

Prace przeglądowe

Dwadzieścia lat badań nad *Cryptosporidium* spp. i *Giardia* spp. w Polsce^{1,2}***Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. – environmental studies in Poland****Anna Bajer, Małgorzata Bednarska, Edward Siński**

Zakład Parazytologii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Miecznikowa 1, 02-096 Warszawa

Adres do korespondencji: Anna Bajer; E-mail: anabena@biol.uw.edu.pl

ABSTRACT. *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. are intestinal protozoan parasites of humans and many other species of mammals. The aim of this article was to summarize the last twenty years of research on the environmental distribution of these parasites, with a particular emphasis on the natural reservoir of invasion and human infections in Poland. The prevalence of *Cryptosporidium* and *Giardia* has been studied in different groups of humans, in wildlife, pets and farm animals and in environmental samples. Current knowledge on the distribution of zoonotic and non-zoonotic species/genotypes in reservoir hosts and environmental samples has been summarized. The usefulness of different methods for the detection and identification of the parasites in different types of samples has been presented. Due to the wide distribution and high prevalence of both species in a range of hosts and possible vectors involved in mechanical transmission, the overall risk of outbreaks of cryptosporidiosis and giardiasis in Poland has been assessed as relatively high.

Key words: *Cryptosporidium*, *Giardia*, reservoir, humans, epidemiology, genotypes, Poland

Cryptosporidium spp. i *Giardia* spp. to pasożyty jelitowe szeroko rozpowszechnione u ludzi i zwierząt na świecie. Celem opracowania było przedstawienie wyników uzyskanych w czasie ostatnich 20 lat badań środowiskowych dotyczących rozprzestrzenienia tych pierwotniaków w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem roli naturalnych źródeł infekcji i szerzenia się u ludzi. U ludzi zakażenia pierwotniakami wywołują ostre lub przewlekłe biegunki, a u osób z wrodzonymi lub nabytymi niedoborami odporności rozsiana kryptosporidioza może doprowadzić do śmierci [1]. W Polsce zarażenia wywołane przez te pasożyty powinny być rejestrowa-

ne, zgodnie z wytycznymi Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego. W meldunkach epidemiologicznych PZH pierwsze przypadki kryptosporidiozy pojawiają się dopiero w 2008 roku, pomimo wcześniejszych doniesień różnych grup badawczych o zarażeniach wśród ludzi [2–4]. W Polsce rocznie jest rejestrowanych około 4000 przypadków giardiozy (lambliozy) czyli dwukrotnie mniej niż zgłaszanych przypadków boreliozy, co wskazuje na znaczne niedoszacowanie liczby zachorowań, gdyż uważa się, że 1% ludzi w krajach rozwiniętych jest zarażonych tym pierwotniakiem. Ze względu na szeroki rezerwuar zoonotyczny obydwu pasoży-

¹ Badania częściowo finansowane przez MNiSW, granty: N N404 101036 i R 14 012 01

² Praca prezentowana w trakcie XVIII Wrocławskiej Konferencji Parazytologicznej „Różnorodność oddziaływania układów pasożyt-żywciciel w środowisku”; Wrocław-Karpacz, 21–23 maja 2009 r.; w części stanowi streszczenie artykułu z Parasitology Research (2008) 104: 1–17.

tów, znaczny udział gatunków/genotypów zoonotycznych i stosunkowo prostą drogę zarażenia (najczęściej poprzez spożycie wody zanieczyszczonej oocystami/cystami pasożytów) w czasie ostatnich 20 lat przeprowadzono wiele szeroko zakrojonych badań środowiskowych nad występowaniem *Cryptosporidium* spp. i *Giardia* spp. u różnych grup zwierząt i w próbach środowiskowych [5–7]. Najwięcej badań dotyczyło roli zwierząt hodowlanych w epidemiologii kryptosporidiozy/giardiozy. W różnych regionach kraju potwierdzono znaczny odsetek zarażeń u dwutygodniowych cieląt, sięgający nawet 88%, i mniejszy udział dorosłego bydła oraz innych zwierząt hodowlanych (Tabela 1). Co zaskakujące, zwierzęta hodowlane były w znacznie

mniejszym stopniu zarażone *Giardia* spp., odsetek zarażeń wyniósł 14% w grupie dwutygodniowych cieląt z hodowli wielkostadnej (Tabela 1) [8].

Także u zwierząt domowych, towarzyszących człowiekowi, stwierdzono występowanie zarażeń pierwotniakami. U psów w Polsce odsetek zarażeń *Giardia* spp. sięgał 54% (oznaczenia koproantygennów), natomiast oocysty *Cryptosporidium* spp. stwierdzano u maksymalnie 27% badanych zwierząt (Tabela 1) [7,9]. Występowanie obu pierwotniaków stwierdzano też u kotów (Tabela 1).

Zarażenia pierwotniakami jelitowymi były badane w szerokim kręgu naturalnych żywicieli (Tabela 1). Oocysty *Cryptosporidium* spp. zostały stwierdzone u 12 z 13 przebadanych gatunków ssaków

Tabela 1. Występowanie *Cryptosporidium* spp. i *Giardia* spp. w Polsce

Table 1. Prevalence of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. infections in Poland

	% zarażenia/skażenia <i>Cryptosporidium</i> spp. % infected/contaminated	Wykryte gatunki/genotypy <i>Cryptosporidium</i> Species/genotypes identified	% zarażenia/skażenia <i>Giardia</i> spp. % infected/contaminated	Wykryte gatunki/genotypy <i>Giardia</i> Species/genotypes identified
Pacjenci Dzieci z objawami Dzieci z niedoborami odporności Dorośli z objawami Dorośli z niedoborami odporności	2.5–43% dzieci 29–66% dzieci 0.5–8% dorosłych 20–50% dorosłych	<i>C. parvum</i> <i>C. meleagridis</i> , <i>C. hominis</i> , <i>C. parvum</i> <i>C. parvum</i> <i>C. parvum</i> , <i>C. meleagridis</i>	1–9% dzieci 0.4–6.5% dorosłych	
Zwierzęta hodowlane	4–88% bydło 10% owce 9.5% trzoda 0–14% konie	<i>C. parvum</i> , <i>C. felis</i> , <i>C. andersoni</i>	2–14% bydło 1.3% owce	
Zwierzęta domowe	1.2–27% psy 5% koty	<i>C. felis</i>	5–54% psy 1.3% koty	<i>G. intestinalis</i> Ass. A, Ass. C, Ass. D
Zwierzęta wolno żyjące	4.5–58% gryznie ziemnowodne 28–73% gryznie leśne i polne 2–17% zwierzęta łowne (sarny, jelenie, dziki) 20–55% zwierzęta chronione (żubry, wilki) 0.6–19% muchówki 6% ptaki wodne	<i>C. parvum</i> Genotyp myszy <i>C. parvum</i> , <i>C. muris</i> <i>C. parvum</i> <i>C. parvum</i>	8–87% gryznie ziemnowodne 24–96% gryznie leśne i polne 1.7–4.5% zwierzęta łowne (sarny, jelenie) 13–46% zwierzęta chronione (żubry, wilki) 1.4–7.3% muchówki 2.2–7.5% ptaki wodne	<i>G. intestinalis</i> Ass. A* <i>G. microti</i> * <i>G. intestinalis</i> Ass. A <i>G. intestinalis</i>
Próby środowiskowe Woda powierzchniowa** Woda wstępnie uzdatniona** Woda kranowa** Żywność (świeże warzywa i owoce)	24–83% rzeki, jeziora 13% po filtrach 8–22% w. uzdatniona 6–33% prób		7–57% rzeki, jeziora 13% po filtrach 0–22% w. uzdatniona 10% prób	

Objaśnienia/Explanations: Ass.–Assemblage; * badania własne, Cacciò et al. 2009; unpublished results of our study
** badania własne w ramach projektu R1401201; unpublished results of our study.

[7], a także u muchówek oraz u kilku gatunków ptaków [10–12]. U niektórych gatunków żywicieli stwierdzano relatywnie wysokie wartości ekstenzywności i intensywności zarażeń (np. u gryzoni leśnych, polnych i ziemnowodnych; u wilka oraz u żubra) (Tabela 1) [7]. Znacznie niższe wartości obu parametrów wykazano u jeleni i saren (Tabela 1) [7].

W uzupełnieniu badań nad rezerwuarem zoonocycznym, przeprowadzono badania zanieczyszczenia oocystami wody i żywności. Oocysty *Cryptosporidium* spp. zostały stwierdzone w kilku próbach świeżych owoców i warzyw [13]. W czasie ostatnich badań prowadzonych w naszym zakładzie, a dotyczących skażenia pierwotnikami różnych rodzajów wody, potwierdziliśmy szerokie rozpowszechnienie skażenia *Cryptosporidium* wód powierzchniowych (83%, średnia l. oocyst/10 l wody=159). Znacznie niższy odsetek prób pozytywnych uzyskano w próbach wody wstępnie uzdatnionej i kranowej (odpowiednio, 13 i 22%). Oocysty obecne w próbach wody uzdatnionej były w przeważającej większości uszkodzone i nie inwazyjne (90% zniszczonych oocyst).

Badania prowadzone wśród osób z grup ryzyka (pacjenci z pierwotnymi lub wtórnymi niedoborami odporności) wykazały znaczne odsetki zarażeń *Cryptosporidium* spp. (Tabela 1). U jednego z pacjentów rozsiana kryptosporidioza doprowadziła do śmierci, u innego infekcja trwała ponad 1.5 roku pomimo stosowanego leczenia [1,3], co wskazuje na istotny problem, jaki stanowią zakażenia tymi pierwotnikami u osób z niedoborami odporności.

W przeciwieństwie do infekcji *Cryptosporidium*, zarażenia *Giardia* nie były szeroko rozpowszechnione u pacjentów z biegunką, ani u osób z niedoborami odporności (Tabela 1) [7]. Pasożyt ten był rzadko spotykany u bydła, owiec i u drobiu (1–2.2%; Tabela 1). Infekcje *Giardia* spp. były jednak często wykrywane u zwierząt wolno żyjących, u 12 z 13 przebadanych gatunków ssaków, a także u muchówek (1.4–7%) i u ptaków (2–8%) (Tabela 1) [7]. Podobnie jak w przypadku zarażeń *Cryptosporidium*, także inwazje *Giardia* spp. były bardzo rozpowszechnione w kilku zgrupowaniach gryzoni, u wilków oraz u żubrów, a znacznie rzadsze u gatunków łownych (Tabela 1) [14,15]. Cysty *Giardia* wykryto w 10% próbach świeżych owoców [13]. W trakcie ostatnich badań prowadzonych w naszym zakładzie, a dotyczących skażenia pierwotnikami różnych rodzajów wody, potwierdziliśmy znaczne zanieczyszczenie *Giardia* wód powierzchniowych

(57%, średnia l. cyst/10 l wody=60). Znacznie niższy odsetek prób z cystami pasożyta stwierdzono w próbach wody wstępnie uzdatnionej i kranowej (13 i 22%). Podobnie jak w przypadku *Cryptosporidium*, cysty pasożyta obecne w próbach wody uzdatnionej były w przeważającej większości zniszczone i prawdopodobnie nie inwazyjne.

W Tabeli 1 zebrano też dane dotyczące występowania gatunków i genotypów *Cryptosporidium* i *Giardia* u żywicieli i w próbach środowiskowych w Polsce. Jak widać, u wielu gatunków żywicieli stwierdzano gatunki i genotypy zoonotyczne, stanowiące potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzi, np. *C. parvum* u bydła, gryzoni i wilków, lub *G. intestinalis* Assemblage A i B u gryzoni, zwierząt łownych i u psów.

Z powodu znacznego rozprzestrzenienia pierwotników jelitowych w szerokim spektrum gatunków żywicielskich i u ludzi z grup ryzyka, niebezpieczeństwo skażenia środowiska i wystąpienia epidemii kryptosporidiozy/giardiozy u ludzi w Polsce należy uznać za wysokie.

Literatura

- [1] Wolska-Kuśnierz B., Bajer A., Cacciò S., Heropolitańska-Pliszka E., Bernatowska E., Socha P., van Dongen J., Bednarska M., Paziewska A., Siński E. 2007. *Cryptosporidium* infection in patients with primary immunodeficiencies. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 45: 458-464.
- [2] Siński E., Szklarczyk J., Oralewska B., Świątkowska E., Socha J. 1988. *Cryptosporidium* sp. infection in children with symptoms of gastro-enteritis. *Acta Parasitologica Polonica* 33: 295-301.
- [3] Bajer A., Bednarska M., Cacciò S. M., Wolska-Kuśnierz B., Heropolitańska-Pliszka E., Bernatowska E., Wielopolska M., Paziewska A., Welc-Fałęciak R., Siński E. 2008. Genotyping of *Cryptosporidium* isolates from human clinical cases in Poland. *Parasitology Research* 103: 137-142.
- [4] <http://www.pzh.gov.pl/epimeld/2007>, Website Państwowego Instytutu Higieny (PZH)
- [5] Bednarska M., Bajer A., Sinski E., Girouard A. S., Tamang L., Graczyk T. K. 2007. *Cryptosporidium parvum* and *Giardia lamblia* infections in terrestrial mammalian wildlife. *Parasitology Research* 100: 455-460.
- [6] Bajer A., Cacciò S., Bednarska M., Behnke J. M., Pieniazek N. J., Sinski E. 2003. Preliminary molecular characterization of *Cryptosporidium parvum* isolates of wildlife rodents from Poland. *Journal of Parasitology* 89: 1053-1055.

- [7] Bajer A. 2008. *Cryptosporidium* and *Giardia* spp. infections in humans, animals and the environment in Poland. *Parasitology Research* 104: 1-17.
- [8] Bednarska M., Bajer A., Siński E. 1998. Calves as a potential reservoir of *Cryptosporidium parvum* and *Giardia* spp. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 5: 135-138.
- [9] Bajer A., Bednarska M. 2007. *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. infections in sled dogs. *Medycyna Weterynaryjna* 63: 681-687.
- [10] Graczyk T. K., Grimes B. H., Knight R., Szostakowska B., Kruminis-Łozowska W., Racewicz M., Tamang L., Da Silva A. J., Myjak P. 2004. Mechanical transmission of *Cryptosporidium parvum* oocysts by flies. *Wiadomości Parazytologiczne* 50 (supl): 243-247.
- [11] Graczyk T. K., Majewska A. C., Schwab K. J. 2008. The role of birds in dissemination of human waterborne enteropathogens. *Trends in Parasitology* 24: 55-59.
- [12] Szostakowska B., Kruminis-Łozowska W., Racewicz M., Knight R., Tamang L., Myjak P., Graczyk T. K. 2004. *Cryptosporidium parvum* and *Giardia lamblia* recovered from flies on a cattle farm and in a landfill. *Applied and Environmental Microbiology* 70: 3742-3744.
- [13] Jędrzejewski S., Majewska A. C. 2007. Contamination of fresh food products with dispersive stages of intestinal parasites. *Wiadomości Parazytologiczne* 53 (supl): 104.
- [14] Paziewska A., Bajer A., Cacciò S., Bednarska M., Giżejowski Z., Welc-Fałęciak R., Siński E. 2006. Diversity of *Cryptosporidium* spp. in mammals and humans in Poland. MEDIMONT International Proceedings, XI ICOPA, Glasgow, August 6-11: 550-555.
- [15] Paziewska A., Bednarska M., Niewęglowski H., Karbowski G., Bajer A. 2007. Distribution of *Cryptosporidium* and *Giardia* spp. in selected species of protected and game mammals from North-Eastern Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 14: 159-167.

Wpłynęło 17 września 2009

Zaakceptowano 14 listopada 2009