

Próba wykrycia żywicieli pośrednich tasiemca *Echinococcus multilocularis* na terenie Polski*

An attempt to determine intermediate hosts of the tapeworm *Echinococcus multilocularis* in Poland

Andrzej Malczewski, Anna Borecka, Małgorzata Malczewska, Jakub Gawor

Instytut Parazytologii im. W. Stefańskiego, Polska Akademia Nauk, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa;
E-mail: amalczip@twarda.pan.pl

ABSTRACT. *Echinococcus multilocularis*, a tiny tapeworm (2–3 mm in length) occurs in the small intestine of red foxes and raccoon dogs in Poland. Small rodents, intermediate hosts of the tapeworm can ingest parasite eggs excreted in faeces by final host. Humans can become infected by accidental ingestion of the eggs. The resulting disease, alveolar echinococcosis, potentially lethal zoonosis, typically presents as an infiltrative tumor-like growth in the liver, which may invade neighbouring organs. The objective of the study was to determine intermediate host species for *E. multilocularis* in Poland. During the years 2004-2006, a total of 1425 animals, i.e. 1170 rodents (14 species), 238 insectivores (4 species) and 17 Mustelids (3 species) were trapped and autopsied for the presence of *E. multilocularis* protozoites (larvae). Animals were captured in northern, north-eastern, central and southern Poland, areas where the high prevalence of the tapeworm was recorded in foxes. In 44 (3.1%) of examined animals were found cysts in the liver, however no typical lesions were affirmed. Infection was not confirmed using PCR technique with primers specific for *E. multilocularis* (EmCA90, EmTriple83).

Key words: *Echinococcus multilocularis*, intermediate hosts, Poland

Wstęp

Echinococcus multilocularis pasożytny w jelicie cienkim lisów budzi w ostatnich latach w Polsce duże zainteresowanie ze względu na powszechne stwierdzanie go u zwierząt tego gatunku i związane z tym zagrożenie zdrowia ludzi. Przeprowadzone w ciągu ostatnich kilkunastu lat badania wykazały występowanie tasiemca u lisów na większości kontynentu europejskiego z wyjątkiem wysp brytyjskich, Półwyspu Iberyjskiego oraz Skandynawii.

E. multilocularis został stwierdzony w Polsce po raz pierwszy w 1994 roku u lisów z okolic Gdańska [1], a dalsze badania wykazały jego występowanie u zwierząt tego gatunku na terenie prawie całego kraju [2–8] oraz u jenotów w woj. pomorskim [9, 10].

Ekstensywność zarażenia lisów w niektórych regionach przekracza 50% (powiaty woj. warmińsko-mazurskiego, podkarpackiego i małopolskiego).

Wydalane przez żywiciela ostatecznego z kałem jaja są odporne na warunki środowiska zewnętrznego (zwłaszcza niskie temperatury) oraz działanie środków chemicznych. W temperaturze -70°C tracą inwazyjność po 96 godzinach. Formy inwazyjne przypadkowo połknięte przez żywiciela pośredniego (najczęściej gryzonia z podrodziny nornikowatych) rozwijają się w wątrobie w postaci groniastych struktur złożonych z torbieli o średnicy od pół do kilku milimetrów zawierających protoskoleksy – formy larwalne pasożyta. Cykl rozwojowy zamyka się, gdy żywiciel ostateczny upoluje zarażonego gryzonia. Człowiek, analogicznie jak żywiciel pośredni może zarazić się drogą pokarmową. Bąblowii-

* Badania finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (grant nr 2 PO5D 020 27)

ca wielojamowa (alweolarna echinokokoza) u ludzi jest bardzo niebezpieczną chorobą wywołaną przez postać larwalną pasożyta. W jej przebiegu w 99% przypadków zajęty narządem jest wątroba [11]. Postacie larwalne rozrastają się wzdłuż naczyń krwionośnych i dróg żółciowych tego narządu, co prowadzi do powstawania przerzutów do odległych narządów, płuc lub mózgu. Zmiany kliniczne pojawiają się po kilku-kilkunastu latach. Rozpoznanie choroby jest trudne, rozwój pasożyta bywa mylony z rozrostem nowotworowym. W przypadku późnego rozpoznania, w zaawansowanym stanie choroby występuje bardzo poważne zagrożenie życia pacjenta.

Celem badań było stwierdzenie, które gatunki gryzoni pełnią rolę żywicieli pośrednich *E. multilocularis* w warunkach geoklimatycznych Polski. Jest to istotne zarówno ze względów poznawczych, jak i praktycznych. Od wprowadzenia w 1992 roku w Polsce rejestracji przypadków bąblowicy wielojamowej u ludzi odnotowano 61 zachorowań (dane Głównego Inspektoratu Sanitarnego).

Material i metody

W latach 2004–2006 odłowiono ogółem 1425 zwierząt, tj. 1170 gryzoni (Rodentia) (14 gatunków), 238 owadożernych (Insectivora) (4 gatunki) i 17 przedstawicieli z rodziny łasicowatych (Mustelidae) (3 gatunki) (Tabela 1). Miejscami odłowów zwierząt – potencjalnych żywicieli pośrednich *E. multilocularis* były tereny występowania tego tasiemca u lisów wykazane we wcześniejszych badaniach, tj. powiaty na terenie pięciu województw: warmińsko-mazurskiego, podlaskiego, mazowieckiego, małopolskiego i podkarpackiego. W miejscach odłowów rozstawiano pułapki zatraskowe. Pułapki umieszczano wzdłuż ścieżek poruszania się gryzoni, w liczbie 10 na terenie o powierzchni około 100 m². Tuszki odłowionych zwierząt zamrażano i przewożono do laboratorium, gdzie zostały przebadane sekcyjnie na obecność cyst bąblowca wielojamowego. Po rozcięciu powłok brzusznych i klatki piersiowej przeglądano powierzchnię narządów wewnętrznych oraz jam ciała w poszukiwaniu charakterystycznych cyst. Stwierdzone zmiany oglądano pod mikroskopem, a następnie izolowano i konserwowano w 70% etanolu. W celu weryfikacji wyników badań sekcyjnych przeprowadzono badania z wykorzystaniem techniki PCR. Materiał od 13 gryzoni, u których stwierdzono zmiany w obrębie wątroby poddano badaniom molekularnym w Insty-

tucie Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni przy użyciu metody PCR ze starterami swoistymi dla *E. multilocularis* (EmCA90, EmTriple83) [12]. Badania pozostałego materiału metodami biologii molekularnej prowadzone są w Instytucie Parazytologii PAN.

Wyniki

Zmiany w wątrobie w postaci cyst stwierdzono u 44 zwierząt (3,1%), tj. u 18 nornic rudyh (*Clethrionomys glareolus*) spośród 355 badanych (5,1%), 12 myszy leśnych (*Apodemus flavicollis*) wśród 353 badanych (3,4%) oraz 8 norników północnych (*Microtus oeconomus*) spośród 171 badanych (4,7%). Cysty stwierdzono też u pojedynczych osobników innych gatunków gryzoni i zwierząt owadożernych (Tabela 1). W obrębie pozostałych narządów wewnętrznych badanych zwierząt makroskopowo i mikroskopowo nie obserwowano charakterystycznych dla *E. multilocularis* zmian w postaci groniastych tworów składających się z drobnych pęcherzyków. Badania materiału pobranego od 13 gryzoni przy użyciu techniki PCR nie wykazały obecności pasożyta w cystach.

Dyskusja

Badania na terenie Europy Zachodniej (Francja, Szwajcaria, Niemcy) prowadzone przed około dwudziestu laty wykazały, że najczęstszymi żywicielami pośrednimi *E. multilocularis* są przedstawiciele trzech gatunków gryzoni z podrodziny nornikowatych, tj. nornik zwyczajny (*Microtus arvalis*), karczownik (*Arvicola terrestris*) oraz piżmak (*Ondatra zibethicus*), przy czym ekstensywność zarażenia formami larwalnymi tasiemca jest niska [11]. Charakterystyczne zmiany stwierdzano bowiem u pojedynczych osobników wśród setek badanych. Wskutek wzrostu liczebności lisów w ciągu ostatnich kilkunastu lat, czego przyczyną są akcje zwalczania wściekliczny (rozzucanie przynęt z doustną szczepionką), doszło do znacznego wzrostu ekstensywności zarażenia tych drapieżników na terenie Europy. W niektórych krajach obserwuje się także tendencję wzrostową odsetka zarażonych gryzoni, żywicieli pośrednich pasożyta. W południowo-zachodnich Niemczech w okresie 1980–1989 stadia larwalne *E. multilocularis* stwierdzano u 2% piżmaków, a w latach 1995–2003 ekstensywność zarażenia tych zwierząt wynosiła 14–26% [13, 14]. Badania przeprowadzone w Belgii (2003–2004) wykaza-

Tabela 1. Gatunki i liczba badanych zwierząt
Table 1. Species and number of examined animals

| Zwierzęta badane (examined animals) | Liczba badanych n | Stwierdzone cysty/odsetek osobników z cystami c/spc |
|---|----------------------|--|
| Gryzonie (Rodentia) | | |
| Nornica ruda (<i>Clethrionomys glareolus</i>) | 355 | 18/5,1% |
| Nornik zwyczajny (<i>Microtus arvalis</i>) | 12 | 1/8,3% |
| Nornik północny (<i>Microtus oeconomus</i>) | 171 | 8/4,7% |
| Nornik bury (<i>Microtus agrestis</i>) | 11 | 2/19,1% |
| Mysz leśna (<i>Apodemus flavicollis</i>) | 353 | 12/3,4% |
| Mysz zaroślowa (<i>Apodemus sylvaticus</i>) | 78 | 1/1,3% |
| Mysz polna (<i>Apodemus agrarius</i>) | 112 | — |
| Mysz domowa (<i>Mus musculus</i>) | 55 | — |
| Badylarka (<i>Mircomys minutus</i>) | 5 | — |
| Darniówka (<i>Pitymus subterraneus</i>) | 1 | — |
| Karczownik (<i>Arvicola terrestris</i>) | 1 | — |
| Szczur wędrowny (<i>Rattus norvegicus</i>) | 7 | 1/14,3% |
| Szczur szniady (<i>Rattus rattus</i>) | 2 | — |
| Wiewiórka pospolita (<i>Sciurus vulgaris</i>) | 7 | — |
| Gryzonie ogółem (rodents total) | 1170 | 43/3,7% |
| Owadożerne (Insectivora) | | |
| Ryjówka aksamitna (<i>Sorex araneus</i>) | 198 | 1/0,5% |
| Ryjówka malutka (<i>Sorex minutus</i>) | 33 | — |
| Rzęsorek rzeczek (<i>Neomys fodiens</i>) | 6 | — |
| Kret (<i>Talpa europaea</i>) | 1 | — |
| Łasicowate (Mustelidae) | | |
| Kuna (<i>Martes martes</i>) | 10 | — |
| Łasica (<i>Mustela nivalis</i>) | 5 | — |
| Norka (<i>Mustela vison</i>) | 2 | — |
| Ogółem (total) | 1425 | 44 (3,1%) |

Explanations: n – number of examined animals; c/spc – number of cysts/percentage of specimens with cysts

ły wysoki odsetek zarażonych piżmaków (11,2%, 1718 badanych), a także inwazję u jednej nornicy rudej (*Clethrionomys glareolus*) spośród 23 badanych (4,3%) oraz jednego osobnika nornika zwyczajnego (*Microtus arvalis*) wśród 914 sekcjonowanych (0,1%) [17]. Na Słowacji wśród 452 badanych przedstawicieli 10 gatunków gryzoni i 2 gatunków owadożernych stadia larwalne *E. multilocularis* w wątrobie stwierdzono tylko u jednego osobnika, tj. piżmaka (*Ondatra zibethicus*) pośród 23 badanych przedstawicieli tego gatunku [15]. Z kolei na Litwie bąblowca wielojamowego stwierdzono u jednego piżmaka wśród 5 badanych [16]. Cytowane wyniki badań przeprowadzonych w ostatnich latach wskazują, że obecnie na terenie Europy głównie piżmaki odgrywają rolę żywicieli pośrednich *E. multilocularis*. W Polsce gryzonie tego obcego dla Europy gatunku (pochodzi z Ameryki Północnej, hodowlane osobniki wypuszczone na wolność w 1905 roku na terenie Czechosłowacji) występują rzadko, ponieważ zostały wytępione przez norki

amerykańskie (*Mustela vison*), gatunek który w ostatnich latach został introdukowany w sposób niekontrolowany (osobniki, które uciekły z hodowli lub zostały wypuszczone z ferm przez działaczy ekologicznych).

Obecne badania nie wyjaśniły, które gatunki zwierząt pełnią rolę żywicieli pośrednich *Echinococcus multilocularis*. Nie udało się odłowić odpowiedniej liczby osobników z gatunków potencjalnie odgrywających tę rolę. Zbadano bowiem jedynie 12 osobników nornika zwyczajnego i jednego karczownika, nie odłowiono żadnego piżmaka. Wśród 355 badanych nornic rudych (*Clethrionomys glareolus*) u 18 (5,1%) stwierdzono zmiany w wątrobie w postaci pojedynczych cyst, które nie miały charakteru protoskoleksów bąblowca wielojamowego. Wysoka ekstensywność zarażenia lisów *E. multilocularis* w wielu regionach naszego kraju (ponad 50% w niektórych powiatach woj. warmińsko-mazurskiego, podkarpackiego i małopolskiego) sugeruje, że odsetek zarażonych żywicieli pośrednich na

tych terenach jest znaczny. Mając jednak na uwadze cechy i specyfikę zachowania lisów (duże, bardzo ruchliwe drapieżniki, przemierzające dziesiątki kilometrów w ciągu doby w celu poszukiwania pokarmu) można sądzić, iż ich ofiarą padają setki drobnych zwierząt w różnych biotopach (las, tereny przyłesne, łąki, pastwiska, pola uprawne). Pozytywne rezultaty poszukiwania żywicieli pośrednich *E. multilocularis* można więc osiągnąć badając setki gryzoni określonych gatunków odławianych nie tylko na terenach, gdzie wcześniejsze badania wykazały wysoki odsetek zarażenia u lisów, ale także poza nimi. O tym jak trudne jest to zadanie świadczą wyniki badań przeprowadzonych ostatnio przez Zakład Parazytologii Uniwersytetu Warszawskiego, w ramach których przebadano 3000 gryzoni różnych gatunków odłowionych w okolicach Mikołajek i nie stwierdzono zmian wywołanych inwazją *E. multilocularis* (prof. E. Siński, informacja ustna).

Biorąc pod uwagę wyniki badań przeprowadzonych w innych krajach, odłowienie gryzoni należy prowadzić w pobliżu zbiorników i cieków wodnych, gdyż tam istnieje większa szansa stwierdzenia żywicieli pośrednich pasożyta. Badania przeprowadzone we Francji wykazały, że na terenach gdzie odsetek żywicieli ostatecznych *E. multilocularis* (norników zwyczajnych i karczowników) jest wysoki, występują warunki geoklimatyczne sprzyjające występowaniu dużych populacji tych gryzoni (niska średnia roczna temperatura powietrza, wysoka średnia roczna opadów, wysoka wilgotność gleby) [18, 19]. Na Słowacji wykazano występowanie pozytywnej zależności pomiędzy ekstensywnością zarażenia lisów, zagęszczeniem populacji drobnych ssaków i wysoką średnią roczną opadów atmosferycznych [15]. Ze względu na to, że formy inwazyjne *E. multilocularis* są wrażliwe na wysychanie i wysokie temperatury, pasożyt ten występuje głównie w regionach o niskiej średniej rocznej temperaturze, a więc na terenach wyżynnych i podgórskich. W takich biotopach formy inwazyjne tasiemca przeżywają dłużej, co zwiększa szanse zarażenia się przedstawicieli nornikowatych.

Podziękowania

Kierujemy serdeczne podziękowania dla prof. dr hab. Przemysława Myjaka za wykonanie badań molekularnych. Dziękujemy: dr E. Owadowskiej z Kampinoskiego Parku Narodowego, dr A. Sierpińskiej z Biebrzańskiego Parku Narodowego oraz dr L. Nowak z Ojcowskiego Parku Narodowego za udostępnienie zwierząt do badań.

Literatura

- [1] Malczewski A., Rocki B., Ramisz A., Eckert J. 1995. *Echinococcus multilocularis* (Cestoda), the causative agent of alveolar echinococcosis in humans: first record in Poland. *Journal of Parasitology* 81: 318–321.
- [2] Ramisz A., Eckert J., Balicka-Ramisz A., Grupiński T., Pilarczyk B., Król-Pośpieszny K., Słowikowski P. 1997. Występowanie *Echinococcus multilocularis* u lisów w zachodniej Polsce. *Medycyna Weterynaryjna* 53: 340–342.
- [3] Malczewski A., Ramisz A., Rocki B., Bieńko R., Balicka-Ramisz A., Eckert J. 1999. *Echinococcus multilocularis* in red foxes (*Vulpes vulpes*) in Poland: an update of the epidemiological situation. *Acta Parasitologica* 44: 68–72.
- [4] Ramisz A., Eckert J., Balicka-Ramisz A., Bieńko R., Pilarczyk B. 1999. Epidemiologiczne badania nad *Echinococcus multilocularis* u lisów rudyh w Polsce Północno-Zachodniej. *Wiadomości Parazytologiczne* 45: 369–373.
- [5] Rocki B., Malczewski A., Eckert J. 1999. Badania nad występowaniem tasiemca *Echinococcus multilocularis* u lisów rudyh (*Vulpes vulpes*) w Polsce Północno-Wschodniej, Środkowej i Południowej. *Wiadomości Parazytologiczne* 45: 391–393.
- [6] Gawor J., Malczewski A., Rocki B., Malczewska M., Borecka A. 2004. Badania nad występowaniem w Polsce u lisów rudyh (*Vulpes vulpes*) niebezpiecznego dla człowieka tasiemca *Echinococcus multilocularis*. *Medycyna Weterynaryjna* 60: 489–491.
- [7] Borecka A., Gawor J., Malczewska M., Malczewski A. 2007. Występowanie tasiemca *Echinococcus multilocularis* u lisów rudyh na terenie centralnej Polski. *Medycyna Weterynaryjna* 63: 1333–1335.
- [8] Borecka A., Gawor J., Malczewska M., Malczewski A. 2008. Occurrence of *Echinococcus multilocularis* in red foxes (*Vulpes vulpes*) in southern Poland. *Helminthologia* 45: 24–27.
- [9] Machnicka B., Rocki B., Dziemian E., Kołodziej-Sobocińska M. 2002. Raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) – the new host of *Echinococcus multilocularis* in Poland. *Wiadomości Parazytologiczne* 48: 65–68.
- [10] Gawor J., Malczewski A. 2005. Tasiemiec wielojamowy występujący u lisów jako przyczyna niebezpiecznej choroby odzwierzęcej. *Kosmos* 54: 89–94.
- [11] Eckert J., Gemmell M.A., Meslin F.V., Pawłowski Z.S. 2001. WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: A Public Health Problem of Global Concern. WHO, Paris.
- [12] Myjak P., Nahorski W., Pietkiewicz H., Nickisch-Rosenegk M., Stolarczyk J., Kacprzak E., Felczak-Korzybska I., Szostakowska B., Lucius R. 2003. Molecular confirmation of human alveolar echinococcosis in Poland. *Clinical Infectious Diseases* 37: 121–125.

- [13] Romig T., Bilger B., Dinkel A., Merli M., Mackenstedt U. 1999. *Echinococcus multilocularis* in animal hosts: new data from Western Europe. *Helminthologia* 36: 185–191.
- [14] Hartel K.S., Spittler H., Doering H., Winkelmann J., Hoerauf A., Reiter-Owona I. 2004. The function of wild nutria (*Myocastor coypus*) as intermediate hosts for *Echinococcus multilocularis* in comparison to wild musk rats (*Ondatra zibethicus*). *International Journal of Medical Microbiology* 293: 62–63.
- [15] Miterpakova M., Antolova D., Švečikova Z., Stancko M., Dinkel A., Gašpar V., Dubinsky P. 2006. *Echinococcus multilocularis* in musk rat (*Ondatra zibethicus*): the first finding of the parasite in naturally infected rodent in the Slovak Republic. *Helminthologia* 43: 76–80.
- [16] Bružinskaite R., Marcinkute A., Strupas K., Sokolovas V., Deplazes P., Mathis A., Eddi C., Šarkunas M. 2007. Alveolar echinococcosis, Lithuania. *Echinococcus multilocularis*. *Emerging Infectious Diseases* 13: 1–3.
- [17] Hanosset R., Saegerman C., Adant S., Massart L., Losson B. 2008. *Echinococcus multilocularis* in Belgium: Prevalence in red foxes (*Vulpes vulpes*) and in different species of potential intermediate hosts. *Veterinary Parasitology* 151: 212–217.
- [18] Giraudoux P. 1991. Utilisation de l'espace par les hotes du tenias multiloculaire (*Echinococcus multilocularis*) consequence epidemiologiques. These Universite de Bourgogne, 90 pp.
- [19] Giraudoux P., Delattre P., Habert M., Quere J.P., Debly S., Defaut R., Duhamel R., Moissenet M., Salvi D., Truchetet D. 1997. Population dynamics of fossorial water vole (*Arvicola terrestris*): a land use and landscape perspective. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 66: 47–60.

Wpłynęło 9 kwietnia 2008

Zaakceptowano 10 maja 2008