

## Zwierzęta wolno żyjące i domowe jako stale utrzymujący się rezerwuar włośnicy w Polsce

### Wild and domestic animals as permanent *Trichinella* reservoir in Poland

Władysław Cabaj

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

**ABSTRACT. Background.** Since Owen first described *Trichinella* as a human pathogen in 1835, the number of organisms comprising this genus has grown dramatically. This etiological agent of human trichinellosis shows worldwide distribution in domestic and/or sylvatic animals. **Material and method.** The aim of the presented paper was to determine the distribution of *Trichinella* species in wild animals such as red foxes, wolves, wild boars, and domestic pigs in Poland. Muscle samples from diaphragm and forelegs were collected from animals killed by hunters. Muscle larvae were recovered from the muscle after artificial digestion and identified at the species level by RAPD, PCR-RFLP and multiplex PCR. **Results.** Of 75 nematode isolates from red foxes: (*Vulpes vulpes*), 50 resulted as *T. britovi*, 6 *T. spiralis*, 6 were mixed infections of these two species. Fifteen *Trichinella* isolates remained unidentified. Of 97 nematode isolates from wild boars (*Sus scrofa*), 21 resulted as *T. britovi*, 69 *T. spiralis*, 2 were mixed infections of these two species. Five *Trichinella* isolates remained unidentified. Of 6 examined wolves (*Canis lupus*) killed in the Bieszczady region, 3 animals were positive against *T. britovi*. Of 6 examined raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) from Pomorskie region, 2 animals were positive against *T. spiralis*. Of 21 nematode isolates from domestic pigs, 1 resulted as *T. britovi* and 21 as *T. spiralis*.

Up to date, two *Trichinella* species are detected as the etiological agents of epidemiology among domestic and wildlife animal in Poland: *T. britovi* is the dominant species in red foxes and *T. spiralis* is the dominant species in wild boars and domestic pigs.

**Key words:** isolates, *Trichinella* spp. reservoir, *T. britovi*, *T. spiralis*.

#### Wstęp

*Trichinella spiralis* Railliet, 1895 — włośnica kręty — jest nicieniem rozdzielnopłciowym należącym do typu *Nematoda*, gromady *Adenophorea*, rodziny *Trichinellidae* [1]. Jest pasożytem poliksenicznym, tj. zdolnym do rozwijania się i bytowania w szerokim kręgu żywicieli. Praktycznie wszystkie gatunki ssaków są podatne na doświadczone zarażenie *Trichinella*. W sposób naturalny, *per os*, zaraża się człowiek i zwierzęta.

W środowisku naturalnym stałym rezerwuarem *Trichinella* są głównie zwierzęta mięsożerne oraz wszystkożerne, znane są też przypadki, że zwierzę-

ta roślinożerne stają się nimi w pewnych, nie do końca wyjaśnionych okolicznościach. W Europie występują cztery gatunki włośnicy: *T. spiralis*, *T. britovi*, *T. nativa* oraz *T. pseudospiralis* [2]. Najczęściej są one wykrywane u takich gatunków wolno żyjących zwierząt, jak: wilk (*Canis lupus*), lis (*Vulpes vulpes*), dzik (*Sus scrofa*), niedźwiedź brunatny (*Ursus arctos arctos* i *Ursus arctos horribilis*), niedźwiedź polarny (*Ursus maritimus*), jenot (*Nyctereutes procyonoides*), ryś (*Felis lynx*), kuna leśna (*Martes martes*), tchórz (*Mustela putorius*), borsuk (*Meles meles*) oraz drobne gryzonie [3–5]. Badania epidemiologiczno-epizootologiczne prowadzone w Polsce wykazały do tej pory obecność dwóch ga-

tunków: *T. spiralis* i *T. britovi* [6–9].

W środowisku przydomowym rezerwuar włośni mogą stanowić: świnie, hodowlane zwierzęta futerkowe, konie, owce, kozy, psy, koty, myszy i szczury [10, 11].

Mięso zwierzęcia lub jego przetwory, głównie półsurowe lub wędzone, zawierające inwazyjne larwy włośni, stanowi źródło zarażenia człowieka.

Zarażenie następuje drogą pokarmową. Sam zarażony człowiek nie stanowi natomiast zagrożenia dla innych ludzi, chociaż u plemion pierwotnych, u których występuje zjawisko kanibalizmu może być źródłem zarażenia.

Włośnica jest typowym przykładem zoonozy pasożytniczej, w której proces epizootologiczny jest złożony, z uwagi na możliwość krążenia pasożyta w różnych środowiskach (synantropijne/związane z działalnością człowieka oraz naturalne/leśne) i różnych strefach zoogeograficznych oraz wciąż stanowi problem epidemiologiczny w wielu krajach Europy.

W sposób naturalny, *per os* zaraża się człowiek i zwierzęta drapieżne (koty, psy, wilki, niedźwiedzie, rysie), zwierzęta wszystkożerne (świnia, dzik), gryzonie (szczur, mysz) a nawet zwierzęta roślinożerne (owca, królik, koń, baran) stanowiąc rezerwuar i źródło inwazji dla człowieka [12–15]. Padłe lub zabite i zarażone zwierzęta tych gatunków pożerane są przez inne, również przez świnie, które u niektórych hodowców mają dostęp do środowiska leśnego lub żywione są odpadkami czy całymi tuszkami zwierząt mięsożernych zarażonych larwami *Trichinella*.

## Włośnica w Polsce

W Polsce, pierwsze informacje o zachorowaniu ludzi na włośnicę pochodzą z terenów objętych zaborem pruskim, gdzie w drugiej połowie XIX wieku na terenie obejmującym okolice Poznania wprowadzono obowiązek badania mięsa wieprzowego przeznaczonego do spożycia, w kierunku obecności włośni [16]. W latach 1950–1995 informacje o ogniskach endemicznych i przypadkach włośnicy u ludzi pojawiały się często [17–20].

Dane epidemiologiczne mówią, że w 2003 r. obserwowano 40 zachorowań ludzi, a w 2004 r. aż 172 osoby. Szczegółowe dane publikowane są każdego roku w meldunku rocznym Państwowego Zakładu Higieny [21].

Doniesienia epidemiologiczne o ogniskach włośnicy pochodzące z wywiadu środowiskowego od

lekarzy klinicyistów, a także lekarzy weterynarii, pozwalają określić źródło zarażenia. W Polsce coraz częściej są to przetwory z mięsa dzika lub przetwory mieszane (wieprzowina/dziczyzna). W 2002 r. doszło do zarażenia włośniami ponad 40 osób po zjedzeniu wędlin i innych przetworów mięsnych z dzika upolowanego w okolicach Murowanej Gósliny (okolice Poznania). Na początku 2003 r., ponad 30 osób, również okolic Poznania, trafiło do szpitala z podejrzeniem zarażenia włośnicą, a źródłem ich zarażenia było mięso z upolowanego dzika. W obu przypadkach mięso było badane przez lekarza weterynarii na obecność larw włośni metodą kompresorową. Prawdopodobnie niska intensywność inwazji lub wczesna faza rozwoju nicienia (przed otorbieniem larw w mięśniach) były przyczyną nieprawidłowego zakwalifikowania mięsa z przeznaczeniem do spożycia. Najnowsze dane epidemiologiczne podsumowujące liczbę zachorowań na włośnicę w 2004 r. mówią o 172 przypadkach zachorowań, głównie w województwie Wielkopolskim (79 osób) i Pomorskim (74 osoby). Stwierdzono rodzinne ogniska włośnicy. Doniesienia prasowe z 24.01.2005 r. mówią o 40 osobach, w tym 16-miesięcznym dziecku, które zgłosiły się do Kliniki Chorób Pasożytniczych i Tropikalnych Akademii Medycznej w Poznaniu. Osoby te podejrzewane są o zarażenie się włośniem po spożyciu kielbasy sporządzonej z mięsa dzika, upolowanego w okolicach Kurowa koło Poznania.

Źródłem zarażenia dla człowieka może być również mięso wieprzowe. Ze względu na częste skarmianie świń małowartościowym mięsem upolowanych lisów, które również mogą być zarażone włośniami, dochodzi do zarażenia trzody chlewnej, głównie w małych hodowlach typu rodzinnego.

## Rezerwuar włośnicy w Polsce

Jak już wspomniano, bezpośrednim źródłem zarażenia dla człowieka może być wieprzowina i dziczyzna. Niebezpieczeństwo zarażenia wzrasta szczególnie w tych rejonach, gdzie istnieje tradycja spożywania mięsa surowego, półsurowego lub podwędzonego. Ze względu na często stosowane praktyki skarmiania zwierząt hodowlanych resztkami zwierząt odstrzelonych przez myśliwych, a będących rezerwuarem włośnicy w warunkach naturalnych, niezwykle cenna jest znajomość ich potencjalnego stanu zagrożenia dla trzody chlewnej.

W Polsce od wielu lat prowadzony jest monitoring poziomu występowania nicieni z rodzaju *Tri-*

*chinella* u świń, dzików i lisów. Udało się również zbadać kilka wilków, jenotów i kun leśnych. Fragmenty tusz świń pozyskiwano z rzeźni, natomiast fragmenty tusz zwierząt wolno żyjących od myśliwych i lekarzy weterynarii pracujących w terenie. W latach 1996–2004 wyodrębniono łącznie 186 izolatów włośni, 179 pochodziło od zwierząt ubitych w różnych rejonach Polski, natomiast 7 izolatów uzyskano z wyrobów z mięsa dzików [22].

## Świnie

Produkcja trzody chlewnej jest jedną z głównych gałęzi produkcji rolniczej w Polsce. Rokrocznie poddawane jest ubojowi kilkanaście milionów świń. W latach 1996–2004 ubito około 125 milionów świń, z czego u 679 stwierdzono obecność larw włośni. Stanowi to 0,0054% przebadanych zwierząt.

W okresie 1996–2004 przeprowadzono badania molekularne z wykorzystaniem PCR [22] 21 izolatów z następujących województw: Lubelskie 5, Warmińsko-Mazurskie 5, Pomorskie i Kujawsko-Pomorskie po 3, oraz Mazowieckie, Podlaskie, Lubuskie i Zachodnio-Pomorskie po 1 izolacie. Tylko larwy pozyskane od 1 osobnika (woj. Lubuskie) zidentyfikowano jako *T. britovi*, pozostałe zidentyfikowano jako *T. spiralis*.

## Dziki

W latach 1997–2004 w Polsce upolowano ponad 390 000 dzików. W tym okresie stwierdzono włośnię u 993 osobników (0,25%). Liczba zarażonych zwierząt oraz procent zarażenia włośniami w poszczególnych latach nieznacznie się wahał, aczkolwiek w ostatnich dwóch latach obserwowano wyraźną tendencję wzrostową.

W okresie 1996–2004 do badań molekularnych udało się odzyskać larwy od 93 zwierząt oraz 7 izolatów z wyrobów z dziczyzny. Larwy od 67 osobników zidentyfikowano jako *T. spiralis*, od 21 osobników jako *T. britovi*. U dwóch osobników stwierdzono mieszaną inwazję dwoma gatunkami włośni, a 5 izolatów nie udało się zidentyfikować ze względu na degradację DNA. Gatunkiem zidentyfikowanym we wszystkich wyrobach z mięsa dzika był *T. spiralis*, natomiast kiełbasa będąca źródłem zarażenia ludzi w Sępólnie Krajeńskim (1999 r.) zawierała larwy mięśniowe *T. spiralis* i *T. britovi*.

W okresie od stycznia 2005 r. do czerwca 2006 r. przeprowadzono identyfikację gatunkową włośni

wyzolowanych z przetworów mięsnych z dzika, które stanowiły źródło zarażenia ludzi w okolicach Grodziska Wielkopolskiego (2005 r.) oraz Bornego Sulimowa koło Poznania (2006 r.). W obu przypadkach włośnię oznaczono jako *T. spiralis*.

Dotychczasowe wyniki wykazały obecność *T. spiralis* u 72% izolatów pozyskanych od dzików, natomiast *T. britovi* tylko u 22,6%. Inwazje mieszane *T. spiralis*-*T. britovi* stwierdzono u 5,4% badanych izolatów z dzików.

## Lisy

Populacja lisa w Polsce z roku na rok rośnie i obecnie osiąga wartość około 180 tysięcy osobników. Łącznie na 1295 przebadanych tuszek lisów, 83 osobniki okazały się zarażone larwami *Trichinella* spp., co stanowi 6,41% przebadanej populacji. Do badań molekularnych użyto 74 izolaty. Czterdzieści dziewięć zidentyfikowano jako *T. britovi*, 6 jako *T. spiralis*, a u 4 osobników stwierdzono mieszane inwazje dwoma gatunkami włośni. Natomiast nie udało się zidentyfikować larw od 15 osobników (prawdopodobnie zdegradowany DNA). Pozyskane próby pochodziły z województw: Pomorskiego, Warmińsko-Mazurskiego, Mazowieckiego, Lubelskiego, Małopolskiego i Podkarpackiego. Z okolic Poznania pozyskano tylko jeden izolat, który zidentyfikowano jako *T. britovi*. Zwierzęta upolowane w ciągu ostatnich dwóch lat pochodziły z dwóch województw: Pomorskiego (Lipusza, Kobyle i Stary Barkoczyn k/Kościerzyny, Puck, Choczewo, Szramowo, Kolbudy k/Pruszcza Gdańskiego, Gniewano k/Wejherowa) oraz województwa Warmińsko-Mazurskiego (Srokowo k/Kętrzyna, Kornety k/Ostródy, Szestno k/Mragowa). Wszystkie nowe izolaty zidentyfikowano jako *T. britovi*. Jeden izolat z Lipusza nie został zidentyfikowany.

W 2005 r. przeprowadzono identyfikację gatunkową włośni wyizolowanych z tuszki lisa upolowanego w okolicy Wrocławia. Metoda PCR wykazała obecność *T. britovi*.

## Inne mięsożerne

Na podstawie danych literaturowych dotyczących występowania włośnicy u innych drapieżników w Polsce wiadomo, że larwy włośni stwierdzono w zwłokach rysia (*Felis lynx*) zabitego z urzędu [23]. Niestety nie przeprowadzono wówczas badań identyfikujących gatunek tych włośni.

W latach 1996–2004 do badań własnych pozy-

skano 6 fragmentów tuszek wilków, wszystkie z województwa Podkarpackiego. Tylko trzy osobniki okazały się zarażone włośniami i wszystkie pozyskane izolaty oznaczono jako *T. britovi* [10]. Trudno jest jednak określić poziom zarażenia wilków nicieniami z rodzaju *Trichinella*. Przeprowadzenie badań na większej liczbie osobników jest niemożliwe, ze względu na całkowitą ochronę tych zwierząt.

Pozyskano również larwy od 6 jenotów ustrzelonych w województwie Pomorskim oraz od kuny leśnej ustrzelonej w województwie Warmińsko-Mazurskim. U dwóch jenotów potwierdzono obecność *T. spiralis*. Larw odzyskanych od pozostałych jenotów i kuny leśnej nie udało się zidentyfikować metodami biologii molekularnej.

## Roślinożerne

Uważa się, że konie jako zwierzęta roślinożerne nie powinny być zarażone, ale znane są przypadki włośnicy u ludzi po spożyciu mięsa końskiego zawierającego larwy włośni [24]. W Polsce, badania dotyczące występowania włośnicy u koni były prowadzone przez Ramisza w latach 1989–1990. Metodą wytrawiania przebadano wówczas 13 523 prób, w żadnej z nich nie stwierdzono larw włośni. W kolejnych latach autorzy zbadali 1119 koni metodą ELISA. W surowicach od 1113 koni nie stwierdzono obecności specyficznych przeciwciał, natomiast 6 prób dało wynik niejednoznaczny. Ze względu na małe rozcieńczenie surowic, autorzy uznali wynik jako fałszywie dodatni [25].

Dane dostępne w literaturze światowej wskazują, że zarażone włośniami konie importowane z Polski były przyczyną zarażenia się ludzi w Paryżu i Bordeaux (Francja) w 1996 r. oraz w Piacenza (Włochy) w 1998 r. [5]. Jednakże wywiad środowiskowy, przeprowadzony w rejonach domniemanego pochodzenia koni polskich w celu ustalenia statusu koni, wykluczył taką możliwość. Konie zarażone włośnicą prawdopodobnie pochodziły z Ukrainy, a Polska była jedynie krajem „przerzutowym”.

W ostatnim okresie nie prowadzono w Polsce badań w kierunku obecności włośni u koni.

## Podsumowanie

Dotychczas uzyskane wyniki badań molekularnych wskazują, że na terenie Polski występują dwa gatunki włośni: *T. spiralis* oraz *T. britovi*. Wykazano, że *T. britovi* jest gatunkiem dominującym w środowisku naturalnym, u takich drapieżników jak wil-

ki i lisy. Z epizootologicznego punktu widzenia niezwykle ważny wydaje się fakt, że ekstensywność inwazji włośni jest porównywalna z wynikami opublikowanymi przez Kozara i współautorów w 1965 r. [26]. Badania prowadzono na liczbowo porównywalnej populacji lisa, a ekstensywność inwazji oceniono wówczas na 6,6%. Z naszych badań wynika, że ekstensywność inwazji u lisów jest po 40 latach na podobnym poziomie (6,41%). Badania prowadzone przez Furmagę i Wysockigo w 1951 r. [27] wykazały nieco wyższą ekstensywność zarażenia włośniami (10,2%), jednakże przy porównywaniu wyników należy pamiętać, że badania objęły tylko jedno województwo i były prowadzone na znacznie mniejszej populacji lisów.

Interesującym jest fakt znalezienia zarówno lisów jak i dzików, zarażonych dwoma gatunkami włośni: *T. spiralis* i *T. britovi*. Dwa gatunki włośni zawierała również kielbasa z dzika upolowanego w 1999 roku w okolicach Sępólna Krajeńskiego. Wyrób ten stanowił źródło zarażenia i był przyczyną hospitalizacji blisko 200 osób (ognisko epidemiczne). Opierając się tylko na tym jednostkowym przypadku, można przypuszczać, że ludzie w Polsce mogą być również zarażeni larwami *T. britovi*. Dodatkowo, obecność dwóch gatunków włośni w wyrobach z dzika może świadczyć o dostępie tych zwierząt do resztek poubojowych, powstałych w wyniku działalności człowieka.

Należy nie zapominać o tym, że w środowisku istnieje stały, naturalny rezerwuuar włośni. W Polsce stanowią go oprócz dzików także lisy, wilki, jenoty i kuny. Trudno jest stwierdzić, jakie inne zwierzęta mogą być jeszcze żywicielami nicieni z rodzaju *Trichinella*. Dużą rolę w krążeniu pasożyta między środowiskiem naturalnym a synantropijnym przypisuje się również gryzoniom [13]. Mając to na uwadze hodowcy trzody chlewnej powinni dbać o higienę hodowli oraz unikać skarmiania świń odpadami zwierząt ustrzelonych przez myśliwych, a tusze zwierząt upolowanych nie powinny być pozostawiane w środowisku bez utylizacji.

## Literatura

- [1] Mehlhorn H. 2001: Encyclopedic Reference of Parasitology 2<sup>nd</sup> Edition, Springer, Berlin.
- [2] [www.iss.it/site/trichinella/script/Dedb.asp?lang=2](http://www.iss.it/site/trichinella/script/Dedb.asp?lang=2)
- [3] Pozio E. 2005. The broad spectrum of *Trichinella* host: from cold- to warm-blooded animals. *Veterinary Parasitology* 132: 3–1.
- [4] Kapel C.M. 2000. Host diversity and biological characteristics of the *Trichinella* genotypes and their ef-

- fect on transmission. *Veterinary Parasitology* 93: 263–278.
- [5] Pozio E., Zarlenga D.S. 2005. Recent advances on the taxonomy, systematics and epidemiology of *Trichinella*. *International Journal for Parasitology* 35: 1191–1204.
- [6] Nowosad P., Pozio E., 1998. First report of *Trichinella britovi* in wildlife from Poland. *Acta Parasitologica* 43: 236–237.
- [7] Cabaj W., Pozio E., Moskwa B., Malczewski A., 2000. *Trichinella britovi* and *T. spiralis* in red foxes (*Vulpes vulpes*) in Poland. *Acta Parasitologica* 45: 340–344.
- [8] Cabaj W., Moskwa B., Pastusiak K., Malczewski A., 2004. Włośnica u zwierząt wolno żyjących i świń w Polsce. *Medycyna Weterynaryjna* 60: 80–83.
- [9] Cabaj W., Moskwa B., Pastusiak K., Bień J. 2005. Włośnica u zwierząt wolno żyjących stałym zagrożeniem zdrowia ludzi w Polsce. *Kosmos* 54: 95–103.
- [10] Zarlenga D.S., La Rosa G., Pozio E., Rosenthal B., 2004. Identification and classification within the genus *Trichinella*, with special emphasis on non-encapsulated species. *Veterinary Parasitology* 125: 75–78.
- [11] Murrell K.D., Lichtenfels R.J., Zarlenga D.S., Pozio E., 2000. The systematics of *Trichinella* with a key to species. *Veterinary Parasitology* 93: 293–307.
- [12] Bellani I., Mantovani A., Pampiglione S., Filippini I., 1978. Observations on an outbreak of human trichinellosis in Northern Italy. W: *Trichinellosis*. (Eds. C.W. Kim, Z.S. Pawłowski) University Press of New England, Hannover, New Hampshire: 535–539.
- [13] Campbell W.C. 1988. Trichinosis revisited — another look at modes of transmission. *Parasitology Today* 4: 83–86.
- [14] Reina D., Munjoz-Ojeda M.C., Serrano F., Perez-Martin J.E., Navarette J. 1994. Muscle larvae distribution in experimental trichinellosis in goats. In: *Trichinellosis*. (Eds. W.C. Campbell, E. Pozio, F. Bruschi) Istituto di Superiore Sanita Press, Rome, Italy: 179–184.
- [15] Tomasovicova O., Corba J., Havasiova K., Rybos J., Stefanickova A. 1991. Experimental *Trichinella spiralis* infection in sheep. *Veterinary Parasitology* 40: 119–126.
- [16] Kocięcka W. 1996. Włośień kręty i włośnica. Wolumed, Wrocław.
- [17] Gancarz Z., Dymek E. 1961. Masowe zachorowania na włośnicę w Bydgoszczy w roku 1959. *Przegląd Epidemiologiczny* 15: 15–25.
- [18] Kostrzewski J.M., Politowicz J., Gancarz Z., Płonka W., Jędrzejewska E. 1975. Epidemia włośnicy w Zielonej Górze w 1972 roku. *Przegląd Epidemiologiczny* 29: 57–64.
- [19] Kocięcka W., Drewna W. 1983. Przebieg włośnicy u kobiety ciężarnej. *Wiadomości Parazytologiczne* 29: 499–504.
- [20] Koncki A. 1994. Włośnica w 1992 roku. *Przegląd Epidemiologiczny* 48: 145–147.
- [21] [www.pzh.gov.pl/biblioteka/index.html#5](http://www.pzh.gov.pl/biblioteka/index.html#5)
- [22] Borsuk P., Moskwa B., Pastusiak K., Cabaj W. 2003. Molecular identification of *Trichinella spiralis* and *Trichinella britovi* by diagnostic multiprimer mtLrDNA amplification. *Parasitology Research* 91: 374–377.
- [23] Skrzynecki E. 2001. Przypadek włośnicy u rysia (*Felis lynx*). *Życie Weterynaryjne* 74: 94–95.
- [24] Dupouy-Camet J. 1999. Is human trichinellosis an emerging zoonosis in the European community? *Helminthologia* 36: 201–204.
- [25] Ramisz A., Balicka A. 1994. Remarks on horse trichinellosis in Poland. *Wiadomości Parazytologiczne* 40: 381–384.
- [26] Kozar Z., Ramisz A., Kozar M. 1965. Incidence of *Trichinella spiralis* in some domestic and wild living animals in Poland. *Wiadomości Parazytologiczne* 11: 285–298.
- [27] Furmaga S., Wysocki E. 1951. Helmintofauna lisów województwa lubelskiego. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio D*, 6: 97–123.

Wpłynęło 13 lipca 2006

Zaakceptowano 17 lipca 2006