18, 19].

Piśmiennictwo

1. Algnos MP, Majo F, Bresson-Hadini S, et al. Intracerebral alveolar echinococcosis. *Infection* 2003; 31: 63-5.
2. Eckert J, Deplazes P. Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clin Microbiol Rev* 2004; 17: 107-35.
3. Bresson-Hadni S, Vuitton D, Echinococcoses. *Rev Prat* 2001; 51: 2091-8.
4. Dziubek Z. Choroby zakaźne i pasożytnicze. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2003; 483-7.
5. Buczek A. Choroby pasożytnicze – epidemiologia, diagnostyka, objawy. *FnrRRKDN*, Lublin, 2005; 185-92.
6. Cianciara J, Juszczyk J. Choroby zakaźne i pasożytnicze. *Czelej*, Lublin 2007; 509-11.
7. Sayek I, Tirnaklis MB, Dogan R. Cystic hydatid disease: current trends in diagnosis and management. *Surg Today* 2004; 34: 987-96.
8. World Health Organization Office International des Epizooties. 2001. WHO/OIE manual on Echinococcosis in humans and animals: a public health of global concern, World Organization for Animal Health, Paris, France.
9. Magdzik W, Naruszewicz-Lesiuk D, Zieliński A. Choroby zakaźne i pasożytnicze – epidemiologia i profilaktyka. *Alfa-Medica Press*, Bielsko-Biała 2007; 30-3.
10. Stefaniak J. Clinical aspects of the hepatic cystic echinococcosis. Efficacy of a short albendazole therapy after cyst's fine needle diagnostic biopsy. *Hepatol Pol* 1995; 2: 155-60.
11. Eckert J, Thompson RCA. Intraspecific variation of *Echinococcus granulosus* and related species with emphasis on their infectivity to humans. *Acta Trop* 1997; 64: 19-34.
12. Thompson RCA, McManus DP. Towards a taxonomic revision of the genus *Echinococcus*. *Trends Parasitol* 2002; 18: 452-7.
13. Gawor J, Malczewski A, Stefaniak J i wsp. Zagrożenie bąblowicą wielokomorową (alweokokożą) dla ludzi w Polsce. *Przegl Epidemiol* 2004; 58: 459-65.
14. El-Arousy MH, Ismail SA. Cerebrospinal echinococcosis: serodiagnosis using different hydatid cyst fluid antigens. *J Egyptian Soc Parasit* 2005; 35: 193-204.
15. Eckert MA, Gemmell FX, Meslin, et al. WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern. World Organisation for Animal Health, Paris 2011; 100-42.
16. Grzeszczuk A, Łapiński TW, Prokopowicz D. Aspekty kliniczno-epidemiologiczne bąblowicy wielokomorowej. *Med Wet* 2001; 51: 21-3.

17. Kapel CMO, Torgerson PR, Thompson RCA, Depalzes P. Reproductive potential of *Echinococcus multilocularis* in experimentally infected foxes, dogs, racoon dogs and cats. *Int J Parasitol* 2006; 36: 79-86.
18. Gawor J, Malczewski A, Rocki B. *Echinococcus multilocularis* – niebezpieczny dla człowieka pasożyt lisów rudyh (*Vulpes vulpes*) w Polsce. *Łowiec Polski* 2003; 10: 16-7.
19. Gawor J, Malczewski A, Rocki B i wsp. Badania nad występowaniem tasiemca *Echinococcus multilocularis* u lisów rudyh w Polsce. *Med Weter* 2004; 60: 489-91.