

Zagrożenie ludzi zoonotycznymi geohelmintami w środowisku miejskim i wiejskim w Polsce. Ryzyko toksokarozy^{*)}

JAKUB GAWOR, MAGDALENA MARCZYŃSKA*

Pracownia Parazytoz Zwierząt Domowych, Instytut Parazytologii im. W. Stefańskiego, Polska Akademia Nauk, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

*Klinika Chorób Zakaźnych Wieku Dziecięcego, Uniwersytet Medyczny, ul. Wolska 37, 01-201 Warszawa

Otrzymano 18.02.2014

Zaakceptowano 23.05.2014

Gawor J., Marczyńska M.

Threat of zoonotic geohelminths infection in humans in the urban and rural environment in Poland: the risk of toxocariasis

Summary

The purpose of this paper is to present the current data on the risk of infection of zoonotic geohelminths, i.e. intestinal nematodes, which are spread by infective stages present in the soil. In Poland, due to a small number of human intestinal helminth infections (ascarids, whipworms) reported in recent years attention has been paid to the risk of zoonotic geohelminths. Among the most important zoonotic parasites are roundworms (dog and cat ascarids), the eggs of which are most often extracted from the soil and sand, in both urban and rural settlements. The cause of environmental contamination with geohelminth eggs are pet animals that have not been dewormed, in particular freely roaming cats. The importance of foxes in spreading *T. canis* eggs must also not be overlooked. The accumulation of infective eggs in the environment poses a high risk of infection especially for children, with the possibility of developing clinical toxocariasis. Taking into account the lack of basic knowledge about the risk of zoonotic parasitic infections among pet owners and parents, educational campaigns are still needed, which should be carried out jointly by veterinary and medical authorities. In these activities the importance of preventive measures undertaken to avoid initial environmental contamination should be stressed; i.e. pets' deworming, cleaning up of feces by dog owners, restricting access of animals to play areas for children.

Keywords: zoonotic geohelminths, toxocariasis, humans

Według szacunków Światowej Organizacji Zdrowia prawie 2 miliardy ludzi na świecie jest zarażonych jednym lub kilkoma gatunkami geohelmintów, tj. pasożytniczych nicieni jelitowych przenoszonych za pośrednictwem form inwazyjnych obecnych w glebie. Inwazje te stanowią prawie 40% ogółu przypadków chorób zakaźnych i inwazyjnych na świecie, z wyłączeniem malarii. W strefie klimatu umiarkowanego najczęstszą przyczyną zarażenia ludzi (poza powszechnymi u dzieci owsikami) są dwa gatunki nicieni – glista ludzka (*Ascaris lumbricoides*) i włosogłówka (*Trichuris trichiura*) (17). W Polsce w ostatnich latach inwazje te występują bardzo rzadko, według danych Państwowej Inspekcji Sanitarnej w okresie 2003-2008 rejestrowano corocznie od 84 do 304 przypadków glistnicy oraz 11-25 przypadków włosogłowczycy. Brak jest danych

za ostatnie lata, ponieważ w 2009 r. prawnie zniesiono obowiązek zgłaszania i rejestracji chorób wywołanych przez pasożyty jelitowe u ludzi.

Wobec niewielkiego zagrożenia zdrowia ludzi ze strony właściwych im pasożytów jelitowych zwraca się uwagę na ryzyko zarażenia gatunkami występującymi u zwierząt, które mogą być patogenne dla człowieka. W ostatnich latach coraz większą uwagę poświęca się znaczeniu w medycynie glisty psiej i kociej (*Toxocara canis* i *T. cati*), które powszechnie występują u zwierząt towarzyszących, a formy inwazyjne tych nicieni są często stwierdzane w glebie i piasku zarówno w środowisku miejskim, jak i wiejskim. Glista świńska (*Ascaris suum*) uznawana jest za pasożyta potencjalnie zoonotycznego, ze względu na to, że jest to gatunek genetycznie bardzo bliski *A. lumbricoides* (20). Notowano przypadki zarażenia ludzi *A. suum*, co zostało potwierdzone badaniami molekularnymi (1). Spośród tęgoryjców występujących

^{*)} Badania środowiskowo-ankietowe w gospodarstwach rolnych zostały sfinansowane w ramach projektu badawczego MNiSW (nr NN404 044238).

u zwierząt (*Ancylostoma caninum* – psy, *A. tubaeforme* – koty, *Uncinaria stenocephala* – psy i koty) tylko pierwszy z wymienionych może stwarzać zagrożenie dla zdrowia ludzi, będąc przyczyną syndromu *cutaneous larva migrans* po wniknięciu larw inwazyjnych przez skórę. W Polsce nie ma przekonujących dowodów na występowanie *A. caninum* u psów, tęgoryjec ten występuje w klimacie cieplejszym, notowany jest na południu Europy. *U. stenocephala*, która jest powszechnie stwierdzana w naszym kraju u psów i lisów (*Vulpes vulpes*), nie stwarza zagrożenia dla człowieka, inwazja larw *per cutis* nie ma znaczenia w inwazyjologii u tego gatunku. Istotna w weterynaryjnej praktyce klinicznej włosogłówka psia (*T. vulpis*) uznawana jest za pasożyta o potencjalnym znaczeniu zoonotycznym. W piśmiennictwie medycznym opisano przypadki jelitowej inwazji *T. vulpis* u pacjentów z przewlekłą biegunką, jednak doniesienia te budzą wątpliwości, gdyż rozpoznanie opierało się o wywiad (zarażenie kilku osób i psów przebywających w tym samym środowisku) oraz ocenę morfologiczną jaj pasożyta pozyskanych z kału, bez analizy molekularnej (32). Niemniej jednak ryzyko kontaktu z *T. vulpis* dla ludzi jest wysokie, szczególnie że inwazyjne jaja mogą przetrwać i zachować zdolność do zarażenia w środowisku zewnętrznym przez kilka lat.

Z przedstawionych danych wynika, że spośród geohelminarów największe zagrożenie zoonotyczne stanowią glisty występujące u zwierząt mięsożernych. W przeszłości uważano, że *T. canis* jest przyczyną toksokarozy u ludzi. Obecnie wiadomo, że także stadia larwalne *T. cati* mogą wywoływać postać trzewną oraz oczną tej choroby (10, 11).

Ryzyko inwazji larw glist u ludzi pojawia się w warunkach zaniedbania odrobaczania zwierząt, nie przestrzegania podstawowych zasad higieny oraz zaniechania działań, które umożliwiają zachowanie epidemiologicznej czystości środowiska (odrobaczanie psów i kotów, sprzątanie ich odchodów, zabezpieczanie miejsc zabaw dla dzieci).

W Polsce liczba psów i kotów oceniana jest na, odpowiednio, 9 i 6 milionów. Duża część populacji to psy i koty w gospodarstwach wiejskich, które są znacznie rzadziej odrobaczane niż zwierzęta w miastach, co w przypadku wspomnianych zaniedbań przekłada się na znaczne zagrożenie dla ludzi. Wskutek śródmacicznej inwazji larw od suki oraz laktogennej od suki lub kotki (u kotów nie dochodzi do przekazywania larw *in utero*) już 16-dniowe szczenięta oraz 6-tygodniowe kocięta wydalają jaja glist z kałem (31). Przekazywanie larw *Toxocara* w czasie ciąży i laktacji jest na tyle powszechne, że odsetek zarażenia kilkutygodniowych szceniąt i kociąt sięga 70-100%. Należy zwrócić uwagę na to, że inwazja śródmaciczna u szceniąt to podstawowa droga zarażenia, w ten sposób do organizmu szczenięcia trafia ponad 95% larw, tak więc inwazja laktogenna ma niewielkie znaczenie w transmisji *T. canis* u psów. Ze względu na możliwość występowania patentnej inwazji już u 2,5-tygodniowych szceniąt niezbędne jest podanie

preparatu nicieniobójczego zwierzętom w wieku 2 tygodni, co pozwala usunąć niedojrzałe pasożyty, a więc zapobiega zanieczyszczeniu środowiska jajami glist. Szczegółowe zalecenia i zasady odrobaczania zwierząt znajdują się na stronie www.esccap.pl w przewodniku „Odrobaczanie psów i kotów”.

Stadium inwazyjnym glisty psiej i kociej jest jajo zawierające larwę trzeciego stadium. Rozwój jaj inwazyjnych trwa 9-15 dni w optymalnych warunkach, tj. w temperaturze 25-30°C przy wilgotności względnej 85-95%, jednak, w zależności od rodzaju podłoża i warunków klimatycznych, rozwój może zająć 3-6 tygodni, a nawet kilka miesięcy. Inwazyjne jaja zachowują zdolność do zarażenia przez co najmniej 1 rok (31), a wiele badań wskazuje na kilkuletni okres przeżywalności stadiów inwazyjnych glist, co prowadzi do ich kumulacji w środowisku zewnętrznym.

Badania przeprowadzone przez studentów amerykańskich wykazały, że 6-tygodniowe szczenięta zarażone 12 samicami *Toxocara canis* wydała około 300 tys. jaj w jednej defekacji, czyli ponad 10 milionów jaj glist tygodniowo. Szacunkowe skażenie środowiska w czasie trwania patentnej inwazji (ok. 20 tygodni) wynosi więc 200×10^6 , czyli 0,2 miliarda jaj.

Należy pamiętać o tym, że nie wszystkie preparaty działają jajobójczo. Wydalone po zastosowaniu leku nicieniobójczego martwe lub porażone samice pasożytów zawierają jaja zdolne do rozwoju. Z tego względu należy zalecać zabezpieczanie i utylizację kału w okresie przynajmniej dwóch dni po odrobaczeniu.

Na inwazję glist najbardziej narażone są małe dzieci z racji swoich zachowań, takich jak geophagia – zjadanie ziemi, onychophagia – nawykowe obgryzanie paznokci, nawykowe wkładanie palców do ust oraz z powodu bliskiego kontaktu z psami i kotami (22). Należy także brać pod uwagę możliwość zarażenia się ludzi dorosłych, w szczególności z upośledzonym układem odpornościowym, takich jak osoby w podeszłym wieku, pacjenci po przeszczepach czy w trakcie kuracji przeciwnowotworowej (chemio- lub radioterapia).

Człowiek zarażając się *Toxocara*, odgrywa rolę żywiciela paratenicznego (rezerwuarnego), u którego pasożyt pozostaje w postaci larw w narządach wewnętrznych.

Toksokarozę opisano po raz pierwszy w 1952 r. jako zespół migrującej larwy trzewnej (*visceral larva migrans* – VLM) stwierdzony u trojga dzieci. Przez wiele lat choroba była traktowana jako sporadyczna przypadłość wieku dziecięcego. Od ponad dwóch dekad uznaje się ją za jedną z najbardziej rozpowszechnionych helmintoz w krajach uprzemysłowionych (10, 22). W krajach zachodnich odsetek odczynów serododatnich w kierunku *Toxocara* spp. wynosi od 2% do 5% na obszarach miejskich, 15-20% na obrzeżach miast i 35-42% na terenach wiejskich (22). Przeprowadzone w Polsce badania seroepidemiologiczne wykazały obecność swoistych przeciwciał u 20,7-46,4% dzieci i młodzieży do 18. roku życia wśród ogółem 3153 przebadanych w woj.

mazowieckim, łódzkim i podlaskim (6, 16, 35). Dodatkowo odczyny serologiczne wskazują jedynie na kontakt z pasożytem. Rozpoznanie toksokarozy opiera się na stwierdzeniu objawów klinicznych oraz odchyłach w badaniach laboratoryjnych (eozynofilia, podwyższony poziom IgE, niedokrwistość) świadczących o występowaniu aktywnej helmintozy (36). Diagnostyka choroby jest trudna, większość przypadków inwazji larw *Toxocara* u ludzi jest klinicznie asymptomatyczna. Obraz kliniczny toksokarozy obejmuje kilka postaci choroby klasyfikowanych w ramach form uogólnionych (trzewna i ukryta) oraz narządowych (oczna i neurologiczna) (10).

W Polsce w ostatnich latach obserwuje się wzrost liczby zdiagnozowanych przypadków toksokarozy u dzieci. O ile wcześniej doniesienia pojawiały się sporadycznie, to w latach 2002-2009 toksokarozę potwierdzono w czterech klinikach u ogółem 614 dzieci i młodzieży (2-18 lat) z woj. mazowieckiego, łódzkiego i wielkopolskiego (8, 23, 25, 34).

Specjaliści zajmujący się diagnostyką toksokarozy wśród istotnych czynników ryzyka dla dzieci wymieniają brak właściwego nadzoru rodzicielskiego (lack of parental supervision) (22), co w praktyce przekłada się na podstawowe zaniedbania ze strony rodziców z racji braku ich wiedzy o występujących zagrożeniach. Toksokaroza dotyczy nie tylko dzieci, w piśmiennictwie medycznym są doniesienia o przypadkach choroby u ludzi dorosłych i starszych. Ostatnio opisano przypadek kliniczny postaci trzewnej toksokarozy u pacjentki w wieku 74 lat (15).

Przeprowadzone w Polsce w ostatnich latach badania zanieczyszczenia gleby i piasku formami inwazyjnymi geohelmintów w różnych lokalizacjach w środowiskach miejskich i wiejskich wykazały znaczny poziom skażenia podłoża jajami pasożytów jelitowych psów, kotów i ludzi, spośród których *Toxocara* spp. stwierdzane były najczęściej. Badania w aglomeracjach miejskich (podwórka, place zabaw, skwery) wykazały jaja *Toxocara* spp. w 17,9-28,6% badanych próbek z Bytomia, Krakowa, Poznania, Łodzi, Warszawy, Gdańska i Lęborka (5, 14, 24, 27, 29, 30). Badania przeprowadzone w Łodzi wykazały jaja *Toxocara*, *Trichuris*, *Ascaris*, *Uncinaria/Ancylostoma* w 9,3% próbek z placów zabaw w parkach, szkolnych boisk i piaskownic. Wśród stwierdzonych jaj nicieni dominowały jaja nicieni z rodzaju *Toxocara*, stanowiąc 73,5% ogółu wyizolowanych z badanych próbek (2).

Na terenach wiejskich jaja glist wykazano w próbkach gleby z 30,4% badanych gospodarstw w woj. łódzkim (5), 27,5% w mazowieckim (14) oraz 21,7% w wielkopolskim (18). Wyniki te były zgodne z przypadkami toksokarozy u dzieci mieszkających w badanych gospodarstwach (5, 14) oraz dodatnimi wynikami badań serologicznych w kierunku zarażenia *Toxocara* dzieci szkolnych (18). Bojar i Kłapeć (3) stwierdzili jaja *Toxocara* i *Trichuris* w 18,6% próbek pobranych na terenach rekreacyjnych (plaże nad jeziorami) w woj.

lubelskim. Kłapeć i Borecka (19) oceniały skażenie gleby jajami geohelmintów w gospodarstwach ekologicznych i konwencjonalnych w tym samym regionie Polski. Autorki stwierdziły formy inwazyjne *Toxocara*, *Trichuris* i *Ascaris*, wykazując znacznie wyższy poziom zanieczyszczenia gleby w gospodarstwach tradycyjnych (88,5% próbek pozytywnych) niż ekologicznych (32,8%), przy czym jaja *Toxocara* były stwierdzane najczęściej, w 21,3-34,6% próbek.

W ocenie parazytologów weterynaryjnych pomimo dostępności bardzo skutecznych preparatów przeciwo-baczych dla psów i kotów, zwierzęta te wciąż odgrywają bardzo istotną rolę w rozprzestrzenianiu nicieni z rodzaju *Toxocara*, które występują na znacznych obszarach endemicznych na świecie (7). Odsetek zarażenia zwierząt *T. canis* i *T. cati* w krajach europejskich jest znaczny i wynosi od 3,5% do 34% w przypadku *T. canis* u psów z różnych środowisk epidemiologicznych (psy w miastach, na terenach wiejskich, w schroniskach, psy bezpieczkie) oraz od 8% do 76% dla *T. cati* u kotów (26). Badania przeprowadzone w Polsce wykazały od 34,2% do 72,7% zarażonych młodych psów na wsiach oraz 11,0-36% psów i kotów w miastach (4, 13, 21, 29, 33).

W ramach projektu badawczego MNiSW (nr NN404 044238) realizowanego w Instytucie Parazytologii PAN przeprowadzono badania środowiskowo-ankietowe w gospodarstwach rolnych na terenie woj. mazowieckiego i lubelskiego. Badania miały na celu ocenę wiedzy mieszkańców-rodziców na temat zagrożeń ze strony pasożytów odzwierzęcych. W wytypowanych 51 gospodarstwach, w których obecnych było dwoje-troje rodzeństwa do 12. roku życia, uzyskano informacje na temat działań podejmowanych w celu zapewnienia dzieciom właściwych warunków higienicznych pod względem parazytologicznym (odrobaczanie psów i kotów, sprzątanie odchodów zwierząt, zabezpieczenie piaskownicy). Większość respondentów traktowała sprzątanie odchodów zwierząt wyłącznie jako aspekt estetyczny. Tylko 9,8% brało pod uwagę epidemiologiczne znaczenie takich działań, czyli usunięcie ze środowiska potencjalnego źródła jaj *Toxocara* spp. 94,1% osób wskazało, że odrobacza psa minimum raz do roku, tylko 9,1% właścicieli potwierdziło fakt odrobaczania kota. W większości gospodarstw (70,6%) właściciele obserwowali wizyty kotów z sąsiedztwa. Piaskownice nie były przykrywane, a piasek nie był w nich wymieniany. Ponad 90% respondentów nie miało świadomości, że kot może być żywicielem pasożytów niebezpiecznych dla zdrowia człowieka, poza *Toxoplasma gondii*.

Deklarowane przez większość właścicieli gospodarstw odrobaczanie psów raz do roku jest zdecydowanie niewystarczające, aby trwale zlikwidować zarażenie pasożytami jelitowymi. Jednak fakt trzymania psów na uwięzi lub w ogrodzeniu, co miało miejsce w większości gospodarstw, w znacznym stopniu ogranicza możliwość zanieczyszczenia podwórka, w sytuacji gdy psy są zarażone. Przeprowadzone badania wskazują, że nieodrobaczane koty mogą stanowić główne źródło

zanieczyszczenia środowiska jajami pasożytów jelitowych, a przede wszystkim glisty kociej, szczególnie, że istotnym źródłem zarażenia *Toxocara cati* dla kotów są gryzonie, żywicieli parateniczni (rezerwurowi) tego nicienia. Specyfika zachowań kotów i brak nadzoru nad nimi (półdomowione, rozmnażają się bez kontroli, nie są odrobaczane, wykazują instynkt polowania) sprawia, że ich znaczenie w epidemiologii toksokarozy u ludzi należy uznać za bardzo istotne. Dotyczy to także kotów w miastach, wśród których osobniki półdzikie są sprawcami znacznego zanieczyszczenia skwerów i podwórek jajami *T. cati*. Badania w Pradze (Czechy) wykazały jaja *Toxocara* spp. w 45% próbek gleby pobranych z terenów permanentnie odwiedzanych przez koty (9). W Łodzi stwierdzono 7,7% i 15,7% próbek pozytywnych dla *Toxocara* spp. wśród pobranych ze szkolnych boisk oraz placów zabaw, na których obserwowano koty (2). Testy stosowane w diagnostyce serologicznej toksokarozy u ludzi nie pozwalają na określenie gatunku pasożyta będącego przyczyną zarażenia, ponieważ wykrywają w surowicy pacjenta przeciwciała anty-*Toxocara* spp. Wskazówką jest wywiad, na podstawie którego można wnioskować o prawdopodobnym źródle jaj glist w środowisku przydomowym pacjenta (10).

Przedstawione dane wskazują, że zagrożenie inwazją *Toxocara* spp. dla ludzi jest znaczne i występuje zarówno w środowisku wiejskim, jak i miejskim. Wynika to w dużej mierze z niedostatku wiedzy właścicieli zwierząt i rodziców o istniejących czynnikach ryzyka. Należy pamiętać o tym, że istotnym rezerwuarem pasożytów jelitowych są także dzikie mięsożerne, w szczególności lisy (*Vulpes vulpes*), powszechnie występujące w środowisku leśnym, wiejskim i coraz częściej zurbanizowanym, zarażone *T. canis* oraz tasiemcem *Echinococcus multilocularis*. Medialnie nagłośnione sensacyjne informacje o wysokim ryzyku alweolarniej echinokokozy wskutek spożycia owoców leśnych nie są do końca potwierdzone, dotychczas w Polsce chorobę rozpoznano u 120 pacjentów i wiele wskazuje na to, że do rozwoju stadiów larwalnych w wątrobie u człowieka dochodzi w bardzo rzadkich przypadkach (12). Natomiast ryzyko toksokarozy, choroby znacznie mniej groźnej, ale o poważnych powikłaniach (przykładowo: jednostronna ślepotą przy postaci ocznej) jest wysokie, przede wszystkim z tego względu, że w każdym przypadku zarażenia dużą liczbą inwazyjnych jaj glist mogą rozwinąć się objawy kliniczne u człowieka, który odgrywa rolę przypadkowego żywiciela paratenicznego (10).

Zgodnie z klasyczną zasadą lekarską „lepiej zapobiegać niż leczyć”, niezbędne jest prowadzenie akcji edukacyjnych w zakresie epidemiologii zarażeń pasożytami o znaczeniu zoonotycznym. Działania te powinny być podejmowane wspólnie przez środowiska weterynaryjne i medyczne, aby przedstawiać pasożytnicze zagrożenia i ich skutki w szerokich aspektach medycyny i weterynarii. Badania ankietowe wśród mieszkańców wsi wskazują na brak podstawowej wiedzy na temat tego ryzyka, bardzo istotne jest więc uświadamianie społeczeństwu

ważności działań, które zapobiegają zanieczyszczeniu środowiska zewnętrznego jajami pasożytów, a przede wszystkim glist (odrobaczanie zwierząt, sprzątanie odchodów w miejscach publicznych i na terenie własnej posesji, zabezpieczanie miejsc zabaw dla dzieci). Należy pamiętać o tym, że toksokaroza dotyczy nie tylko dzieci, chorobą zagrożone są też osoby dorosłe.

Piśmiennictwo

1. Anderson T. J. C.: Ascaris infections in humans from North America: molecular evidence for cross-infection. *Parasitology* 1995, 110, 215-219.
2. Blaszkowska J., Wójcik A., Kurnatowski P., Szwabe K.: Geohelminth egg contamination of children's play areas in the city of Lodz (Poland). *Vet. Parasitol.* 2013, 192, 228-233.
3. Bojar H., Kłapeć T.: Contamination of soil with eggs of geohelminths in recreation areas in the Lublin region of Poland. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2012, 19, 267-270.
4. Borecka A.: Prevalence of intestinal nematodes of dogs in the Warsaw area, Poland. *Helminthologia* 2005, 42, 35-39.
5. Borecka A., Gawor J., Niedworok M., Sordyl B.: Occurrence of *Toxocara* spp. eggs in household environment of children with diagnosed toxocariasis in Łódź voivodeship. *Wiad. Parazytol.* 2010, 56, 141-144.
6. Cielecka B., Majda-Stanisławska E., Kuszewski W.: Częstość występowania inwazji *Toxocara* u dzieci w regionie łódzkim i jej znaczenie kliniczne. *Materiały Sympozjum „Parazytozy – problemy kliniczne”*, Białystok, 06.06.2003, s. 62-63.
7. Deplazes P., van Knappen F., Schweiger A., Overgaauw P. A. M.: Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with focus on echinococcosis and toxocarosis. *Vet. Parasitol.* 2011, 182, 41-53.
8. Dobosz S., Marczyńska M., Popielska J., Żarnowska-Prymek H.: Toksokaroza u dzieci w Polsce – powód diagnostyki i objawy kliniczne. *Pediatrics Współczesna. Gastroenterologia, Hepatologia i Żywnienie Dziecka* 2007, 9, 4, 247-250.
9. Dubna S., Langrova I., Jankovska I., Vadlejch J., Pekar S., Napravnik J., Fechtner J.: Contamination of soil with *Toxocara* eggs in urban (Prague) and rural areas in the Czech Republic. *Vet. Parasitol.* 2007, 144, 81-86.
10. Fillaux J., Magnaval J. F.: Laboratory diagnosis of human toxocariasis. *Vet. Parasitol.* 2013, 193, 327-336.
11. Fisher M.: *Toxocara cati*: an underestimated zoonotic agent. *Trends Parasitol.* 2003, 19, 167-170.
12. Gawor J.: Potencjalne czynniki ryzyka zachorowania na alweolarną echinokokozy dla ludzi w Polsce. *Przegl. Epidemiol.* 2011, 65, 465-470.
13. Gawor J., Borecka A.: The contamination of the environment with *Toxocara* eggs in Mazowieckie Voivodship as a risk of toxocarosis in children. *Wiad. Parazytol.* 2004, 50, 237-241.
14. Gawor J., Borecka A., Żarnowska H., Marczyńska M., Dobosz S.: Environmental and personal risk factors for toxocariasis in children with diagnosed disease in urban and rural areas of central Poland. *Vet. Parasitol.* 2008, 155, 217-222.
15. Hartleb M.: 74-letnia pacjentka z gorączką i żółtaczką. *Medycyna po Dyplomie* 2013, 22, 44-52.
16. Hermanowska-Szapkowicz T., Kondrusik M., Świerżbińska R., Zajkowska J., Paniewicz S.: Częstość wykrywania przeciwciał przeciwko *Toxocara canis* i objawy kliniczne u mieszkańców północno-wschodniej Polski. *Pol. Merk. Lek.* 2001, 10, 168-170.
17. Hotez P. J., Fenwick A., Savioli L., Molyneux D.: Rescuing the bottom billion through control of neglected tropical diseases. *Lancet* 2009, 373, 1570-1675.
18. Jarosz W., Mizgajka-Wiktor H., Kirwan P., Konarski J., Rychlicki W., Wawrzyniak G.: Developmental age, physical fitness and *Toxocara* seroprevalence amongs lower-secondary students living in rural areas contaminated with *Toxocara* eggs. *Parasitology* 2010, 137, 53-63.
19. Kłapeć T., Borecka A.: Contamination of vegetables, fruits and soil with geohelminths eggs on organic farms in Poland. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2012, 19, 481-485.
20. Leles D., Gardner S. L., Reinhard K., Iñiguez A., Araujo A.: 2012. Are *Ascaris lumbricoides* and *Ascaris suum* a single species? *Parasites&Vectors* 5:42.
21. Ładczuk D., Balicka-Ramisz A.: Występowanie pasożytów przewodu pokarmowego u kotów z terenu miasta Szczecina. *Wiad. Parazytol.* 2010, 56, 235-242.
22. Magnaval J. F., Glickman L. T., Dorchies P., Morassin B.: Highlights of human toxocariasis. *Korean. J. Parasitol.* 2001, 39, 1-11.
23. Mazur-Melewska K., Mania A., Figlerowicz M., Kemnitz P., Służewski W., Michalak M.: The influence of age on a clinical presentation of *Toxocara* spp. infection in children. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2012, 19, 233-236.
24. Mizgajka H., Luty T.: *Toxocara* spp. in the Poznan urban area. *Przegl. Epidemiol.* 1998, 52, 441-446. (Abstract in English).
25. Niedworok M., Sordyl B., Planeta-Malecka I., Borecka A., Gawor J., Malecka-Panas E.: Obraz kliniczny toksokarozy u dzieci w województwie łódzkim. *Przew. Lekarza* 2008, 2, 83-87.

26. *Overgawuw P. A. M., Knappen F. van*: Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Vet. Parasitol.* 2013, 193, 398-403.
27. *Petryszak A., Nosal P.*: Contamination with *Toxocara* spp. eggs of soil from urban lawns in Bytom. *Zoot. Sci. Yearbook.* 2003, 17, 779-782. (in Polish).
28. *Reich M., Iwańczak B.*: Nietypowe objawy toksokarozy u 17-letniego chłopca – opis przypadku. *Pol. Merk. Lek.* 2008, 24, 533-535.
29. *Rokicki J., Kucharska A. P., Dzido J., Karczewska D.*: Skażenie placów zabaw Gdańska jajami pasożytów. *Wiad. Parazytol.* 2007, 53, 227-230.
30. *Ronkiewicz J., Karczewska D., Rokicki J.*: Skażenie gleby jajami helmintów na placach zabaw Łęborka. *Wiad. Parazytol.* 2007, 53, 33-36.
31. *Schnieder T., Laabs E. M., Welz C.*: Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Vet. Parasitol.* 2011, 175, 193-206.
32. *Traversa D.*: Are we paying too much attention to cardiopulmonary nematodes and neglecting old-fashioned worms like *Trichuris vulpis*? *Parasites&Vectors* 2011, 4, 32.
33. *Tylkowska A., Pilarczyk B., Gregorczyk A., Templin E.*: Gastrointestinal helminths of dogs in Western Pomerania, Poland. *Wiad. Parazytol.* 2010, 56, 269-276.
34. *Wiśniewska-Ligier M., Woźniakowska-Gęsicka T., Sobolewska-Dryjańska J., Markiewicz-Józwiak A., Wieczorek M.*: Analysis of the course and treatment of toxocariasis in children – a long-term observation. *Parasitol. Res.* 2012, 110, 2363-2371.
35. *Wnukowska N., Bitkowska E., Dzbeński T. H.*: Serologiczna weryfikacja klinicznych rozpoznań toksokarozy u 1374 osób badanych w latach 1995-2002. *Materiały Sympozjum „Parazytozy – problemy kliniczne”*, Białystok, 06.06.2003, s. 99.
36. *Żarnowska H., Borecka A., Gawor J., Marczyńska M., Dobosz S., Basiak W.*: A serological and epidemiological evaluation of risk factors for toxocariasis in children in central Poland. *J. Helminthol.* 2008, 82, 123-127.

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