

Pasożytnicze helminty u ssaków w ogrodach zoologicznych

Helminth parasites of mammals in zoological gardens

Agnieszka Perec-Matysiak, Anna Okulewicz, Joanna Hildebrand i Grzegorz Zaleśny

Zakład Parazytologii, Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Uniwersytet Wrocławski, ul. Przybyszewskiego 63, 51-148 Wrocław; E-mail: agap@microb.uni.wroc.pl

Adres do korespondencji: Agnieszka Perec-Matysiak, Zakład Parazytologii, Instytut Genetyki i Mikrobiologii, Uniwersytet Wrocławski, ul. Przybyszewskiego 63, 51-148 Wrocław; E-mail: agap@microb.uni.wroc.pl

ABSTRACT. In this review the faunistic results concerning helminth parasites of mammals in zoological gardens are reported. The role of zoos in the context of parasitological surveys with special attention to laboratory in the Zoo of Łódź is presented. Different examples of helminthofauna of zoo animals are discussed, e.g. hyperinfections of the gastro-intestinal helminths of zoo ruminants as well as parasite species common for primates and humans, e.g. *Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides*, *Schistosoma* sp., *Echinococcus multilocularis*. It is reported that a high prevalence of parasitic agents was noted in captive rodents in zoos. The rodents are proven to be the source of *Toxocara* spp., *Calodium hepaticum* and *E. multilocularis* infections as zoological gardens may provide an ideal environment for these parasites.

Key words: helminths, parasitic infection, zoo mammals.

Ogrody zoologiczne zwane również zwierzyńcami, parkami zwierząt lub menażeriami, służyły początkowo zaspakajaniu ciekawości i kaprysów ich właścicieli, a później szerszej rzeszy ludzi [1]. Obecnie na świecie istnieje ponad 2200 ogrodów zoologicznych, a w Polsce 11. Do najstarszych i największych w Europie należy Ogród Zoologiczny we Wrocławiu, który powstał w 1865 roku, oraz w Poznaniu utworzony w roku 1874. Istotną funkcją, jaką pełnią ogrody zoologiczne jest ochrona gatunków zagrożonych i ginących, dla których w wielu przypadkach ostatnim azylem pozostaje Zoo, a także propagowanie edukacji ekologicznej mającej na celu uświadamianie dzisiejszych zagrożeń i sposobów ratowania ginących gatunków [2]. Dziś ogrody zoologiczne służą również celom naukowym w zakresie biologii i medycyny weterynaryjnej. W polskich ogrodach zoologicznych prowadzone są badania m.in. z zakresu hodowli, żywienia oraz jego wpływu na kondycję zwierząt, badania anatomo-pa-

tologiczne padłych zwierząt i badania epizootiologiczne.

Wykazując zadania ogrodów zoologicznych podkreśla się przede wszystkim ich rolę dydaktyczno-popularyzatorską w nauczaniu zoologii, natomiast pomijane jest znaczenie dla innych dziedzin naukowych, w tym dla parazytologii. Tymczasem ogrody zoologiczne stwarzają bardzo dobre warunki dla badań parazytologicznych, dostarczając materiału do analizy pierwotniaków i helmintów różnych gatunków zwierząt. Najczęściej występują tu geohelminty o prostym cyklu rozwojowym. I tak np. u ssaków hodowanych w ogrodach zoologicznych zanotowano aż 10 gatunków włosogłówek z rodzaju *Trichuris* [3]. W Łódzkim Ogrodzie Zoologicznym, od roku 1956 istnieje laboratorium, w którym przeprowadza się sekcje parazytologiczne padłych zwierząt i dokonuje badań koproskopowych na własne potrzeby oraz na zlecenia placówek w całym kraju. Także w innych ogrodach zoologicznych

w Polsce, m.in. w śląskim i wrocławskim, prowadzone były okresowo badania parazytologiczne hodowanych tam zwierząt — ssaków i ptaków [4–8]. Z badań tych wynika, że choroby inwazyjne stanowią jeden z najpoważniejszych problemów lekarsko-weterynaryjnych ogrodów zoologicznych [9, 10]. Parazytyzy wpływają niekorzystnie na samopoczucie i wygląd zwierząt oraz mogą być przyczyną upadków śmiertelnych wśród hodowanych okazów, co może prowadzić do strat bardzo cennych osobników. Aby nie dopuszczać do padnięć zwierząt, wywołanych helmintami, konieczna jest szybka ocena stanu parazytologicznego, stopnia prevalencji i intensywności inwazji, jak również efektywna akcja odrobaczająca, albowiem inwazje pasożytnicze stwierdzano nawet w 57,6% wykonanych badań: u 59,7% gadów, 49,1% ptaków i 71,8% ssaków [10]. Problem ten dotyczy nie tylko krajowych ogrodów zoologicznych i jest ciągle aktualny. Na przykład w Yokohama Kanazawa Zoo u jenotów (*Nyctereuteus procyonoides*) w latach 1994–1996 notowano bardzo wysoką prevalencję (82,8%) nicieni jelitowych [11]. Zaś badania koproskopowe antylop, gazeli i żyraf hodowanych w dwóch ogrodach zoologicznych w Belgii wykazały, że 36,5% zwierząt było zarażonych kilkoma gatunkami nicieni żołądkowo-jelitowych [12]. Nowe, egzotyczne zwierzęta sprowadzane do ogrodów zoologicznych często przynoszą ze sobą liczne specyficzne pasożyty, nietypowe dla fauny krajowej. Dochodzi także do zmiany helmintofauny pod wpływem nienaturalnych warunków hodowlanych [13]. Może nastąpić utrata (całkowita lub częściowa) fauny pasożytniczej, specyficznej dla danego zwierzęcia, natomiast pojawiają się wtedy nowe gatunki pasożytów, typowe dla innych zwierząt rodzimych, jak również pasożyty przeniesione z aklimatyzujących się zwierząt. Przykładem żywicieli pozyskujących nowe pasożyty mogą być wiewiórki afrykańskie (*Funisciurus substriatus* i *Xerus erythropus*) hodowane w Zoo w Baltimore, u których stwierdzono inwazje nicieni płucnych *Gongylonema macrogubernaculum*, powszechnie pasożytujących u naczelnych [14]. Uważa się, że istotną rolę w krążeniu tego nicienia odgrywają często spotykane w pomieszczeniach i na wybiegach ogrodów zoologicznych karaczany, które są żywicielem pośrednim *G. macrogubernaculum*. Także pokrewny gatunek nicienia *G. pulchrum*, występujący w przewodzie pokarmowym bydła i świń, został stwierdzony u 55,5% małp z gatunku *Saimiri boliviensis* w 2003 roku oraz u 25,5% w roku 2004 w japońskim ogrodzie zoolo-

gicznym w Kyushu [15]. I w tym przypadku, do rozprzestrzenienia inwazji przyczyniają się karaczany i żuki gnojowe. Z kolei gatunek *Camelostongylus mentulatus* po raz pierwszy został stwierdzony u żyrafy w ogrodzie zoologicznym Yamaguchi w Japonii. Uważa się, że nicien ten mógł zostać przeniesiony na żyrafy z innych przeżuwaczy z tego samego wybiegu, takich jak wielbłądy i antylopy [16].

Duże zagęszczenie zwierząt w Zoo na stosunkowo małej powierzchni powoduje znaczną koncentrację różnych form inwazyjnych pasożytów w pomieszczeniach hodowlanych i na wybiegach, co sprzyja hiperinwazjom [17]. Na przykład u gwanaoko (*Lama guanicae*) z łódzkiego Zoo stwierdzono sekcyjnie 3351 włosogłówek *Trichuris ovis* oraz 3260 osobników *Cooperia oncophora* [18]. Hiperinwazje pasożytów, zwłaszcza nicieni, są odnotowywane także w ostatnich latach. Z doniesienia Garrigo i wsp. [19] wynika, że sekcja zwłok żyrafy (*Giraffa camelopardalis xgiraffa*) z Aitana Zoo w Hiszpanii, wykazała, mimo braku wcześniejszych objawów chorobowych, obecność 2724 nicieni należących do gatunków: *Trichostrongylus axei*, *Ostertagia ostertagi*, *Teladorsagia circumcincta*, *T. trifurcata*, *Marshallagia marshalli*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Spiculopteragia asymmetrica*, *Camelostongylus mentulatus* i *Trichuris giraffae*. Tylko dwa ostatnie gatunki zostały stwierdzone uprzednio u żyrafy, pozostałe nicienie powszechnie występują u muflonów, danieli i jeleni, ulokowanych na wybiegu wraz z żyrafami.

Grupą zwierząt szczególnie narażonych na rozprzestrzenianie się chorób inwazyjnych są naczelnice. Przyczyną takiego stanu rzeczy może być popularność, jaką cieszą się małpy wśród zwiedzających, a także interesujący behavior tych zwierząt. Częste zabawy na wspólnych wybiegach, porozumiewanie się między sobą i kontakt z publicznością, a także chętnie przyjmowanie jedzenia sprzyja szerzeniu się zarażeń. Przebywanie zwierząt we wspólnych pomieszczeniach sprzyja wymianie i krążeniu pasożytów. W taki sposób nabyte pasożyty mogą być w większym stopniu patogenne dla nowych żywicieli niż ich autochtoniczna parazytofauna. Zdaniem Tschernerera [20] u południowoamerykańskich małp żyjących na wolności spotykane są najczęściej nicienie z rodziny Filariidae i kolcogłowy, a także, lecz o wiele rzadziej, występują inne nicienie: *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, *S. cebus*, *Ancylostoma* sp., *Necator* sp., Trichostrongylidae oraz sporadycznie przedstawiciele Oxyuridae.

U tych małp hodowanych w ogrodach zoologicznych wykrywano pojedyncze przypadki występowania *Ascaris lumbricoides*, a u małp pochodzących z Afryki znacznie rzadziej znajdowano włosogłówki [20]. Natomiast badania koproskopowe naczelnych z barcelońskiego Zoo w kierunku pasożytów jelitowych [21] wykazały zarażenie następującymi helmintami: *Ancylosoma* sp., *Strongyloides fuelleborni*, *Strongyloides* sp. i *Trichuris trichiura*. Najbardziej rozpowszechnioną nematodozą małp jest włosogłówczyca wywołana przez *T. trichiura*. Ekstensywność zarażenia w różnych ogrodach zoologicznych wynosiła nawet 60% [20], 75% [8] i 100% [22]. Występuje ona u małp afrykańskich i azjatyckich. Helmintoza ta w ogrodach zoologicznych często ma charakter stacjonarny z niską intensywnością i bezobjawowym przebiegiem.

W przypadku małp hodowanych w ogrodach zoologicznych coraz częściej pojawia się problem helmintoz wspólnych dla człowieka i zwierząt. Znane są przypadki przenoszenia włosogłówki z pielęgniarzy na małpy i odwrotnie. Dotyczy to również owsików (*Enterobius vermicularis*) [3, 23]. Badania skryningowe pracowników Ogrodu Zoologicznego w Wiedniu, kontaktujących się ze zwierzętami, wykazały u 21% obecność przeciwciał anti-*Toxocara* spp. oraz u 2% anti-*Calodium hepaticum* [24]. Helmintozą spotykaną u wszystkich małp świata jest owsica wywołana przez nicienie z rodziny Oxyuridae. U małp występują najczęściej gatunki: *Oxyuris armata*, *Trypanoxyuris atelis*, *T. minutus*, *Enterobius anthropopithecii*, *E. bipapillatus*, *E. brevicauda*, *E. buckleyi*, *E. lerouxi* i *E. vermicularis* [25, 26]. Specyficzny dla człowieka gatunek *Enterobius vermicularis* występuje także u małp człekokształtnych. I tak inwazje *E. vermicularis* stwierdzono między innymi u małp w ogrodach zoologicznych we Wrocławiu [6, 7, 8], w Ankarze w Turcji [27], w Okinawie w Japonii [28], a także w Belgradzie [29]. Owsik ludzki występuje u szympansa (*Pan troglodytes*) i szympansa karłowatego (*P. pygmaeus*). Niespecyficzny dla małp, wykazuje większą patogenność i może nawet doprowadzić do śmierci żywiciela. O takim przypadku — śmierci 26-letniego szympansa w Zoo w Fujisawa — donosi Murata i wsp. [30]. Niemal wyłącznie u małp człekokształtnych: goryli, orangutanów i szympansov występuje jeden z najczęściej spotykanych u ludzi nicieni jakim jest glista *Ascaris lumbricoides*. Notowana była kilkakrotnie [5–8] u tych żywicieli we Wrocławskim Ogrodzie Zoologicznym, a także u szympansov i mangaby w Zoo w Belgradzie [29]. Inwazje

glisty ludzkiej, przy niewielkiej intensywności bywają mało szkodliwe, niemniej jednak znane są przypadki padnięcia szympansov na skutek silnej glistnicy. U hodowanych małp człekokształtnych odnotowano również zarażenia węgorzkiem *Strongyloides stercoralis* [30], a u makaków azjatyckich *S. fuelleborni* [23].

Do często wykrywanych pasożytów, wspólnych dla małp i człowieka należą również przywry z rodzaju *Schistosoma* sp., które stwierdzano u mangab, pawianów, koczokodanów i makaków [23]. Małpy zarażają się nimi, podobnie jak ludzie, w trakcie kąpieli w zbiornikach obfitujących w cerkarie.

Wspólne gatunki człowieka i małp to także tasiemce *Rodentolepis nana* i *Hymenolepis diminuta* oraz *Bertiella* sp. [20]. Innym tasiemcem, którego larwy notuje się coraz częściej u ludzi a także u hodowanych małp, jest *Echinococcus multilocularis*. Doniesienie z Zoo w Hokkaido z 2005 roku [31] opisuje wysoką seroprewalencję, bo aż 21% zarażenie makaków japońskich (*Macaca fuscata*) tym tasiemcem. Prace licznych autorów wskazują na naturalne zarażenie naczelnych *E. multilocularis* w ogrodach zoologicznych w Szwajcarii [32], Niemczech [33] i Japonii [34]. Alweolarna echinokokozą była przyczyną śmierci makaka *Macaca fascicularis* oraz goryla nizinnego (*Gorilla gorilla*) w Zoo w Bazylei [35]. Jak wykazały badania, dziko żyjące lisy wałęsające się na terenie ogrodu zoologicznego w poszukiwaniu pokarmu, stanowią potencjalne źródło i ryzyko zarażenia *E. multilocularis* zwierząt w Zoo, gdyż powszechnie spotykane tu drobne dzikie gryzonie — żywicieli pośredni *E. multilocularis* — przyczyniają się do zamknięcia cyklu i krążenia pasożyta w środowisku.

Także gryzonie przyczyniają się do rozprzestrzeniania innych chorób inwazyjnych oraz zakaźnych w ogrodach zoologicznych. Do pasożytów jelitowych zwierząt drapieżnych, których wektorami są szczury i inne gryzonie, należą: tasiemiec *Taenia taeniaeformis* i nicienie *Toxocara cati* i *T. canis* [36]. Jaja inwazyjne glist *T. cati* i *T. canis* mogą zarażać wiele różnych żywicieli przypadkowych, u których nie rozwijają się do postaci dojrzałej, ale przeżywiają w nich w stadium larwy L2. Takimi żywicielami paratenicznymi oprócz gryzoni mogą być również karaczany, dżdżownice, muchy i ptaki. Liczne badania potwierdzają, że larwy umiejscowione w tkankach żywicieli niespecyficznych mogą stanowić źródło inwazji [37]. Zapewne zarażone dziko żyjące gryzonie, które przedostają się do klatek zwierząt drapieżnych i stają się ich łupem, przyczyniają się

do inwazji glist. *T. canis* stwierdzono np. u dzikich Canidae w berlińskim Zoo [38], *T. cati* i *Toxocaris leonina* u dużych i małych dzikich Felidae w Zoo w Brnie [39], zaś we Wrocławskim Ogrodzie Zoologicznym wszystkie trzy gatunki: *T. canis* u 66,7% Canidae, *Toxocaris leonina* u 57,1%, a *Toxocara cati* u 14,3% Felidae [40].

Penetrujące ogrody zoologiczne gryzonie, głównie szczury z rodzaju *Rattus* — żywicieli *Calodium hepaticum*, mogą przyczyniać się do rozprzestrzenienia tego nicienia [41]. W badaniach prowadzonych w ogrodzie zoologicznym w Bristolu w Anglii [42] stwierdzono inwazję *C. hepaticum* u 14 schwytanych gryzoni. Mogło to znacznie zwiększać ryzyko zarażenia innych zwierząt w Zoo, do których szczury miały dostęp. Być może przyczyną wysokiej prewalencji (24%) *C. hepaticum* u piesków preriowych (*Cynomys ludovicianus*) z Zoo w Baltimore były właśnie zarażone gryzonie [43].

Świadomość niekorzystnego wpływu helmintów oraz strat ponoszonych z tego powodu, powoduje konieczność ich zwalczania. Programem kontroli powinny być objęte nie tylko zwierzęta hodowane w ogrodach zoologicznych, ale również zwierzęta wolno żyjące, wałęsające się w celu zdobycia pożywienia, ponieważ stanowią one istotny rezerwuwar pasożytów. Stan parazytofauny ulega ciągłym zmianom, z tego względu konieczne jest wykonywanie okresowych badań zwierząt hodowanych w ogrodach zoologicznych. Dodatkowym, aczkolwiek istotnym czynnikiem ułatwiającym rozwijanie się chorób, w tym pasożytniczych, u zwierząt hodowanych w ogrodach zoologicznych jest również publiczność. Stres związany z publicznością oraz podawana przez nią karma, niejednokrotnie już zanieczyszczona formami inwazyjnymi helmintów, powodują liczne zaburzenia ze strony układu pokarmowego i nerwowego [44].

Podziękowania

Podziękowania dla Pani dr Ewy Żuchowskiej za udostępnienie materiału oraz prac powstałych w wyniku wieloletniej praktyki w Łódzkim Ogrodzie Zoologicznym.

Literatura

- [1] Jakubowski J., Kozłowski T. 1972. Z historii weterynarii — Ogrody zoologiczne dawniej i dziś. *Medycyna Weterynaryjna* 40: 635–638.
- [2] Solski L. 1996. Przepelniona arka. *Wiedza i Życie* 12: 13–17.
- [3] Żuchowska E. 1997. Trichurosis bei saugtieren im zoo. *Verhandlungsberichte der Erkrankungen der Zootiere* 38: 367–369.
- [4] Furowicz A., Butrym-Malczyńska G., Gładysz-Pawlak K., Wachowicz R. 1972. Występowanie chorób zakaźnych u zwierząt w Śląskim Ogrodzie Zoologicznym w aspekcie badań ZHW w Katowicach. *Życie Weterynaryjne* 45: 65–67.
- [5] Paciepnik O. 1976. Pasożyty jelitowe małp z Ogrodu Zoologicznego we Wrocławiu. *Wiadomości Parazytologiczne* 22: 289–295.
- [6] Krynicka I., Rzczkowska M., Złotorzycka J. 1979. Zarobaczenie małp człekokształtnych i zwierzokształtnych we Wrocławskim Ogrodzie Zoologicznym. *Wiadomości Parazytologiczne* 25: 655–663.
- [7] Okulewicz A., Kruczkowska B. 1988. Pasożyty jelitowe małp wrocławskiego Zoo. *Wiadomości Parazytologiczne* 34: 301–305.
- [8] Okulewicz A., Barańska M., Fill I. 2000. Intestinal parasites in primates at the Wrocław Zoo. *Der Zoologische Garten N.F.* 70: 1–6.
- [9] Żuchowska E. 1984. Włosogłówka u ssaków w ogrodzie zoologicznym. *Z Ogrodu Zoologicznego w Łodzi*.
- [10] Żuchowska E. 1991. Beitrag zur Helminthenfauna bei Zootieren im Zoologischen Garten Łódź. *Verhandlungsberichte der Erkrankungen der Zootiere* 33: 269–277.
- [11] Asano R., Murasugi E., Yamamoto Y. 1997. Detection of intestinal parasites from main-land raccoon dogs, *Nyctereutes procyonoides viverrinus*, in southeastern Kanagawa Prefecture. *The Journal of the Japanese Association for Infectious Diseases* 71: 664–667.
- [12] Goossens E., Dorny P., Boomker J., Vercammen F., Vercruysse J. 2005. A 12-month survey of the gastrointestinal helminths of antelopes, gazelles and giraffids kept at two zoos in Belgium. *Veterinary Parasitology* 127: 303–312.
- [13] Żuchowska E. 1986. Możliwość badań parazytologicznych w ogrodach zoologicznych. *Przegląd Zoologiczny* 30: 53–55.
- [14] Craig L.E., Kinsella J.M., Lodwick L.J., Cranfield M.R., Strandberg J.D. 1998. *Gongylonema macrogubernaculum* in captive African squirrels (*Funisciurus substriatus* and *Xerus erythropus*) and lion-tailed macaques (*Macaca silenus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 29: 331–337.
- [15] Sato H., Une Y., Takada M. 2005. High incidence of the gullet worm, *Gongylonema pulchrum*, in a squirrel monkey colony in a zoological garden in Japan. *Veterinary Parasitology* 127: 131–137.
- [16] Fukumoto S., Uchida T., Ohbayashi M., Ikebe Y., Sasano S. 1996. A new host record of *Camelot*

- strongylus mentulatus* (Nematoda; Trichostrongyloidea) from abomasum of a giraffe at a zoo in Japan. *Journal of Veterinary Medicine Science* 58: 1223–1225.
- [17] Zuchowska E. 1972. Badania parazytologiczne w ogrodach zoologicznych. *Medycyna Weterynaryjna* 28: 277–280.
- [18] Zuchowska E. 1989. Parasitologische Probleme bei einigen neotropischen Tierarten. Sonderdruck aus Verhandlungsbericht des 31 Internationalen Symposiums über die Enkarankungen der ZOO und Wildtiere, Dortmund.
- [19] Garijo M.M., Ortiz J.M., Ruzi de Ibanez M.R. 2004. Helminths in a giraffe (*Giraffa camelopardalis xgiraffa*) from a zoo in Spain. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research* 71: 153–156.
- [20] Tscherner W. 1995. Zu vorkommen und bedeutung von helminthen bei Primaten. *Verhandlungsberichte der Erkrankungen der Zootiere* 37: 193–199.
- [21] Soledad G.M., Gracenea M., Montoliu I., Feliu C., Monleon A., Fernandez J., Ensenat C. 1996. Intestinal parasitism — protozoa and helminths — in primates at Barcelona Zoo. *Journal of Medical Primatology* 25: 419–423.
- [22] Zavadil R. 1967. The use of methyriodine trichocephalosis of monkeys. IV Internationale Symposium über die Erkrankungen, Zootiere, Praga: 99–100.
- [23] Zuchowska E. 1995. Helminthosen ein Problem in der Primatenzucht. *Verhandlungsberichte der Erkrankungen der Zootiere* 30: 171–172.
- [24] Juncker-Voss M., Prosl H., Lussy H., Enzenberg U., Auer H., Lassnig H., Muller M., Nowotny N. 2004. Screening for antibodies against zoonotic agents among employees of the Zoological Garden of Vienna, Schonbrunn, Austria. *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift* 117: 404–409.
- [25] Hugot J.P., Gardner S.L., Morand S. 1996. The Enterobiinae Subfam. Nov. (Nematoda, Oxyurida) pinworm parasites of primates and rodents. *International Journal for Parasitology* 26: 147–159.
- [26] Hugot J.P. 1999. Primates and their pinworm parasites: the Cameron hypothesis revisited. *Systematic Biology* 48: 523–546.
- [27] Oge H., Oge S. 1995. The treatment of *Enterobius vermicularis* and *Trichuris trichiura* in monkeys with mebendazole. *Turkney Parazitoloji Dergisi* 19: 562–570.
- [28] Hegešawa H., Kinjo T. 1996. Human pinworms collected from a chimpanzee *Pan troglodytes*, in a zoo of Okinawa, Japan. *Journal of the Helminthological Society of Washington* 63: 272–275.
- [29] Nesic D., Pavlovic I., Valter D., Savin Z., Hudina V. 1991. Endoparasite fauna of primates at Belgrade zoo. *Veterinarski Glasnik* 45: 365–367.
- [30] Murata K., Hasegawa H., Nakano T., Noda A., Yanai T. 2002. Fatal infection with human pinworm, *Enterobius vermicularis*, in a captive chimpanzee. *Journal of Medical Primatology* 31: 104–108.
- [31] Sato C., Kawase S., Yano S., Nagano H., Fujimoto S., Kobayashi N., Miyahara K., Yamada K., Sato M., Kobayashi Y. 2005. Outbreak of larval *Echinococcus multilocularis* infection in japanese monkey (*Macaca fuscata*) in a zoo, Hokkaido: Western blotting patterns in the infected monkeys. *Journal of Veterinary Medicine Science* 133–135.
- [32] Rehmann P., Grone A., Lawrenz A., Pagan O., Gottstein B., Bacciarini L.N. 2003. *Echinococcus multilocularis* in two lowland gorillas (*Gorilla g. gorilla*). *Journal of Comparative Pathology* 129: 85–88.
- [33] Brack M., Tackmann K., Conraths F.J., Rensing S. 1997. Alveolar hydatidosis (*Echinococcus multilocularis*) in a captive rhesus monkey (*Macaca mulatta*) in Germany. *Tropical Medicine and International Health* 2: 754–759.
- [34] Kondo H., Wada Y., Bando G., Kosuge M., Yagi K., Oku Y. 1996. Alveolar hydatidosis in a gorilla and a ring-tailed lemur in Japan. *Japanese Journal of Veterinary Sciences* 58: 447–449.
- [35] Rehmann P., Grone A., Gottstein B., Sager H., Muller N., Vollm J., Bacciarini L.N. 2005. Alveolar echinococcosis in the zoological garden Basle. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 147: 498–502.
- [36] Winciewicz E., Klimentowski S., Jonck Z., Śmiełowska-Łoś E., Szarycz M. 1999. Rola szczurów z epizootologicznego i epidemiologicznego punktu widzenia. *Medycyna Weterynaryjna* 55: 234–238.
- [37] Mizgajska H. 1998. Rola czynników środowiskowych w biologii nicieni rodzaju *Toxocara*. Monografie nr 334. Akademia Wychowania Fizycznego, Poznań.
- [38] Tscherner W. 1974. Ergebnisse koprologische Untersuchungen bei Raubtieren des Tierpark Berlin. *Verhandlungsberichte der Erkrankungen der Zootiere* 16: 77–89.
- [39] Hartmanova B., Hojovcova M., Fiala L. 1987. Parasitic diseases of monkeys and of large feline predators in the zoological garden in Brno. *Sbornik vedeckych prací Ustredniho Statniho Veterinarniho Ustavu v Praze* 17: 44–50.
- [40] Okulewicz A., Lonc E., Borgsteede F.H.M. 2002. Ascarid nematodes in domestic and wild terrestrial mammals. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 5: 277–281.
- [41] Spratt D.M., Singleton G.R. 2001. Hepatic capillariasis. In: *Parasitic diseases of wild mammals*, (Eds. W.M. Samuel, M.J. Pybus and A.A. Kocan), 2nd Ed., Manson Publishing/The Veterinary Press, London: 365–379.
- [42] Redrobe S.P., Patterson-Kane J.C. 2005. *Calodium hepaticum* (syn. *Capillaria hepatica*) in captive rodents in a zoological garden. *Journal of Comparative Pathology* 133: 73–76.
- [43] Landolfi J.A., Karim B.O., Poynton S.L., Mankowski J.L. 2003. Hepatic *Calodium hepaticum* (Nematoda) infection in a zoo colony of black-tailed prairie

- dogs (*Cynomys ludovicianus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 34: 371–374.
- [44] Gucwiński A. 1972. Publiczność jako czynnik patogenny dla zwierząt w ogrodzie zoologicznym. *Medycyna Weterynaryjna* 15: 280–284.
- Wpłynęło 24 kwietnia 2006
Zaakceptowano 25 maja 2006