

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



Kontaminace pískovišť exogenními stádii endoparazitů

Bakalářská práce

Autor práce: Kateřina Hrnčířová

Vedoucí práce: prof. Ing. Iva Langrová, CSc.

© 2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci "Kontaminace pískovišť exogenními stádii endoparazitů" vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17. 4. 2015

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní prof. Ing. Ivě Langrové, CSc. za vedení mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Štěpánce Scháňkové za pomoc při zpracování vzorků v laboratoři.

Kontaminace pískovišť exogenními stádii endoparazitů

Souhrn

Vědecké studie z mnoha zemí dokládají kontaminaci prostředí intestinálními parazity psovitých a kočkovitých šelem. Úměrně s oblíbeností chovu domestikovaných šelem, jako jsou kočky (*Felis silvestris f. catus*) a psi (*Canis lupus f. familiaris*), se zvyšuje kontaminace veřejného prostranství jejich výkaly, které mohou být zdrojem nákazy. Někteří paraziti jsou významnými zoonózami, tedy je prokázán přenos ze zvířete na člověka. Takovými paraziti jsou například *Toxoplasma gondii* nebo škrkavky rodu *Toxocara*.

Teoretická část práce je literární rešerší nejnovějších vědeckých poznatků o vybraných intestinálních parazitech kočkovitých a psovitých šelem. Především šelem, chovaných v domácnostech v blízkosti člověka, tedy koček a psů. Dále práce shrnuje vědecké studie zabývající se prevalencí endoparazitů v České republice a v sousedních zemích (Slovenská republika, Polsko, Německo a Rakousko).

V rámci práce byly odebírány vzorky dětských pískovišť v Liberci a zkoumáno, zda se v nich nacházejí exogenní stadia endoparazitů. Výsledky prokázaly kontaminaci 28,6 % odebraných pískovišť. Bylo nalezeno několik strongyloidních vajíček, preinfekčních larev měchovců a vajíčko škrkavky rodu *Toxocara*.

Klíčová slova: kontaminace pískovišť, endoparazit, prevalence, pes, kočka

Sandpits contamination of exogenous stages of endoparasites

Summary

Scientific studies from many countries demonstrate a contamination of environment by intestinal parasites canine and felines. Together with increasing popularity of the breed of domesticated carnivores such as cats (*Felis silvestris f. catus*) and dogs (*Canis lupus f. familiaris*), the contamination of public space with their excrements rises. These excrements can be a source of infection. Some parasites as *Toxoplasma gondii* or roundworms *Toxocara* spp. are important zoonoses, so there is proved a transmission from animals to human.

The theoretical part is a literature review of the latest scientific knowledge on selected intestinal parasites felines and canines. Especially those carnivores, breed in household, which means mostly cats and dogs. Next part summarizes scientific studies on the prevalence of endoparasites in the Czech Republic and in neighbour countries (Slovak Republic, Poland, Germany and Austria).

In this work, samples were taken from sandpits in Liberec and examined whether they contain exogenous stages of endoparasites. The results proved a contamination of 28.6 % sandpits. Several strongyloidea eggs, preinfection larvae of hookworms and one egg of roundworm *Toxocara* spp. were found.

Keywords: sandpits contamination, endoparasite, prevalence, dog, cat

Obsah

1. Úvod	8
2. Cíl práce.....	9
3. Literární rešerše.....	10
3.1. Parazitičtí prvoci	10
3.1.1 rod <i>Giardia</i>	10
3.1.2 rod <i>Cryptosporidium</i>	12
3.1.3 rod <i>Isospora</i>	13
3.1.4 rod <i>Cystoisospora</i>	15
3.1.5 rod <i>Toxoplasma</i>	16
3.2 Parazitičtí helminti	18
3.2.1 rod <i>Ancylostoma</i>	18
3.2.2 rod <i>Uncinaria</i>	20
3.2.3 rod <i>Dipylidium</i>	21
3.2.4 rod <i>Echinococcus</i>	22
3.2.5 rod <i>Taenia</i>	24
3.2.6 rod <i>Toxascaris</i>	25
3.2.7 rod <i>Toxocara</i>	26
3.2.8 rod <i>Capillaria</i>	29
3.2.9 rod <i>Trichuris</i>	30
4. Materiál a metodika.....	33
5. Výsledky.....	34
6. Diskuze.....	37
7. Závěr	39
8. Použitá literatura	40
9. Přílohy	46

1. Úvod

Práce se zabývá parazity, kteří se vyskytují v klimatických podmínkách České republiky a lze je nalézt ve výkalech psových a kočkovitých šelem. Exogenní stádia parazitů jsou významným zdrojem nákazy pro další hostitele, ať už definitivních, paratenických nebo mezihostitelů. Nákazy dospělých zvířat probíhají většinou asymptomaticky nebo mají jen mírný průběh, proto si majitel zvířete ani nemusí všimnout infekce svého psa či kočky. U mláďat mohou mít nákazy výraznější klinické příznaky. Samozřejmě, proto musí být důkladné odklizení kočičích a psích výkalů.

Mnohé vědecké studie dokládají kontaminaci půdy intestinálními parazity. Tito paraziti jsou do prostředí šířeni výkaly a může docházet ke kontaminaci veřejných míst, jako jsou dětská hřiště, pískoviště, parky, pláže. Nejohroženější skupinou jsou malé děti, u kterých může dojít k nákaze pozřením kontaminovaného písku či půdy.

2. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je vytvořit souhrn nejčastějších parazitů psových a kočkovitých šelem, které jsou do prostředí vylučovány s výkaly a mohou tak kontaminovat dětská pískoviště. Cílem praktické části je zmapovat jejich výskyt.

3. Literární rešerše

3.1. Parazitičtí prvoci

3.1.1 rod *Giardia*

Zástupci rodu *Giardia* Kunstler, 1882 jsou celosvětově rozšíření paraziti žijící v tenkém střevě obratlovců, kde jsou na povrch enterocytů přichyceni ventrálním přísavným diskem. Parazitologicky nejvýznamější je skupina *G.intestinalis* Kunstler, 1882 (lamblia střevní), která je původce zvířecí i lidské giardiózy (Volf, Horák, 2007). U *G. intestinalis* bylo identifikováno 8 genotypů, tzv. asambláží A – H. Asambláže A a B jsou schopné nákazy lidí i zvířat. Asambláže C – H jsou schopny nákazy pouze zvířat (Pipia et al., 2014). Psi jsou primárně nakaženi asamblážemi C a D a kočky asambláží F (Ballweber et al., 2010). Mohamed et al. (2014) sledoval zoonotický potenciál psích lamblíí u majitelů psů a z výsledků vyplynulo, že přenos ze psů není běžný. Naopak Traub et al. (2005) tvrdí, že psi jsou pro lidskou populaci za určitých okolností významným rezervoárem. Bouzid et al. (2015) uvádí, že *Giardia* spp. je více rozšířena u psů než u koček. Epe et al. (2010) uvádí, že fený vykazují nižší frekvenci nákazy než psi a psi starší 5 let mají nižší riziko nákazy než jedinci mladších věkových kategorií.

Lamblie se vyskytuje ve dvou životních formách – trofozoit, který je přichycen k povrchu střevního epitelu hostitele a cysta, která odchází do vnějšího prostředí (Jíra, 2009). Trofozoit má hruškovitý tvar těla. Je 10 – 20 x 5 – 15 µm velký. Má 2 jádra a 8 bičíků. Přední část je zaoblená, zadní zašpičatělá. Na ventrální straně se nachází přísavný disk, kterým je prvok ve střevu fixován. Potravu přijímá pinocytózou (Svobodová a Svoboda, 1995). Cysta je klidové stádium, je oválně kulovitá, 11 - 14 x 7 – 10 µm velká a obsahuje dva nerozdělené trofozoity se čtyřmi jádry. Cysty jsou velmi rezistentní a mimo hostitele přežijí několik měsíců, na rozdíl od trofozoitů, kteří mimo hostitele rychle hynou (Tangtrongsup, Scorza, 2010).

Dle Volf a Horáka (2007) je v České republice giardióza nejčastějším protozoálním onemocněním.

Klinické příznaky giardiózy jsou nespecifické. Hlavními příznaky jsou akutní nekrvavé průjmy s hlenem (Svobodová a Svoboda, 1995). Dále se objevuje bolestivost břicha, nevolnost, zvracení, steatorrhea (přítomnost tuků ve stolici) (Ballweber et al., 2010). Průjmová stolice bývá světlá a mastná (Volf, Horák, 2007). Giardióza se vyskytuje častěji u mladších věkových kategorií, u kterých se objevují i výraznější klinické příznaky. Infekce je

však často asymptomatická (Svobodová a Svoboda, 1995). Ve střevě dochází ke zkracování a ztluštění klků a k vymizení mikroklků v místě adheze (Jíra, 2009). Patogeneze spočívá především v interakci mezi proteiny *Giardia* spp. a imunitní odpovědí hostitele (Thompson et al., 2008).

Životní cyklus

Čtyřjaderné odolné cysty odcházejí nepravidelně stolicí do vnějšího prostředí. K nákaze hostitele dojde perorálně (Volf, Horák, 2007). Z cyst se v duodenu uvolní trofozoiti, kteří adherují ke sliznici střeva a dále se silně množí podélným binárním dělením (Jíra, 2009). K excystaci dojde vlivem žaludeční kyseliny a enzymů slinivky břišní. Po namnožení dochází k encystaci trofozoitů a vylučování oocyst do vnějšího prostředí. Mladý pes může v jednom gramu stolice vyloučit průměrně dva tisíce oocyst, podobně i kočky (Tangtrongsup a Scorza, 2010). Cysty mohou být nalezeny ve stolici už za 5 – 7 dní od nákazy a jsou okamžitě infekční (Ballweber et al., 2010; Thompson et al., 2008). Inkubační doba je 1 – 3 týdny (Jíra, 2009).

Prevalence

Ballweber et al. (2010) v souhrnu o *Giardia* spp. u koček a psů uvádí, že prevalence je velmi rozdílná v každé studii a záleží především na geografické poloze míst, kde dochází k odběru vzorků, dále na metodě detekce, stáří zvířat, zda mají symptomy nákazy a kde jsou zvířata chována.

Dubná et al. (2007) uvádí 0,1% výskyt *Giardia* spp. u psů v Praze a 2,2% u psů na venkově. Borkovcová (2003) uvádí 0,4% prevalenci u dospělých psů a 1,9% u mladých psů na vesnicích jižní Moravy. Szabová et al. (2007) uvádí 1,6% výskyt oocyst u psů. Nejvyšší výskyt zaznamenala ve věkové kategorii 6 – 12 měsíců (4,2 %). Papajová et al. (2014) nezaznamenala výskyt *Giardia* spp. u 578 vzorků psích výkalů, sbíraných ve velkých a menších slovenských městech a vesnicích. Epe et al. (2010) prováděl studii prevalence v několika evropských zemích. V Německu zaznamenal 23,75% prevalenci u psů a 24,59% u koček. Nejvyšší prevalenci zaznamenal v Belgii (28,47 %). Epe et al. (2010) dále uvádí, že 20,3% zkoumaných vzorků získaných od koček z celé Evropy, bylo pozitivních. U psů 24,8 % vzorků. Nejvyšší prevalenci uvádí u zvířat mladších 6 měsíců (42,86 %). Barutzki a Schaper (2011) uvádějí 18,6% prevalenci u psů a 12,6% u koček v Německu. Starší studie stejných autorů (2003) uvádí 51,6% prevalenci u psů i u koček. Becker et al. (2012) zaznamenal koprologickou analýzou 9,4% prevalenci u psů a 0,7% u koček přijatých do

útulku. Při testování stejných vzorků na koproantigen *Giardia* vzrostla prevalence na 11,4 % u psů a 6,8 % u koček. Bajer et al. (2011) zkoumala intestinální parazity sáňových psů v Polsku, část vzorků byla odebírána i na závodech v České republice. U *Giardia* spp. uvádí prevalenci 28 %. Stejný autor (2008) uvádí koprologicky stanovenou prevalenci 6-36 % a 53,5% prevalenci po provedení testu na koproantigen u psů v Polsku. V Polsku se prevalence pohybuje od 0 do 41,4 % (Zygner, 2008). Hinney et al (2015) uvádí 12,4% výskyt *Giardia* spp. u koček ve východním Rakousku.

3.1.2 rod *Cryptosporidium*

Cryptosporidium Tyzzer, 1907 (kryptosporidie) je běžný celosvětově rozšířený parazit žijící v tenkém střevě různých savců, včetně koček a psů (Scorza, Tangtrongsup, 2010). Existuje mnoho druhů a genotypů, které jsou především rozlišovány podle jejich hostitele. Některé druhy se omezují na jeden typ hostitele (např. *C. canis* u psů), zatímco jiné mají široký rozsah hostitelů, zahrnující i člověka a proto mají zoonotický potenciál (např. *C. parvum* Tyzzer, 1912) (Thompson et al., 2008). Dle Scorza a Tangtrongsup (2010) existuje 16 druhů a kočky jsou většinou infikovány *C. felis* Iseki, 1979 a psi *C. canis* Fayer et al, 2001. Doma chovaná zvířata mohou přispět k přenosu, protože mají kontakt s divoce žijícími zvířaty, která jsou velmi často rezervoárem patogenu. Například Ravaszová et al. (2012) uvádí jako významný rezervoár lišku obecnou (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758).

Kryptosporidióza je onemocnění klinicky se projevující krátkodobými vodnatými průjmy, anorexií a ztrátou hmotnosti. Klinické příznaky se objevují především u imunodeficientních jedinců a mladých zvířat, pro které může být infekce až život ohrožující. Onemocnění bývá ovšem často asymptomatické (Thompson et al., 2008). Nakažená zvířata mají často normální stolici (Scorza, Tangtrongsup, 2010). Dle Jíry (2009) dochází patologickým působením parazita k poškození střeva, k maloabsorpci a k zánětlivým reakcím. Dle Svobodové a Svobody (1995) u jedinců se slabší imunitou dochází k infekci po celé délce trávicí soustavy a k infekci dýchacích cest.

Oocysty jsou přibližně 5 µm velké a je těžké je mikroskopicky detekovat (Scorza, Tangtrongsup, 2010). Kritický parametr přežití oocyst je vysoká teplota, která snižuje metabolickou aktivitu a infekčnost, dále jsou oocysty citlivé na vyschnutí a jejich infekčnost je také omezena stářím (Collinet – Adler, Ward, 2010). Scorza a Tangtrongsup (2010) uvádějí, že teplota nad 55° C oocysty ničí, naopak neúčinné jsou běžně dostupné desinfekce.

Životní cyklus

K nákaze hostitele dojde po pozření oocysty, která obsahuje čtyři sporozoity. Excystování sporozoitů se uchycují na buňkách střevní sliznice, kde dochází k jejich obklopení hostitelskou buňkou a vytvoření tzv. parazitoformní vakuoly. V této vakuole dochází ke schizogonii a tvorbě osmi dceřiných merozoitů. Tito merozoiti infikují další buňky střevní sliznice. Další fází vývoje je tvorba pohlavních stádií, makrogametocytů a mikrogametocytů. Mikrogametocyty jsou schopné pohybu a fúzí s makrogametocyty. Vznikají zygoty zrající v tenkostěnné oocysty (zodpovědně za autoinfekci hostitele) a silnostěnné, velmi odolné, ihned infekční oocysty, odcházející do vnějšího prostředí (Bowman et al., 2002; Volf, Horák, 2007).

Prevalence

Dubná et al. (2007) uvádí 1,4% prevalenci u psů v Praze, 2% u psů ve venkovských oblastech středních Čech. Ravazsová et al. (2012) uvádí 38,7 % prevalenci stanovenou metodou ELISA u lišek na Slovensku. Bajer (2008) uvádí u psů v Polsku koprologicky stanovenou prevalenci 1,2 – 12,5 % a prevalenci po provedení detekce koproantigenů u stejných vzorků 27,4 %. Bajer et al. (2011) sledovala prevalenci u sáňových psů. Část vzorků bylo sbíráno i na závodech na území České republiky. U *Cryptosporidium* spp. uvádí 13 % a v jejich boudách 37,5 %. Cirak a Bauer (2004) zkoumali prevalenci metodou ELISA u psů a koček v útulcích v Německu. Pozitivních bylo 23 % vzorků od psů a 30 % vzorků od koček. Hinney et al. (2015) uvádí 1,7% prevalenci u koček v Rakousku.

3.1.3 rod *Iso*spora

*Iso*spora spp. je nejčastěji se vyskytující kokcidie u koček a psů jako definitivních hostitelů. V tenkém střevě psovitých šelem se vyskytují čtyři druhy: *I. canis* Nemeséri, 1959, *I. ohioensis* Dubey, 1975, *I. burrowsi* Trayser & Todd, 1978, *I. neorivolta* Dubey, 1975 (Constable, 2012). U kočkovitých šelem se vyskytují dva druhy: *I. felis* Wenyon, 1923 a *I. rivolta* Grassi, 1879 (Bowman et al., 2002). Dle Lindsay et al. (1997) kočičí kokcidie rodu *Iso*spora neinfikují psy a naopak. *Iso*spora spp. má jednohostitelský cyklus, ale v cyklu se může vyskytnout paratenický hostitel, nejčastěji myšovitý hlodavec, v kterém se vyskytují sporozoiti v lymfatických uzlinách, játrech a slezině (Volf, Horák, 2007). Robertson a Thompson (2002) uvádějí, že *Iso*spora spp. nemá zoonotický potenciál. Pro dospělé jedince jsou kokcidie málo patogenní (Volf, Horák, 2007). Nejohroženější skupinou jsou koťata a štěňata do 4 měsíců věku, u kterých způsobuje průjmy (někdy krvavé),

dehydrataci, apatii, ztrátu hmotnosti (Svobodová a Svoboda, 1995). Též Becker et al. (2012) uvádí, že signifikantně více nakažení jsou mladí psi a kočky.

Ve střevě nakažených hostitelů způsobuje atrofii klků a nekrózu enterocytů (Bowman et al., 2002). Lindsay et al. (1997) uvádí, že u psů dojde během 2 měsíců k vytvoření imunity proti *Isoospora* spp.. Stejně tak u koček se proti *Isoospora* spp. vytváří imunita (Lindsay et al., 1997). Oocysty jsou oválné až kulovité, tenkostěnné (Bowman et al., 2002). Obsahují dvě sporocysty se Stiedovými tělísky. Mimořádně velké oocysty má *I. felis* (40 x 30 µm) (Volf, Horák, 2007). Ze psích druhů má největší oocysty *I. canis* a tento druh je také jediným druhem (ze psích kokcidií rodu *Isoospora*), který lze mikroskopicky detekovat (Lindsay et al., 1997).

Dle Svobodové a Svobody (1995) je vylučování oocyst *Isoospora* spp. spojeno i s vylučováním oocyst *Toxoplasma gondii* (Nicolle & Manceaux, 1908) Nicolle & Manceaux, 1909.

Životní cyklus

Výkaly hostitele jsou vylučovány nezralé (nevysporulované) oocysty, obsahující 1 sporoblast. Dojde ke sporulaci uvnitř oocysty a vytvoří se 2 sporoblasty, uvnitř vznikají sporocysty se čtyřmi sporozoity (exogenní sporulace). Sporocysty po pozření hostitelem excystují v tenkém střevě a sporozoiti napadají buňky sliznice (převážně enterocyty lemující klky střeva). Dochází k několika generacím nepohlavního rozmnožování do stádií merozoitů (merogonie), která se dále vyvíjejí v pohlavní stádia mikrogamet a makrogamet, které společně splývají a vznikají nové oocysty, které jsou vylučovány do prostředí (CDC, 2013; Bowman et al., 2002)

Bowman et al. (2002) uvádí prepatentní dobu u *I. felis* od 7 do 11 dní, u *I. rivolta* 4 – 7 dní. . Buehl et al. (2006) uvádí prepatenci u *I. ohioensis* 6 – 7 dní a u *I. canis* 10-12 dní. Lindsay et al. (1997) uvádí prepatenci u *I. burrowsi* a *I. neorivolta* 6 dní.

Prevalence

Borkovcová (2003) uvádí prevalenci *I. canis* 7,9 % u dospělých psů a 2,7 % u štěňat v České republice. U *I. ohioensis* 4,1 % u dospělých psů a štěňat 2,7 %. Papajová et al. (2014) zkoumala kontaminaci městského a venkovského prostředí na Slovensku. Kontaminaci oocystami kokcidií uvádí 0,2 %. Szabová et al. (2007) uvádí 10,4% pozitivitu vzorků na oocysty kokcidií na Slovensku. Epe et al. (2004) uvádí 2,3% prevalenci *Isoospora* spp. u psů v Německu a 10,7% u koček. Barutzki a Schaper (2011) uvádějí prevalenci *Isoospora* spp. u psů v Německu 5,6 %, *I. ohioensis* 3,9 %, *I. canis* 2,4 %. U koček, *Isoospora* spp. 6 %, *I. felis* 4,4 %, *I. rivolta* 2,2 %. Becker et al. (2012) uvádí 7,5% prevalenci u toulavých koček

v Německu. Buehl et al. (2006) uvádí 8,7% prevalenci u psů v Rakousku. U štěňat mezi 3. a 10. týdnem života uvádí průměrnou prevalenci 36,4 %. Buehl et al. (2006) dále uvádí, že nákaza psů *Isospora* spp. byla přítomna v 78 % případů v prvních čtyřech měsících života, Naopak u psů starší jednoho roku jen 1 % případů.

3.1.4 rod *Cystoisospora*

Cystoisospora Frenkel, 1977 je běžná, kosmopolitně rozšířená, střevní kokcidie koček, psů, lidí aj., řazená do čeledi Sarcocystidae Poche, 1913. U psů se vyskytují čtyři druhy: *C. canis*, tento druh je dobře identifikovatelný pro svou velikost, v porovnání s ostatními druhy, *C. ohioensis*, *C. neorivolta* a *C. burrowsi* (Houk, Lindsay, 2013). U koček nacházíme druh *C. felis* a *C. rivolta* (Jíra, 2009). Zástupci čeledi Sarcocystidae mají dvouhostitelský cyklus. Definitivními hostiteli jsou dravci a šelmy a mezihostiteli jejich kořist, včetně člověka (Volf, Horák, 2007). Kokcidie rodu *Cystoisospora* jsou fakultativně heteroxenní (Jíra, 2009). U mezihostitelů (paratenických hostitelů) nedochází k vývoji ve střevě, ale k tvorbě tkáňových cyst, obsahujících jeden centrálně lokalizovaný zoit v parazitoformní vakuole, který obsahuje všechny orgány charakteristické pro infekční nepohlavní stádia parazitických kokcií (Houk, Lindsay, 2013). Dubey (2014) uvádí, že cysty se nacházejí například v mezenterických mízních uzlinách, svalech, slezině a játrech. Nákazou *Cystoisospora* spp. jsou nejohroženější mláďata, u kterých může infekce vyvolat lehké až těžké průjmy, zažívací potíže a zpomalený růst. Nákaza kokcidiemi rodu *Cystoisospora* bývá často diagnostikována u sajících mláďat jako příčina neonatálního průjmu (Joachim et al., 2014). Gates a Nolan (2009) ve své studii uvádějí, že nákaza nebyla zaznamenána u zvířat starších jednoho roku. Oocysty jsou typu isospora, ale sporocysty nemají Stiedova tělíska a otevírají se rozpadem švů (Volf, Horák, 2007).

Životní cyklus

Životní cyklus je monoxenní nebo fakultativně heteroxenní (Jíra, 2009). S výkaly hostitele odchází nevysporulovaná oocysta, která za příznivých podmínek do dvou dnů sporuluje a vytváří dvě sporocysty se čtyřmi infekčními sporozoity (Houk et al., 2013). Dále viz. životní cyklus v podkapitole 3.1.3. Pokud se vysporulovanou oocystou nakazí paratenický hostitel, dojde k vytvoření tkáňových cyst (Houk, Lindsay, 2013). Houk et al. (2013) uvádí prepatenci u *C. canis* a *C. ohioensis* 9 – 10 dní.

Prevalence

Dubná et al. (2007) uvádí *Cystoisospora* spp. jako druhého nejčastěji nacházeného intestinálního parazita (2,4 %) ve vzorcích psích výkalů v Praze. Stejný autor (2007) uvádí 8% prevalenci u psů na venkově. Szabová et al. (2007) uvádí 10,4% výskyt oocyst kokcií na Slovensku. Oproti tomu Papajová et al. (2014) uvádí jen 0,2% prevalenci oocyst kokcií u psů ve slovenských městech a vesnicích. Blaszkowska et al. (2013) zkoumala kontaminaci v polském městě Lodž a uvádí nález dvou oocyst rodu *Cystoisospora*. Barutzki a Schaper (2003) zkoumali prevalenci u psů a koček v Německu. U psů uvádějí 22,3% prevalenci *Cystoisospora* spp., 8% prevalenci *C. canis* a 17% prevalenci u *C. ohioensis*. U koček uvádějí 21,9% prevalenci, *C. felis* – 15,3 %, *C. rivolta* – 7,9 %. Hinney et al. (2015) uvádějí 4% prevalenci u koček ve východním Rakousku a dodávají, že většina nakažených koček neměla průjem.

3.1.5 rod *Toxoplasma*

Toxoplasma gondii Nicolle & Manceaux, 1909 (kokcidie kočičí) je střevní kokcidie kočkovitých šelem s neobvykle širokým spektrem mezipřenositelů, jimiž mohou být prakticky všichni teplokrevní obratlovci (Volf, Horák, 2007). Flegr et al. (2014) uvádí, že tohoto parazita lze najít u více než 30 druhů ptáků a více než 300 druhů savců. Kočkovité šelmy hrají klíčovou roli v přenosu *Toxoplasma gondii*, protože jsou jediným hostitelem, který vylučuje infekční oocysty do prostředí (Lukešová, Literák, 1998). Lass et al. (2009) uvádí, že významným zdrojem nákazy *T. gondii* jsou dětská pískoviště a půda, které jsou kontaminované kočičími výkaly.

Kočka je k infekci relativně rezistentní a onemocnění u ní probíhá většinou subklinicky. U koťat byly zaznamenány úhyny po transplacentární infekci, kde byl histologický nález pneumonie, hepatitidy, myokarditidy, encefalitidy a retinitidy (Sedlák et al., 2007). Dalšími příznaky mohou být zvýšená teplota, zvětšení mízních uzlin, dušnost a průjem (Svobodová a Svoboda, 1995).

Toxoplasma má tři životní stádia: tachyzoit, rychle se množící, invazivní stádium, dále bradyzoit, pomalu se množící, perzistující stádium v tkáňových cystách a sporozoit, exogenní stádium uvnitř oocysty (Flegr et al., 2014).

Toxoplasmóza je nejrozšířenější zoonózou na světě. Séroprevalence v lidské populaci v Evropě a USA se pohybuje od 40 do 80 %. V České republice je to v různých krajích od 25 do 50 % (Fajfrlík, 2006). U imunokompetentních jedinců nemá toxoplasmóza většinou žádné klinické příznaky a pozitivitu lze potvrdit pouze sérologickým testem nebo dojde

k horečnatému onemocnění s otoky mízních uzlin (Svobodová, Literák, 1998; Volf, Horák, 2007). Nebezpečné jsou nákazy žen v těhotenství, u kterých dochází k průniku parazitů přes placentu do plodu. Závažnost průběhu a stupeň poškození plodu je tím vyšší, čím dříve byl plod infikován. Dále jsou nákazy nebezpečné pro osoby s imunodeficitem (Jíra, 2009).

Oocysty jsou typu isospora, 12 x 11 μm velké a otevírají se rozpadem švů (Volf, Horák, 2007). V půdě mohou zůstat infekční více než rok (Lass et al., 2009). Všechny infekční formy *T. gondii* jsou citlivé na vysokou teplotu. Mohou být zničeny suchým teplem při teplotě 65° C, vařící vodou, jodovými nebo amonnými prostředky (Fáberová et al., 2007).

Životní cyklus

Toxoplasma gondii má nepřímý životní cyklus, definitivními hostiteli jsou kočkovité šelmy, které do prostředí vylučují nevysporulované oocysty (Sedlák, Bártová, 2006). Značně rezistentní oocysty sporulují během jednoho až pěti dnů (Volf, Horák, 2007). Definitivní hostitel (DH) se obvykle nakazí pozřením nakaženého meziphostitele, stykem s výkaly infikované kočky nebo přenosem z matky na plod (Flegr et al., 2014). Ve sřevě DH dochází k několika cyklům nepohlavního množení (merogonie), poté k pohlavnímu množení (gamogonie) a tvorbě oocyst (Volf, Horák, 2007). Meziphostitel (MH) se nakazí pozřením kontaminovaných potravin, vody, půdy aj. nebo transplacentárním přenosem (Flegr et al., 2014). Ve tkáních MH dochází k nepohlavnímu namnožení do stádií tachyzoitů, které slouží k rychlému zaplavení hostitelského organismu parazitem (Volf, Horák, 2007). Později, vlivem imunitního systému hostitele, dojde k tvorbě bradyzoitů, klidových forem parazita, uzavřených v tkáňových cystách a sloužící jako infekční stádium pro DH. V těchto cystách může být několik set až tisíc zoitů (Jíra, 2009). Bradyzoiti jsou lokalizovány především ve svalech a nervové tkáni (Volf, Horák, 2007).

Dle Svobodové a Svobody (1995) trvá prepatentní perioda různou dobu, dle nákazy kočky. Pokud se kočka nakazí zralými oocystami, začne vylučovat oocysty za 20 – 24 dní. Pokud pozře tkáňové cysty, ve kterých jsou bradyzoity, pak prepatentní perioda trvá 3 – 5 dní.

Prevalence

Hejlíček et al. (1997) uvádí *T. gondii* jako běžného parazita u divokých zvířat v České republice. Prevalenci u šelem uvádí 12 %. Vytvořené protilátky proti *T. gondii* uvádí u čtyř šelem z deseti. Sedlák a Bártová (2006) uvádějí protilátky třídy IgG u 25,9 % psů a 44,1 % koček v České republice. Nejvyšší séroprevalenci uvádějí u koček a psů chovaných jako pet zvířata. Fáberová et al. (2007) prováděla výzkum, zabývající se séroprevalencí u koček v

závislosti na způsobu jejich chovu. Celkem bylo vyšetřeno 110 koček z okolí Brna a z toho bylo detekováno 68 koček se specifickými protilátkami proti *T. gondii*, tedy 61,82% prevalence. Žádná z vyšetřovaných koček nevykazovala příznaky onemocnění. Vyšší prevalence byla u koček krmených syrovým masem (85,42 %) oproti kočkám krmených komerční dietou (43,55 %). Papajová et al. (2014) udává 0,2% prevalenci oocyst kokcií na Slovensku. Szabová et al. (2007) udává mnohem vyšší prevalenci oocyst kokcií na Slovensku – 10,4 %. Lass et al. (2009) studoval kontaminaci půdy a pískovišť ve třech velkých polských městech a uvádí celkovou 17,8% prevalenci. Z 83 vzorků pískovišť bylo 13 pozitivních na *T. gondii* (stanoveno PCR diagnózou). Barutzki a Schaper (2003) uvádějí ve své rozsáhlé studii 4,5% prevalenci u koček. Stejní autoři (2011) v novější studii uvádějí prevalenci 0,8 %. Epe et al. (2004) uvádí 0,7% prevalenci u koček v Německu. Becker et al. (2012) zkoumal výskyt oocyst *T. gondii* u koček přijímaných do útulku v Německu a uvádí 0,1% prevalenci.

3.2 Parazitičtí helminti

3.2.1 rod *Ancylostoma*

Ancylostoma spp. je střevní hlístice, jejichž definitivními hostiteli jsou psovitě šelmy - *Ancylostoma caninum*, Ercolani, 1859 (měchovec psi) a kočkovitě šelmy - *Ancylostoma tubaeforme* Zeder, 1800 (měchovec kočičí). Těmito hlísticemi se může nakazit i člověk po styku s kontaminovanou půdou či pískem v okolí parků, dětských hřišť a pískovišť nebo jejím pozřením (Traversa et al., 2014).

Měchovci rodu *Ancylostoma* parazitují v tenkém střevě savců, kde jsou fixováni na mukóze střeva mohutnou ústní kapsulou s kutikulárními destičkami, která slouží dle Jíry (1998) k trávení části klků a k sání krve, která slouží jako zdroj kyslíku. Většina zástupců infikuje svého hostitele perkutánně pomocí histolytických enzymů. U paratenických hostitelů (člověka) tyto hlístice způsobují dermatitidy po migraci larev kůží (*larva migrans cutanea*) (Volf, Horák et al., 2007). Dermatitidy jsou spojeny se svěděním a edémy. Dále jsou zvířecí měchovci u lidí původci eozinofilní enteritidy (Jíra, 1998).

Ankylostomóza u nakažených definitivních hostitelů způsobuje především průjemy, krvácení sliznice střeva, anémii a hubnutí (Stoye, 1992). Dle Svobody (2001) u zdravých a dospělých zvířat probíhá infekce většinou asymptomaticky.

Životní cyklus

Do prostředí odcházejí oválná tenkostěnná vajíčka o velikosti 53 – 69 x 35 – 54 μm se stolicí nakaženého jedince (Svoboda a Svobodová, 1995). Ve vnějším prostředí dojde k rozrýhování vajíčka až do stádia pohyblivé larvy prvního stádia (L_1 larva), která se živí bakteriemi a organickou drtí. Tato larva se dále dvakrát svléká až do stádia infekční filariformní L_3 larvy (velikost 0,5 – 0,7 mm), která již potravu nepřijímá a aktivně vyhledává hostitele. K nákaze dojde při penetraci larev kůží nebo orální cestou. Po proniknutí přes kůži se dostávají do hlubších vrstev škáry a vstupuje do kapilár. Dále migrují srdcem do plicních alveolů (L_4), kde se přes dýchací cesty dostávají přes epiglottis do hltanu a po spolknutí do trávicí soustavy, do přední části tenkého střeva (L_5), kde dospívají a produkují vajíčka (Jíra, 1998; Volf, Horák, 2007). Některé larvy jsou rozneseny z kůže do různých orgánů, kde přežívají v hypobiotickém stavu i několik let. Nejvíce těchto larev se nachází v příčně pruhované kosterní svalovině a tukové tkáni. Možná je i nákaza mlékem kojící samice (galaktogenní cesta) nebo transplacentární přenos z matky na plod (Svoboda a Svobodová, 1995). Dojde – li k nákaze orální cestou, nedochází k pasáži plícemi. Prepatentní doba je 5 – 6 týdnů (Jíra 1998).

Prevalence

Dle studie, kterou prováděla Dubná et al. (2007) je prevalence u psů v Praze 0,4 % a ve venkovských oblastech středních Čech 0,7 %. Podobnou studii na Slovensku prováděla Papajová et al. (2014) a zjistila celkovou prevalenci čeledi Ancylostomatidae 8,1 % a kontaminaci pískovišť 1,1 %. Szabová et al. (2007) prokázala na Slovensku prevalenci čeledi Ancylostomatidae 18,4 %. Blazskowská et al. (2012) prováděla studii v polské Lodži, kde zkoumala prostory navštěvované dětmi – hřiště, pískoviště a uvádí celkovou prevalenci u rodu *Ancylostoma/Uncinaria* 14,3 %, ale konkrétně v dětských pískovištích nebylo dle výsledků nalezeno ani jedno vajíčko měchovců. Bajer et al. (2010) uvádí vysoký výskyt měchovců - 34% u sáňových psů v Polsku. Becker et al. (2012) ve své studii uvádí výskyt měchovců v severním Německu u toulavých psů a koček přijatých do útulku. 0,4 % u psů a 1,1 % u koček. Barutzki a Schaper (2003) uvádí vysokou prevalenci čeledi Ancylostomatidae u koček a psů v Německu - 8,4 %. Stejní autoři v novější studii (2011) uvádějí prevalenci 2,2%. *Ancylostoma* spp. společně s dalšími helminty (*Uncinaria* spp., *Toxocara* spp.) jsou nejčastěji se vyskytujícími parazitickými helminty (Sager et al., 2006).

3.2.2 rod *Uncinaria*

Uncinaria spp. je střevní hlístice, parazitující u psovitých a kočkovitých šelem. Jedním z nejčastějších parazitických druhů u psů a koček je *Uncinaria stenocephala*, Railliet, 1884 (měchovec liščí) (Blazskowska et al., 2012). Stejně tak Dubná et al. (2007) ve své studii tvrdí, že nejčastěji nacházeným parazitem u psů je rod *Uncinaria* spp. (společně s rody *Toxocara* spp. a *Ancylostoma* spp.). Svoboda a Svobodová (1995) též uvádí, že *Uncinaria stenocephala* patří mezi nejčastější měchovce v České republice. Měchovci rodu *Uncinaria* spp. se na rozdíl od měchovců rodu *Ancylostoma* vyskytují v chladnějších oblastech s mírným klimatem (Traversa et al., 2014; Blazskowska et al. 2012).

Měchovci parazitují v tenkém střevě savců, kde jsou fixováni na mukóze střeva mohutnou ústní kapsulou, která slouží k sání krve (Volf, Horák, 2007). Dospělci měchovce liščího u definitivních hostitelů způsobuje onemocnění uncinarióza (Svoboda a Svobodová, 1995). Toto onemocnění se projevuje podobně jako napadení jinými měchovci - průjmy, krvácení sliznice střeva, anémie a hubnutí (Stoye, 1992). Paratenickým hostitel se příležitostně může stát i člověk a pak je u něj pozorován syndrom *larva currens*, který je způsoben penetrací kůže larvou (Jíra, 1998). Dle Foreyta (2011) není *Uncinaria stenocephala* považován za parazita se zoonotickým potenciálem.

Při laboratorním vyšetření výkalů a nálezů vajíček nelze rozlišit zda se jedná o rod *Uncinaria* spp. nebo *Ancylostoma* spp. Rozlišení je možné pouze na základě morfologie dospělců a larev (Svoboda a Svobodová, 1995).

Životní cyklus

Měchovci rodu *Uncinaria* spp. mají podobný vývoj jako rod *Ancylostoma* spp. (Svoboda a Svobodová, 1995). Do prostředí jsou vylučována oválná tenkostěnná vajíčka společně s exkrementy hostitele (Volf, Horák, 2007). Následně dojde k jejich rozrýhování až do stádia pohyblivé larvy 1. stádia až po infekční larvu 3. stádia (Jíra, 1998). Za příznivých podmínek se z vajíčka stane larva během jednoho až dvou dnů (Blazskowska, 2012). K nákaze často dochází perkutánně za pomoci histolytických enzymů. Dospělci žijí v tenkém střevě, do kterého se dostávají hematogenní migrací přes plíce (Volf, horák, 2007).

Prevalence

Dubná et al. (2006) ve své studii uvádí prevalenci v Praze 0,4% a ve venkovských oblastech s chovem hospodářských zvířat 0,9%. Borkovcová (2003) uvádí výsledky sledování

prevalence ve 32 vesnicích Jižní Moravy. U dospělých psů uvádí prevalenci *Uncinaria/Ancylostoma* 0,6%, u štěňat 0 %. Dále je prevalence obdobná jako u rodu *Ancylostoma spp.* (viz. podkapitola 3.2.1), protože při laboratorním vyšetření výkalů a nálezů vajíček nelze rozlišit zda se jedná o rod *Uncinaria spp.* nebo *Ancylostoma spp.*

3.2.3 rod *Dipylidium*

Nejnámějším druhem je *Dipylidium caninum* Linnaeus, 1758 (tasemnice psi). Tato tasemnice je kosmopolitně rozšířená a běžná u koček, psů a jiných divoce žijících masožravců (Molina et. al., 2003; Volf, Horák, 2007). Dle Robertsona a Thompsona (2002) je *Dipylidium spp.* považováno za zoonózu a dle Jíry (1998) je tasemnice psi jediným známým zástupcem čeledi (Dipylidiidae) vyskytující se u člověka, ale velmi sporadicky.

Dipylidium caninum je malá až středně velká tasemnice, 40 – 70 cm dlouhá a tvořena až 250 články (proglotidy) ve tvaru semene okurky nebo tykve. Skolex nese čtyři oválné přísavky a rostrum s 3 – 4 řadami háčků. Dospělci parazitují v tenkém střevě (Jíra, 1998).

U svých hostitelů může dipylidióza způsobit kolikové bolesti, zhoršení stavu srsti, hubnutí či projev zvrácených chutí (Svoboda a Svobodová, 1995). Výskyt většího počtu parazitů má za následek ztrátu živin, negativní působení toxických metabolitů a dráždění sliznice střeva skolexy (Svoboda et al., 2001). Články jsou schopny samostatného pohybu a mohou být vylučovány nezávisle na stolici, což způsobuje dráždění perianální oblasti, které se u nakažených často projevuje jako tzv. „sáňkování“. U mláďat jsou klinické projevy výraznější, často lze pozorovat i záchvaty křečí (Svoboda et al., 2001).

U lidí bývá dipylidióza asymptomatická nebo se projevuje bolestivostí břicha, průjmem a svěděním v okolí konečníku, lze zaměnit s nákazou roupem dětským (*Enterobius vermicularis* Linnaeus, 1758). Nejčastěji nakaženou skupinou jsou malé děti, které náhodně spolknou nakaženého mezihostitele – blechu nebo larvální stádium tasemnice, které může být přeneseno z tlamy psa do úst dítěte při olizování (Robertson a Thompson, 2003; Molina, 2003).

Životní cyklus

Biologický cyklus je dvouhostitelský. Zahrnuje mezihostitele – blechu kočičí (*Ctenocephalides felis* Bouché, 1835), blechu psi (*Ctenocephalides canis* Curtis 1826), blechu obecnou (*Pulex irritans* Linnaeus 1758), všenkou kočičí (*Felicola subrostratus* Burmeister 1838), všenkou psi (*Trichodectes canis* De Geer, 1778) a finálního hostitele (Molina, 2003).

Do prostředí se gravidní články (proglotidy) s vajíčky tasemnice dostávají migrací z konečníku nebo se stolicí finálního hostitele (Molina, 2003). Jeden gravidní článek je vyplněn vaječnými pouzdry s 8 – 15 kulovitými vajíčky (Jíra, 1998). Vajíčka jsou požitena larválním stádiem mezihostitele, v kterém vznikne za přibližně tři týdny cysticerkoid (boubel), který je pak i s mezihostitelem požit finálním hostitelem, v jehož střevě se vyvine dospělá tasemnice (Robertson a Thompson, 2002). Prepatentní perioda se pohybuje od 16 do 21 dní (Svoboda a Svobodová, 1995).

Prevalence

Studie prováděná Beugnetem et al. (2014) zkoumala promořenost populace blech tasemnicí psí v několika státech Evropy (mimo jiné i v České republice, dále například v Německu, Maďarsku, Francii). Dohromady bylo nasbíráno 5 529 kusů blech rodu *Ctenocephalides* Stiles a Collins, 1930 a podrobena PCR analýze, která umožňuje identifikovat *Dipylidium caninum* uvnitř blechy. Ze studie vyplynulo, že infikováno *D. caninum* bylo v průměru 19,7 % blech rodu *Ctenocephalides*. Dubná et al. (2007) prováděla studii prevalence v České republice, dle výsledků je prevalence v městských částech Prahy 0,7 % a ve venkovských oblastech středních Čech 1,3 %. Podobnou studii prováděla Papajová et al. (2014), která ve své studii zkoumala parazitární kontaminaci městského a venkovského prostředí na Slovensku, uvádí 0,2% prevalenci *D. caninum*. Svobodová (2003) monitorovala parazitární infekce u psů a koček v útulcích a u *D. caninum* uvádí 4,54 – 7,14% prevalenci. Barutzki a Schaper (2003) prováděli sběr vzorků exkrementů v Německu v letech 1999 – 2002 a z výsledků vyplynula 0,4% prevalence *D. caninum*. Stejní autoři v novější studii (2011) uvádějí prevalenci pod 0,1 % u psů a koček.

3.2.4 rod *Echinococcus*

V Evropě jsou rozšířeny dva druhy tasemnic rodu *Echinococcus* - *E. granulosus* Batsch, 1786 (měchožil zhoubný) a *E. multilocularis* Leuckart, 1863 (měchožil bublinatý) (Stejskal, 2005).

Měchožilové jsou kosmopolitně rozšířené malé tasemnice (1 – 6 mm), složené ze 3 – 4 článku, jejichž definitivními hostiteli jsou různí masožravci (především čeledi Canidae) a mezihostiteli často býložravci a příležitostně i člověk (Volf, Horák, 2007; Robertson a Thompson, 2002). U *E. multilocularis* jsou v Evropě nejčastějšími mezihostiteli hraboši (*Microtus arvalis* Pallas, 1778), hryzci (*Arvicola terrestris* Linnaeus, 1758) a norníci (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) (Vuitton et al., 2003) a finálními hostiteli lišky

obecné (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758), psíci mývalovití (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834), vlci obecní (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) a psi domácí (*Canis lupus f.* Linnaeus, 1758) (Deplazes et al., 2011). Deplazes et al. (2011) tvrdí, že největší, rezervoárem měchožilů pro domácí populaci psů jsou lišky. Mezihostiteli u *E. granulosus* je obvykle skot a ovce pasoucí se na pastvinách (Umhang et al., 2014).

Klinické příznaky infekce dospělou tasemnicí rodu *Echinococcus* spp. u definitivního hostitele nejsou výrazné. Můžou se projevit zažívací potíže, jako nevolnost, nadýmání, průjem. Závažnějším problémem jsou infekce mezihostitelů larválními stádii (Stejskal, 2005). Objevit několik milimetrů velké proglotidy bývá obtížné, jestliže nejsou přímo na povrchu výkalů nebo v perianální oblasti psů (Deplazes, 2011).

U člověka jako mezihostitele náhodně pozřená vajíčka tasemnice *E. granulosus* způsobují onemocnění zvané cystická echinokokóza (hydatidóza), která je dle Dakkaka (2010) pátou nejčastěji diagnostikovanou zoonózou ve Středomoří. V mezihostiteli z vajíčka vzniká rostoucí cysta (hydatida), nejčastěji lokalizovaná v pravém laloku jater, která při prasknutí může vyvolat až anafylaktický šok (Rutsch, 2004). Infekce larválním stádiem *E. multilocularis* se nazývá alveolární echinokokóza. Larvy *E. multilocularis* nejčastěji napadají játra a difúzně je prorůstají, na rozdíl od tvorby solitérní cysty u *E. granulosus* (Volf, Horák, 2007). Jíra (1998) uvádí, že cysta *E. multilocularis* se chová jako maligní nádor, ale růst je pomalý, někdy až 30 let.

Životní cyklus

Životní cyklus začíná vyloučením zralých článků s vajíčky definitivním hostitelem do prostředí. Články se ve vnějším prostředí rozpadají a vajíčka (30 – 39 x 28 – 33 μm), kterých je v jednom článku 200 - 300 se stávají zdrojem infekce pro mezihostitele (hlodavci, přežvýkavci, člověk, aj.). Mezihostitel se nakazí perorální cestou při kontaktu s fekálně kontaminovanou půdou nebo při sběru lesních plodin (Jíra, 1998). U *E. granulosus* se v mezihostiteli z vajíčka uvolní onkosféra, která proniká do různých orgánů (nejčastěji játra, plíce, ledviny, mozek) a mění se na tzv. unilokulární hydatidu (echinokok), ve které dochází k asexuálnímu množení, jehož výsledkem je vznik mnoho tisíc nových larev (protoskolexů). Pokud je mezihostitel s hydatidou pozřen definitivním hostitelem, může se z každé larvy vyvinout ve střevě nová tasemnice. Pokud dojde k prasknutí hydatidy uvnitř mezihostitele, tak z každého protoskolexu může vzniknout opět nová hydatida. Larva (alveokok) *E. multilocularis* v mezihostiteli nevytváří solitérní cystu, ale difúzně prorůstá okolní tkáň a imituje tumor jater (Volf, Horák, 2007; Rutsch 2004).

Prevalence

Deplazes et al. (2011) uvádí *E. multilocularis* jako endemického parazita v západní Evropě a ve všech zemích střední Evropy. Svobodová a Lenská (2004) uvádí 3,75% prevalenci v západních Čechách u koček žijících venku a stejní autoři (2002) uvádí 8,1% prevalenci u psů v České republice. Antolová et al. (2009) uvádí 12,5% prevalenci u ovčáckých psů na Slovensku a celkovou 2,8% prevalenci u psů. Studie prováděná Dyachenkem et al. (2008) prokázala 0,35% prevalenci *E. multilocularis* v jižním Německu a 0,13 % prevalenci v severním Německu.

3.2.5 rod *Taenia*

Tasemnice rodu *Taenia* Linnaeus, 1758 zahrnuje velké množství druhů s veterinárním i humánním významem a s kosmopolitním rozšířením (Jia, 2010). Definitivními hostiteli dospělé tasemnice jsou masožravci nebo všežravci, kteří mají tasemnici v tenkém střevě (Ito, 2015). Infekce dospělou tasemnicí se nazývá tenióza a klinicky infekce není závažná, většinou je zcela asymptomatická (Galán – Puchades a Fuentes, 2014; Rutsch, 2005). Svobodová a Svoboda (1995) uvádí, že příležitostně můžeme pozorovat průjem doprovázený hubnutím, bolestmi dutiny břišní a zhoršení kvality srsti. Mezihostiteli jsou často býložravci nebo všežravci, zřídka kdy masožravci (Ito, 2015). V mezihostiteli se z vajíčka tvoří larva zvaná cysticerkus (boubel). Tvorba cysticerků v různých tkáních je medicínsky významná. K infekci hostitelů dochází perorálně (Volf, Horák, 2007). Cysticerky jsou většinou lokalizovány ve svalové nebo nervové tkáni, jsou ovoidního tvaru, naplněny čirou tekutinou obsahující larvu (Jíra, 1998).

Tělo dospělých tasemnic je členěno na skolex se čtyřmi kruhovitými přísavkami a článkované tělo (strobilu s proglotidy) (Volf, Horák, 2007). Vajíčka jsou kulovitá se silnou hnědou stěnou a světle hnědým středem (Svobodová a Svoboda, 1995).

Psovité a kočkovité šelmy jsou například finálními hostiteli tasemnic *Taenia pisiformis* Bloch, 1780, *T. taeniaeformis* Batsch, 1786, *T. serialis* Gervais, 1847, *T. crassiceps* Zeder, 1800, *T. hydatigena* Pallas, 1766 (Svobodová a Svoboda, 1995; Ito, 2015).

Životní cyklus

Cyklus je dvouhostitelský. Zahrnuje savce jako definitivního hostitele i mezihostitele. Do prostředí odcházejí stolicí definitivního hostitele články (proglotidy) s vajíčky, které se dostávají do mezihostitele perorální cestou, kde se z vajíčka vyvine ve střevě onkosféra, která

se později přemění v larvocystu v cílové tkáni - tzv. cysticerkus (Svobodová a Svoboda, 1995; Ito, 2015). Cysticerky mohou v mezhlostiteli žít velmi dlouhou dobu (Ito, 2015). Definitivní hostitel se nakazí požitím mezhlostitele s cysticerky, například tepelně neupraveným masem (Volf, Horák, 2007).

Prevalence

V České republice zjišťovala prevalenci v Praze a venkovských oblastech středních Čech Dubná et al. (2007) a uvádí 1% prevalenci vajíček taeniového typu ve městě a 3,5% ve venkovských oblastech. Borkovcová (2003) uvádí prevalenci na Moravě a rozlišuje na prevalenci u štěňat (4,6 %) a dospělých psů (7,9 %). Papajová et al. (2014) uvádí 4% prevalenci na Slovensku a 0,7% prevalenci parazitů u zkoumaných dětských pískovišť. Barutzki a Schaper (2011) uvádí 0,4% prevalenci čeledi Taeniidae v Německu. Becker et al. (2012) zkoumal prevalenci u toulavých psů přijímaných do útulku v severním Německu a uvádí 2% prevalenci čeledi Taeniidae. V Polsku zkoumala Balicka – Ramisz et al. (2003) intestinální parazity u lišek v západním Polsku a uvádí 34,4% prevalenci. Martinez – Carrasco et al. (2007) ve své práci uvádí, že hodnoty prevalence stanovené na základě vyšetřování stolice živých zvířat jsou nízké v porovnání s výsledky prevalence u stejné populace zvířat *post mortem*. Například koprologická analýza populace psů ukázala 1% prevalenci tasemnicemi (Cestoda), skutečná prevalence u stejné populace po provedené pitvě byla 47 %.

3.2.6 rod *Toxascaris*

Toxascaris leonina von Linstow, 1902 (škrkavka šelmí) je celosvětově rozšířená hlístice (Nematoda), žijící v tenkém střevě psovitých i kočkovitých šelem (Okulewicz, 2012). Dle Svobodové a Svobody (1995) je tato škrkavka oproti jiným druhům (*Toxocara cati*, *T. canis*) vzácnější, ale přesto se s ní v našich podmínkách setkáváme. Dle Okulewicze (2012) se dominance jednoho druhu (např. *Toxocara canis*) projevuje nízkým výskytem jiného druhu (*Toxascaris leonina*). To dokládá například studie Antolové et al. (2004), která se zabývala prevalencí u lišek na Slovensku a výsledky prokázaly převahu *T.leonina* (47,1 %) nad *T. canis* (8,1 %). Dle Traversa (2012) je škrkavka šelmí méně rozšířená, protože nedochází k transplacentárnímu ani transmamárnímu přenosu larev. Škrkavky šelmí neprodělávají ani somatickou migraci, jako je tomu u škrkavek *Toxocara* spp., takže jejich patogenita ani klinické příznaky nejsou příliš výrazné. Můžeme pozorovat zhoršenou výživu, matnou srst nebo občasné průjmy (Svobodová a Svoboda, 1995). Dle Robertsona a Thompsona (2002)

není *Toxascaris leonina* považována za parazita se zoonotickým potenciálem. Dle Okulewicze (2012) tento potenciál naopak má.

Vajíčka jsou oválná až kulovitá, měří 75 – 85 µm a jsou bez výrazně granulovaného povrchu (Svobodová a Svoboda, 1995). Dále jsou velmi odolná, dle Okulewicze (2012) jsou i po čtyřiceti dnech v teplotě pod – 15°C stále životaschopná. Naopak teploty vyšší než 35°C, doprovázené přímým působením UV záření, způsobují jejich vysychání a odumírání.

Životní cyklus

V tenkém střevě hostitele se uvolňují vajíčka. Společně s výkaly odcházejí do prostředí, kde dochází k jejich vývoji do infekčního stádia, které může být pozřeno definitivním nebo paratenickým hostitelem. Larvy v definitivním hostiteli po opuštění vajíčka migrují do stěny střeva, kde se svlékají a následně se vrací zpět do lumen střeva, kde dospívají. V paratenickém hostiteli se larvy dostávají do stěny střeva a následně se encystují ve tkáních dutiny břišní (Svobodová a Svoboda, 1995). Paratenickými hostiteli jsou často různí hlodavci (Okulewicz, 2012). Prepatentní doba je 74 dní (Foreyt, 2001).

Prevalence

V České republice zkoumala prevalenci u psů v Praze a okolí Dubná et al. (2007). V Praze uvádí 0,9% prevalenci a ve venkovských oblastech 1,7%. Borkovcová (2003) uvádí 0,8% prevalenci u dospělých psů a 0,5% u štěňat na jižní Moravě. Szabová et al. (2007) uvádí 7,3% prevalenci u psů na Slovensku. Papajová et al. (2014) uvádí 3,1% prevalenci u psů na Slovensku. Okulewicz et al. (2002) dokládá častý výskyt *T. leonina* u kočkovitých šelem ve Wroclavské zoologické zahradě (57,1 %), u kterých dochází k nákaze požitím divoce žijících hlodavců infikovaných larvami *T. leonina*. Miterpáková et al. (2009) prokázala 42,9% prevalenci u lišek na Slovensku. Borecká (2005) prokázala 15,8% prevalenci u psů v útulku ve Varšavě. V Německu prováděli studii prevalence Barutzki a Schaper (2003) a u *T. leonina* uvádějí 1,8 %. V novější studii (2011) stejní autoři uvádějí 0,6% prevalenci. Vyšší prevalenci (1,1%) zaznamenaly u štěňat do 3 měsíců a ještě vyšší u psů ve věku >3 – 6 měsíců (1,6%).

3.2.7 rod *Toxocara*

Toxocara spp. je celosvětově rozšířená hlístice (Nematoda) s válcovitým tělem bělavé barvy parazitující u šelem (Jíra, 1998). *Toxocara canis* Werner, 1782 (škrkavka psi) je parazitem psovitých šelem, dlouhá 10 (♂) – 18 cm (♀). *Toxocara cati* Schrank, 1788 je parazit tenkého střeva kočkovitých šelem, dlouhá 6 – 7 (♂) - 10 cm (♀) (Svobodová a Svoboda, 1995). Jedná

se geohelmintry, ale běžná je parateneze a aktivace larev v období březosti a laktace a následná migrace do plodu (Volf, Horák, 2007). Nákazy prenatální a galaktogenní jsou nejnebezpečnější a přítomnost škrkavek ve střevě mláděte může vést až k ruptuře střeva. Postižená mláďata mají zvětšené a bolestivé břicho (Svobodová a Svoboda, 1995). Škrkavky ve střevě vylučují toxin askaridin, který vyvolává nervové poruchy (křeče) a tento toxin je uvolňován i z odumřelých těl hlístic (Despommier, 2003).

Infekce *T. canis* je nejčastější helmintózou u psů a studie z mnoha zemí dokládají vysokou kontaminaci veřejných míst, jako jsou parky, dětská hřiště, pískoviště a pláže (Traversa, 2014). Nejvyšší prevalence je u štěňat a koťat do šesti měsíců věku (Deplazes, 2011). Barutzki a Schaper (2011) též potvrzují častou infekci u štěňat a mladých psů v porovnání se staršími psi. Svoboda et al. (2001) uvádí, že u koček věková rezistence není tak výrazná jako u psů.

Nákaza škrkavkami je významná helmintozoonóza, která u člověka jako paratenického hostitele způsobuje tzv. larvální toxokarózu (Antolová et al., 2004). Dle Rutsche (2004) je toxokaróza nejhojnější parazitóza v České republice. Nejvyšší riziko nákazy je u malých dětí, které se mohou setkat s vajíčky škrkavek v pískovištích a na dětských hřištích, kde může dojít k nákaze po jejich pozření (Blaszowska, 2013). Toxokaróza má tři formy - viscerální larvu migrans, oční larvu migrans a skrytou formu toxokarózy (Jíra, 1998; Deplazes, 2011). Larvy v těle prodělávají tzv. somatickou migraci, která mechanicky poškozují tkáně a může způsobovat záněty a nekrotické změny. Závažnost narušení tkání závisí na množství larev, které pronikly do organismu, věku hostitele a jeho zdravotním stavu (Despommier, 2003). Může se objevit teplota, hepatosplenomegálie, dýchací obtíže, chronická únava, eozinofilie aj. nebo je infekce asymptomatická (Jíra, 1998; Stejskal, 2005). V paratenickém hostiteli se larvy opouzdřují v různých vnitřních orgánech (játra, svalstvo aj.) a nedojde k dokončení vývoje ve střevě (Volf, Horák, 2007; Jíra, 1998). Larva se může dostat do oka a způsobit oční formu larvy migrans, která se vyskytuje převážně u dětí a může způsobit až atrofii očního nervu (Jíra, 1998).

Vajíčka jsou kulovitá, silnostěnná, měří 75 – 90 µm a na povrchu připomínají golfový míček (Jíra et al., 1998; Svoboda et al., 2001). Do infekčního stádia se vajíčka vyvíjejí dle vnějších podmínek (teplota, vlhkost, typ substrátu) za 3 týdny až za několik měsíců (Owergaauw & Knapen, 2013). Jíra (1998) uvádí, že optimální podmínky pro vývoj je teplota 15 - 35°C a vlhkost 85%. Dospělec se z infekční larvy stane za 60 až 90 dní (Despommier, 2003). Vajíčka jsou velmi odolná, přežijí většinu zimy v mírných klimatech (Macpherson, 2013).

Životní cyklus

Silnostěnná vajíčka odcházejí s výkaly definitivního hostitele do prostředí, kde dochází k jejich vývoji do infekční larvy. Tato vajíčka s infekční larvou mohou být pozřena opět definitivním hostitelem nebo paratenickým hostitelem (Volf, Horák, 2007). Do prostředí může být denně vyloučeno až 50 tisíc vajíček jedním hostitelem (Deutz et al., 2005). Paratenickými hostiteli jsou především hlodavci, zajícovci, ptáci, bezobratlí, např. žížaly (Macpherson, 2013; Despommier, 2003). Larvy mohou i přecházet z jednoho paratenického hostitele do druhého predací nebo kanibalismem (Jíra, 1998).

Po pozření infekčních stádií prodělávají larvy v definitivním hostiteli tzv. enterohepatopulmonální migraci. Larvy migrují portálním oběhem do jater, odtud se dostávají přes pravé srdce do plic a průdušnice (Svoboda et al., 2001). Larvy jsou vykašlány, polknuty a zaneseny do tenkého střeva, kde dospívají (Svobodová a Svoboda, 1995). Některé larvy se usazují v hypobiotickém stavu v různých tkáních, které se u samic během březosti hormonální stimulací aktivují a přecházejí do plodů (Svobodová a Svoboda, 1995). Tento jev se nazývá amfiparateneze (Volf, Horák, 2007). Běžná je i nákaza mláďat mateřským mlékem. Prepatentní perioda trvá přibližně 4 – 5 týdnů (Macpherson, 2013).

Prevalence

V České republice prováděla Dubná et al. (2007) studii kontaminace prostředí vajíčky *Toxocara* spp.. Autoři prokázali vysokou prevalenci (45 %) ve venkovních prostorech u domů, kde se pohybují toulavé kočky, dále v parcích - 20,4 % a v pískovištích - 11,9 %. Plně infekčních bylo 46,9 % nalezených vajíček. Stejní autoři (2007) zkoumali prevalenci u psů v Praze a ve venkovských oblastech středních Čech a uvádějí *Toxocara canis* jako nejčastěji nacházeného parazita v Praze (6,2 %) i ve venkovských oblastech (13,7 %). Borkovcová (2003) uvádí 22,2% prevalenci *T. canis* u štěňat na jižní Moravě a 9,5% u dospělých psů. Na Slovensku prováděla studii prevalence Antolová et al. (2004) u psů, lišek a malých savců. *T. canis* byla u psů diagnostikována v 16,6 % vzorků, u lišek v 8,1 %. Dále stejní autoři (2004) uvádí výrazně vyšší prevalenci u mladých zvířat (50 %) v porovnání s dospělými (12,4 %). Papajová et al. (2014) zkoumala parazitární kontaminaci veřejných míst ve vybraných slovenských městech a uvádí 11,8% výskyt vajíček *Toxocara* spp. v dětských pískovištích. Stejní autoři (2014) uvádějí, že kontaminace neoplocených pískovišť byla výrazně vyšší (12,5 %) oproti neoploceným pískovištím (1,3 %). Ondriska et al. (2013) uvádí 27% kontaminaci pískovišť vajíčky *Toxocara* spp. Dále Ondriska et al. (2013) uvádí prevalenci *T. canis* 16,5 %

a *T. cati* 18,6 %. V Německu prováděl rozsáhlou studii prevalence u psů a koček Barutzki a Schaper (2011) a uvádějí prevalenci *T. canis* 6,1 % a *T. cati* 4,7 %. Becker et al. (2012) uvádí 33,6% prevalenci *T. cati* u koček v severním Německu. Gawor et al. (2008) uvádí 21,1% kontaminaci městského prostředí vajíčky *Toxocara* spp. a 10,7% kontaminaci veřejných dětských pískovišť ve středním Polsku. Borecka et al. (2005) uvádí jen 0,3% prevalenci u psů chovaných v domácnosti v polské Varšavě. Maesano et al. (2014) prováděl studii u savců chovaných ve Varšavské zoologické zahradě a uvádí 71,4% výskyt vajíček *T. cati* u kočkovitých šelem, přestože žádné chované zvíře nevykazovalo příznaky parazitární infekce. Blazskowska et al. (2013) ve své studii uvádí, že ve 144 vzorcích z dětských pískovišť byla nalezena pouze 2 vajíčka rodu *Toxocara* spp.. V rakouské studii Auer a Aspöck (2004) uvádějí hodnotu séroprevalence u lidí vystavených většímu riziku nákazy škrkavkami, jako jsou veterináři, farmáři aj., 44 %. U lidí z běžné populace 3,7 %. Deutz et al. (2005) zjišťovali séroprevalenci u farmářů, veterinářů, lovců a pracovníků jatek a uvádějí 25,8% pozitivitu (nejvyšší u farmářů – 44,1 % z testované skupiny).

3.2.8 rod *Capillaria*

Kapilárie jsou kosmopolitně rozšířené vlasovité hlístice o velikosti až 60 mm (Jíra, 1998). Jícen je jako u *Trichuris* spp. tvořen tzv. stichosomem (viz podkapitola 3.2.9).

Hlístice rodu *Capillaria* (*Calodium*, kapilárie) jsou paraziti žijící dle druhu v různých orgánech (močový měchýř, játra, dýchací cesty, aj.) (Volf, Horák, 2007; Svobodová a Svoboda, 1995). Například *C. aerophila* Creplin, 1839 se vyskytuje ve sliznici horních cest dýchacích, průdušek, prudušnice a definitivními hostiteli jsou lišky, psi, vlci a kočky, u kterých způsobuje chronickou tracheobronchitidu. Nakazit se může i člověk. *C. hepatica* Bancroft, 1893 je parazit především hlodavců, ale vyskytovat se může i u psů, koček a člověka v játrech a způsobit nekrózu jater až jaterní cirhózu (Jíra, 1998). Dle Svobodové a Svobody (1995) končí většina případů smrtí v důsledku selhání jater. V močovém měchýři a ledvinách koček i psů se vyskytuje *C. plica* Rudolphi, 1819 a *C. feliscati* Diesing, 1851, která způsobuje obtížné, bolestivé močení a cystitidy (Pagnoncelli et al., 2011). Nákaza konečného hostitele nastává alimentární cestou, po požití infekčních vajíček (Jíra, 1998).

Se všemi kapilariózami se můžeme setkat i na území České republiky (Svobodová a Svoboda, 1995).

Vajíčka jsou oválná, silnostěnná, citrónkovitého tvaru a dvěma pólovými zátkami. Téměř stejná jako vajíčka *Trichuris* spp.. Na rozdíl od vajíček tenkohlavců mají vajíčka kapilárií asymetrické pólové zátky (Traversa, 2011).

Životní cyklus

C. aerophila

Definitivní hostitel vylučuje vajíčka hlenem z dýchacích cest a ve výkalech. Svobodová a Svoboda, 1995 uvádí, že k nákaze dojde po pozření mezihostitele - žížaly, která v sobě po pozření vajíček nese infekční larvy. Jíra (1998) uvádí, že k nákaze dojde pozřením vajíček. Volf, Horák, 2007 uvádějí, že vývojové cykly nejsou dosud uspokojivě prozkoumány.

C. hepatica

Vajíčka se do prostředí šíří výkaly finálního hostitele a ve vnějším prostředí dochází k vývoji larvy uvnitř vajíčka. Po pozření infekčních stádií se larvy skrz střevo dostávají do jater, kde dospívají (Jíra, 1998). Vajíčka jsou hostitelskou tkání enkapsulovány, takže nedochází k jejich odchodu do vnějšího prostředí, k tomu dojde až po smrti hostitele (např. predace) a pasáží jeho trávicím traktem. Teprve potom může dojít k nákaze jiného hostitele (Volf, Horák, 2007).

C. plica

Vajíčka jsou do prostředí šířena močí a životní cyklus není zcela objasněn. K nákaze dojde perorální cestou kontaminovanou půdou apod. nebo po pozření paratenického hostitele (žížala) (Pagnoncelli et al., 2011)

Prevalence

V České republice se prevalencí zabývala Dubná et al. (2007) a uvádí 0,6% prevalenci u psů v Praze a ve venkovských oblastech středních Čech. Papajová et al. (2014) uvádí 1% prevalenci u psů na Slovensku. Miterpáková et al. (2009) uvádí 22,4% prevalenci u lišek na Slovensku. Szabová et al. (2007) uvádí 5,9% prevalenci u psů na Slovensku. Pagnoncelli et al. (2011) uvádí 6% prevalenci *C. plica* u domácích koček v Německu, s vyšším výskytem u samců. Barutzki a Schaper (2011) uvádějí 1,3% prevalenci u psů a 1% prevalenci u koček v Německu. Dle Barutzki a Schaper (2011) došlo k výraznému snížení prevalence, v porovnání se starší studií (2003), kde uvádějí 2,3% prevalenci u psů a 7% u koček. Becker et al. (2012) uvádí 5% prevalenci u toulavých koček v severním Německu.

3.2.9 rod *Trichuris*

Hlístice rodu *Trichuris* jsou parazité různých druhů zvířat i člověka (Traversa, 2011). Od ostatních hlístic se liší stavbou hltanu, který se skládá z krátké svalnaté přední části a dlouhé žlaznaté zadní části. Lumen hltanu lemují tzv. stichocyty a utvářejí orgán zvaný stichosom

(Volf, Horák, 2007). U psovitých šelem, psa, lišky aj., se vyskytuje druh *T. vulpis* Froelich, 1789 (tenkohlavec liščí). Dospělci jsou 4,5 – 7,5 cm dlouhé a tělo je rozděleno na přední úzkou část, se stichosomem, která je zanořena v epitelu střeva a silnější zadní část, která proniká do lumen střeva a nacházejí se v ní pohlavní orgány (Traversa, 2011; Volf, Horák, 2007). Dospělci se nacházejí ve slepém nebo tlustém střevě hostitele (Traversa, 2011). Patologické působení závisí na množství hlístic v organismu. Organismus hostitele je drážděn především produkty metabolismu parazita (Jíra, 1998). Infekce většinou nemají výrazné klinické příznaky. Nákaza tenkohlavci se může projevit střídáním období průjmu a normální stolice. Při těžkých infekcích se můžou objevit krvavé průjmy, kolitidy, úbytek hmotnosti až prolaps rekta (Traversa, 2011; Bethony et al., 2006).

Častěji nakaženými jsou dospělí psi v porovnání s mladšími (Barutzki a Schaper, 2003). Dle Robertsona a Thompsona (2002) nemá tenkohlavec liščí zoonotický potenciál. Naopak Jíra (1998) tvrdí, že *T. vulpis* může být pro člověka infekční a příčinou zoonotické trichuriózy.

Vajíčka jsou žlutavá nebo hnědavá, silnostěnná, 74 – 85 x 23 – 25 µm velká, mají citrónkovitý tvar a dvě pólové zátky (Jíra, 1998).

Životní cyklus

Životní cyklus začíná vyloučením vajíček s exkrementy hostitele do prostředí, kde v závislosti na vnějších podmínkách dojde za 3 – 8 týdnů k vytvoření infekční larvy uvnitř vajíčka (Traversa, 2011). Hlístice *Trichuris* spp. jsou výhradními geohelmintry (Volf, Horák, 2007). K nákaze dojde po požití infekčního stádia. Vylíhlé larvy nejdříve penetrují střevní žlázy, později se zanořují do stěny střeva a dospívají (Traversa, 2011). Při dospívání pronikají kaudálním koncem do dutiny střeva (Jíra, 1998).

Transplacentální ani transmamární přenos není znám. Prepatentní doba je 8 – 12 týdnů (Traversa, 2011).

Prevalence

V České republice se zabývala prevalencí u psů Dubná et al. (2007) a v práci uvádí 1,1% prevalenci u psů v Praze a 1,7% ve venkovských oblastech. Borkovcová (2003) uvádí 4,1% prevalenci u dospělých psů ve venkovských oblastech jižní Moravy a 1,4% u štěňat. Papajová et al. (2014) se zabývala prevalencí na Slovensku a uvádí 8,5% prevalenci u psů ve vybraných slovenských městech a 0,4% výskyt vajíček *Trichuris* spp. v dětských pískovištích. Szabová et al. (2007) uvádí 10% prevalenci na Slovensku. Balicka – Ramizis et al. (2003) uvádí 16,1% prevalenci u lišek v západním Polsku. Borecká (2005) uvádí 0,3% prevalenci u psů

chovaných v domácnostech ve Varšavě a 14,6% u psů v útulku. Bajer et al. (2011) se zabývala výskytem intestinálních parazitů u sáňových psů. Část vzorků odebírala i v České republice a uvádí 13% prevalenci *Trichuris* spp.. Barutzki a Schaper (2003) zkoumali v letech 1999 – 2002 prevalenci endoparazitů u psů a koček v Německu. U psů uvádějí výskyt *T. vulpis* 4 %. V novější studii (2011) stejní autoři uvádějí 1,2 %.

4. Materiál a metodika

Vzorky písku byly sbírány v Liberci. Nasbíráno bylo celkem čtrnáct vzorků, z toho deset pískovišť bylo součástí veřejného dětského hřiště, takže zde platil zákaz psů. Čtyři pískoviště byly odebrány v areálu dvou mateřských školek. Dvě pískoviště byla oplocena nízkým plotem a kryto bylo jedno pískoviště. Ve dvou případech se v okolí pískoviště nacházel les. Ve dvou případech se pískoviště nacházelo v parku. V šesti případech bylo pískoviště součástí městského sídliště. Sběr vzorků probíhal v září a listopadu 2014 a lednu 2015. Ke každému pískovišti byl vyplněn dotazník (viz. kapitola 9) a pořízena fotografie.

Zpracování a vyšetření vzorků probíhalo v laboratoři Katedry zoologie a rybářství na České zemědělské univerzitě.

Substrát byl odebírán z pěti různých míst v pískovišti a následně umístěn do uzavíratelného sáčku a převezen do laboratoře KZR, kde byl zpracován pomocí upravené metody dle Manini et al., 2012. Z každého vzorku bylo odváženo 35 g substrátu a smícháno se 150 ml vody. Materiál byl přefiltrován přes gázu po dobu minimálně 8 hodin. Vzniklý supernatant byl přemístěn do uzavíratelných a řádně označených butylek. Následně se vzorek zafixoval 4% formaldehydem v poměru 1:1. Z každé butylky bylo následně napipetováno deset sklíček o objemu 1,5 ml a ty byly mikroskopicky vyšetřeny. Ve vzorcích byla hledána exogenní stádia parazitů.

5. Výsledky

Z celkového počtu vyšetřovaných libereckých pískovišť byli pozitivní čtyři, tedy 28,6 % pískovišť. Tři pozitivní pískoviště se nacházela na městském sídlišti. Pískoviště na městských sídlištích jsou pravděpodobně více kontaminována z důvodu vyšší koncentrace zvířat a lidí. Jedno pozitivní pískoviště se nacházelo poblíž lesa, v oblasti oblíbené lidmi se psy. V této oblasti se také pohybuje mnoho volně žijících koček.

Pískoviště číslo 1 je součástí veřejného dětského hřiště. Nachází se poblíž zalesněné plochy, v blízkosti obytných domů. Pískoviště není kryto, ani oploceno. K pískovišti mají volný přístup kočky i psi. Substrát je hrubozrný a pískoviště není znečištěno. Pískoviště je navštěvováno dětmi. V tomto pískovišti nebyly nalezeny žádné parazitární útvary.

Pískoviště číslo 2 je součástí veřejného dětského hřiště. Nachází se na městském sídlišti. Pískoviště není kryto, ani oploceno. K pískovišti mají volný přístup kočky i psi. Substrát je hrubozrný a pískoviště není znečištěno. Pískoviště je navštěvováno dětmi. V tomto pískovišti byly nalezeny dvě preinfekční larvy měchovců a jedno strongyloidní vajíčko.

Pískoviště číslo 3 je součástí veřejného dětského hřiště. Nachází se na městském sídlišti. Pískoviště není kryto, ani oploceno. K pískovišti mají volný přístup kočky i psi. Substrát je hrubozrný a pískoviště není znečištěno. Pískoviště je navštěvováno dětmi. V tomto pískovišti byly nalezeny dvě strongyloidní vajíčka.

Pískoviště č 4 je součástí veřejného dětského hřiště. Nachází se v městském parku. Pískoviště není kryto, ani oploceno. K pískovišti mají volný přístup kočky i psi. Substrát je hrubozrný a pískoviště není znečištěno. Pískoviště je navštěvováno dětmi. V tomto pískovišti nebyly nalezeny žádné parazitární útvary.

Pískoviště číslo 5 je součástí veřejného dětského hřiště. Nachází se poblíž zalesněné plochy, v blízkosti obytných domů. Pískoviště není oploceno a mimo sezónu (chladné období roku) je kryto. K pískovišti mají volný přístup kočky i psi. Substrát je hrubozrný a pískoviště je občas znečištěno odpady. Pískoviště je navštěvováno dětmi. V tomto pískovišti byly nalezeny dvě preinfekční larvy měchovců a jedno strongyloidní vajíčko.

Pískoviště číslo 6 je součástí veřejného dětského hřiště. Nachází se v městském parku. Pískoviště není oplocené, ani kryté. K pískovišti mají volný přístup kočky a psi. Substrát je hrubozrný a pískoviště není znečištěno. Pískoviště je navštěvováno dětmi. V tomto pískovišti nebyly nalezeny žádné parazitární útvary.

Pískoviště číslo 7 je součástí veřejného dětského hřiště. Nachází se na městském sídlišti. Pískoviště není oploceno, ani kryto. K pískovišti mají volný přístup kočky i psi. Substrát je

hrubozrný a pískoviště působí celkově zanedbaně. Pískoviště nejspíše není navštěvováno dětmi. V tomto pískovišti nebyly nalezeny žádné parazitární útvary.

Pískoviště číslo 8 je součástí veřejného dětského hřiště. Nachází se na největším městském sídlišti v Liberci. Pískoviště není oploceno, ani kryto. K pískovišti mají volný přístup kočky i psi. Substrát je hrubozrný a pískoviště není znečištěné. Pískoviště je navštěvováno dětmi. V tomto pískovišti nebyly nalezeny žádné parazitární útvary.

Pískoviště číslo 9 je součástí veřejného dětského hřiště. Nachází se na stejném městském sídlišti jako p. č. 8.. Pískoviště je oploceno, není kryto. Díky oplocení je zamezen přístup především psům, kočkám méně. Substrát je hrubozrný a pískoviště není znečištěno. Pískoviště je navštěvováno dětmi. V tomto pískovišti nebyly nalezeny žádné parazitární útvary.

Pískoviště číslo 10 je součástí veřejného dětského hřiště. Nachází se na stejném městském sídlišti jako p. č. 8 a 9. Pískoviště je oploceno, není kryto. Díky oplocení je zamezen přístup především psům, méně kočkám. Substrát je hrubozrný a pískoviště není znečištěno. Pískoviště je navštěvováno dětmi. V tomto pískovišti bylo nalezeno jedno vajíčko rodu *Toxocara*.

Pískoviště číslo 11 je součástí areálu mateřské školky. Nachází se v oblasti rodinných domů se zahradami. Areál je oplocen, pískoviště není kryto. K pískovišti nemají volný přístup kočky, ani psi. Substrát je hrubozrný a pískoviště není znečištěno. V tomto pískovišti nebyly nalezeny žádné parazitární útvary.

Pískoviště číslo 12 – 14 je součástí areálu mateřské školy. Areál se nachází poblíž oblíbené městské zeleně, hojně navštěvované psi. Areál byl oplocen, pískoviště je nekryté. K pískovišti nemají volný přístup kočky a psy. V těchto pískovištích nebyly nalezeny žádné parazitární útvary.

Strongyloidní vajíčka patřila pravděpodobně druhu *Uncinaria stenocephala*, protože hlístice rodu *Uncinaria* spp. se na rozdíl od hlístic rodu *Ancylostoma* spp. vyskytují v chladnějších oblastech s mírným klimatem. Stejně tak i preinfekční larvy patřily pravděpodobně hlísticím rodu *Uncinaria* spp..

<i>Pískoviště č. 1</i>	negativní - nenalezen žádný parazitární útvar
<i>Pískoviště č. 2</i>	pozitivní - 2 preinfekční larvy, 1 strongyloidní vajíčko
<i>Pískoviště č. 3</i>	pozitivní - 2 strongyloidní vajíčka
<i>Pískoviště č. 4</i>	negativní
<i>Pískoviště č. 5</i>	pozitivní - 2 preinfekční larvy, 1 strongyloidní vajíčko
<i>Pískoviště č. 6</i>	negativní
<i>Pískoviště č. 7</i>	negativní
<i>Pískoviště č. 8</i>	negativní
<i>Pískoviště č. 9</i>	negativní
<i>Pískoviště č. 10</i>	pozitivní - vajíčko r. <i>Toxocara</i>
<i>Pískoviště č. 11</i>	negativní
<i>Pískoviště č. 12</i>	negativní
<i>Pískoviště č. 13</i>	negativní
<i>Pískoviště č. 14</i>	negativní

6. Diskuze

Vzhledem k častému výskytu intestinálních parazitů u psů a koček probíhá systematické vyšetřování pískovišť v mnoha městech. Vysoký stupeň environmentální kontaminace je hlavně na místech, kde se na omezeném prostoru koncentruje velké množství zvířat. Tedy především v oblastech městské zeleně a obytných zón, kde se pohybují toulavé kočky a majitelé sem chodějí venčit své psy. V těchto oblastech se také často nacházejí dětská hřiště s pískovišti. Defekačními zvyky koček a psů se podrobně zabýval Uga et al. (1996) a zjistil, že pískoviště jsou především znečišťovány kočkami, méně psy. V 80 % případů došlo k defekaci mezi 18. a 6. hodinou ranní.

V České republice se kontaminací pískovišť zabývala Dubná et al. (2007) a uvádí 15 pozitivních pískovišť (11,9 %) na výskyt vajíček rodu *Toxocara* spp. ze 126 vzorků odebíraných v jednotlivých částech Prahy. V práci uvádí prevalenci od 1,9 % (Praha 7) do 31,2 % (Praha 5). Obdobná studie Valkounové (1982) uvádí 21% kontaminaci pískovišť v Praze. Na Slovensku se kontaminací pískovišť zabývala Papajová et al. (2014) a za pozitivní označila 27 pískovišť z 285 vzorků (9,47 %). V pískovištích byla nalezena vajíčka *Toxocara* spp., vajíčka *Trichuris vulpis*, vajíčka parazitů z čeledi Ancylostomatidae a Taeniidae a oocysty kokciidií. Ondriska et al. (2013) uvádí nález vajíček *Toxocara* spp. ve 28 pískovištích ze 121 vzorků (23,1 %). V Polsku proběhlo také několik studií kontaminace pískovišť. Lass et al. (2009) uvádí 13 pozitivních pískovišť na *Toxoplasma gondii* z 83 vzorků (15,6 %). Blazskowská et al. (2012) uvádí nález pouze dvou vajíček rodu *Toxocara* spp. ve 144 vzorcích pískovišť (1,38 %). Dále uvádí, že v pískovištích nebylo nalezeno žádné vajíčko měchovců. Gawor et al. (2008) uvádí 3 pozitivní pískoviště na vajíčka hlístic rodu *Toxocara* spp. z 28 vzorků (10,7 %).

Množství vzorků odebraných pro tuto práci není dostatečné v porovnání se zmiňovanými studii, proto není možné dělat na jejich základě závěry, ale lze říci, že kontaminace pískovišť v Liberci bude srovnatelná, případně vyšší oproti zjištěným prevalencím v jiných městech. Většina studií odhalila kontaminaci pískovišť především helminty rodu *Toxocara* spp.. Méně jsou v pískovištích nalézány hlístice z čeledi Ancylostomatidae. Naopak ve vzorcích odebraných pro účel této práce byla nejvíce nacházena vajíčka hlístic právě z této čeledi. O nálezu preinfekčních nebo infekčních larev se nezmiňuje žádný z autorů.

Prevalence se může výrazně lišit v každé studii. Dle Ballweber et al. (2010) záleží na geografické poloze míst, kde dochází k odběru vzorků a na metodě detekce, aj.. Oocysty prvoků je často těžké mikroskopicky detekovat a diagnostika je dnes založena spíše na jiných

metodách detekce, jako je metoda ELISA nebo PCR. Někteří autoři (Becker et al, 2012; Bajer, 2008; Cirak a Bauer, 2004) tento způsob detekce využívají a porovnávají výsledky stanovené koprologickou analýzou a výsledky stanovené na základě přítomnosti koproantigenu. Ve výsledcích této práce se proto neobjevují nálezy žádných parazitických prvoků, přestože při jiném způsobu detekce by ve vzorcích mohly být přítomny. Martinez – Carrasco et al. (2007) uvádí, že prevalence může být zásadně odlišná při stanovení prevalence vyšetřením stolice zvířat a vyšetřením prevalence u stejné populace *post mortem*.

Jako prevence před kontaminací pískovišť někteří autoři uvádějí zakrývání pískovišť vinylovými deskami, pravidelnou výměnu písku, parní sterilizaci a montáž plotů. Ovšem Dubná et al. (2007) a Blazskowská et al. (2012) uvádějí, že mezi vzorky z oplocených a neoplocených pískovišť není významný rozdíl. Jeden z pozitivních vzorků na *Toxocara* spp. odebraných pro účely této práce pocházel z oploceného pískoviště, proto se toto opatření nejeví jako příliš účinné. Nejúčinnější metodou proti kontaminaci prostředí exogenními stádii parazitů se tedy jeví důkladné odklizení výkalů a pravidelné odčervování domácích zvířat. U lidí dodržování základních hygienických návyků.

7. Závěr

Tato práce prokázala kontaminaci pískovišť exogenními stádii endoparazitů. Ve čtyřech pískovištích ze čtrnácti byl nalezen parazitární útvar. K nejčastějším parazitům psových a kočkovitých šelem patří měchovci a škrkavky, což dokládá mnoho evropských studií a dokládají to i nálezy ve vzorcích, které byly odebrány pro účely této práce. Nákaza vajíčky škrkavek přítomných v dětských pískovištích může vést k vážným problémům u dětí a je potřeba zodpovědnosti majitelů koček a psů, aby nedocházelo ke znečišťování pískovišť výkaly zvířat.

Vzhledem k evolučnímu vývoji parazitů a vznikajícím rezistencím na používané léky je důležité, aby chovatel zvířat znal vývojové cykly významných veterinárních parazitů natolik, aby dokázal účinně zabránit jejich šíření mezi hostiteli. Zamezil tak jejich šíření do prostředí a zajistil zvířatům životní pohodu, kterou zasluhují.

8. Použitá literatura

- Antolová, D., Reiterová, K., Miterpáková, M., Dinkel, A., Dubinský, P. 2009. The first finding of *Echinococcus multilocularis* in dogs in Slovakia: an emerging risk for spreading of infection. *Zoon. Publ. Health* 56, 53 – 58.
- Antolová, D., Reiterová, K., Miterpáková, M., Stanko, M., Dubinský, P. 2004. Circulation of *Toxocara* spp. in suburban and rural ecosystems in the Slovak Republic. *Veterinary Parasitology* 126, 317 – 324.
- Auer, H., Aspöck, H. 2004. Nosology and epidemiology of human toxocarosis-the recent situation in Austria. *Wien Klin Wochenschr* 116 (Suppl 4): 7 – 18.
- Bajer, A. 2008. Cryptosporidium and *Giardia* spp. infections in humans, animals and the environment in Poland. *Parasitol Res* 104: 1-17.
- Bajer, A., Bednarska, M., Rodo, A. 2010. Risk factors and control of intestinal parasite infections in sled dogs in Poland. *Veterinary Parasitology* 175 (2010) 343 – 350.
- Balicka-Ramisz, A., Ramisz, A., Pilarczyk, B., Bienko, R. 2003. Fauna of gastro-intestinal parasites in red foxes in Western Poland. *Medycyna Weterynaryjna* 59, 922 – 925.
- Ballweber, L.R., Xiao, L., Bowman, D.D., Kahn, G., Vitaliano, A.C. 2010. Giardiasis in dogs and cats: update on epidemiology and public health significance. *Trends in Parasitology* 26 (4), p. 180-189.
- Barutzki, D., Schaper, R. 2003. Endoparasites in Dogs and Cats in Germany 1999 – 2002. *Parasitol. Res.* 90: S148 – S150.
- Barutzki, D., Schaper, R. 2011. Results of parasitological examinations of faecal samples from cats and dogs in Germany between 2003 and 2010. *Parasitol Res* 109: S45 – S60.
- Becker, A. C., Rohen, M., Epe, C., Schnieder, T. 2012. Prevalence of endoparasites in stray and fostered dogs and cats in Northern Germany. *Parasitol Res* 11: 849 – 857.
- Bethony, J., Brooker, S., Albonico, M., Geiger, S.M., Loukas, A., Diemert, D., Hotez, P.J. 2006. Soil-transmitted helminths infections: ascariasis, trichuriasis and hookworm. *The Lancet*, 367: 1521-32.
- Beugnet, F., Labuschagne, M., Fourie, J., Guillot, J., Farkas, R., Cozma, V., Lénaïg, H., Hellman, K., Knaus, M., Rehbein, S. 2014. Occurrence of *Dipylidium caninum* in fleas from client-owned cats and dogs in Europe using a new PCR detection assay. *Veterinary Parasitology* 205 300 – 306.
- Błaszowska, J., Wojcik, A., Kurnatowski, P., Szwabe, K. Geohelminth egg contamination of childrens' s play areas in the city of Lodz (Poland). 2012. *Veterinary Parasitology* 192 (2013) 228 – 233.
- Borecka, A. 2005. Prevalence of intestinal nematodes of dogs in the Warsaw area, Poland. *Helmithologia*, 42, 1: 35 – 39.)
- Borkovcová, M. 2003. Prevalence of intestinal parasites of dogs on rural areas of South Moravia (Czech Republic). *Helmithologia*, 40: 3, 141-146.
- Bouzig, M., Halai, K., Jeffrey, D., Hunter, P.R. 2015. The prevalence of *Giardia* infection in dogs and cats, a systematic review and meta-analysis of prevalence studies from stool samples. *Veterinary Parasitology* 207, 181 – 202

- Bowman, D.D., Hendrix, Ch.M., Lindsay, D.S., Barr, S.C. 2002. Feline Clinical Parasitology. Iowa State University Press. A Blackwell Science Company. 469 s.,
Dostupné z : <<http://sarcosporidiosis.wikispaces.com/file/view/Feline+Clinical+Parasitology.pdf>>
- Buehl, I.E., Prosl, H., Mundt, H.C., Tichy, G., Joachim, A. 2006. Canine isosporosis – epidemiology of field and experimental infections. J.Vet. Med. B 53, p.482-487.
- CDC. Cystoisosporiasis. 2013 [online]. Dostupné z: < <http://www.cdc.gov/dpdx/cystoisosporiasis/>>
- Cirak, V.Y., Bauer, C. 2004. Comparison of conventional coproscopical, methods and commercial coproantigen ELISA kits for the detection of *Giardia* and *Cryptosporidium* infections in dogs and cats. Berliner Munchener Tierarztliche Wochenschrift 117 (9-10), p. 410-413.
- Collinet-Adler, S., Ward, H.D. 2010. Cryptosporidiosis: environmental, therapeutic and preventive challenges. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 29: 927-935.
- Constable, P.D. 2012. Coccidiosis of cats and dogs [online]. Dostupné z: <http://www.merckmanuals.com/vet/digestive_system/coccidiosis/coccidiosis_of_cats_and_dogs.html>
- Dakkak, A., 2010. Echinococcosis/hydatidosis: A severe threat in Mediterranean countries. Veterinary Parasitology 174, 2 – 11.
- Despommier, D. 2003. Toxocariasis: Clinical aspects, emidemiology, medical ecology, and molecular aspects. Clinical Microbiology Review 16 (2), 265 – 272.
- Deplazes, P., van Knapen, F., Schweiger, A., Owegaaav A. M. P. 2011. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. Veterinary Parasitology 182, 41 – 53.
- Deutz, A., Fuchs, K., Auer, H., Kerbl, U., Aspöck, H., Köfer, J. 2005. Toxocara-infestations in Austria: a study on the risk of infection of farmers, slaughterhouse staff, hunters and veterinarians. Parasitology Res. 97: 390 – 394.
- Dubey, J.P. 2014. Life cycle of *Cystoisospora felis* (Coccidia: Apicomlexa) in cats and mice. The Journal of Eukaryotic Microbiology 61 (6), p. 637-643.
- Dubná, S., Langrová, I., Jankovská, I., Vadlejch, J., Pekár, S., Nápravník, J., Fechtner, J. 2006. Contamination of soil with *Toxocara* eggs in urban (Prague) and rural areas in the Czech Republic. Veterinary Parasitology 144 (2007), 81- 86.
- Dubná, S., Langrová, I., Nápravník, J., Jankovská, I., Vadlejch, J., Pekár, S. Fechtner, J. 2006. The prevalence of intestinal parasites in dog from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. Veterinary Parasitology 145 (2007) 120 -128.
- Dyachenko, V., Pantchev, N., Gawlovska, S., Globokar Vrhovec, M., Bauer, C. 2008. *Echinococcus multilocularis* infection in domestic dogs and cats from Germany and other European countries. Veterinary Parasitology 157, 244 – 253.
- Epe, C., Coati, N. Schnieder, T. 2004. Results of parasitological examinations of faecal samples from horses, ruminants, pigs, dogs, cats, hedgehogs and rabbits between 1998 and 2002. Deutsche Tierarztliche Wochenschrift 11 (6), p. 243-247.

- Epe, C., Rehker, G., Schnieder, T., Lorentzen, L., Kreienbrock, L. 2010. *Giardia* in symptomatic dogs and cats in Europe – results of a European study. *Veterinary Parasitology* 173, 32 – 38.
- Fajfrlík, K. 2006. Toxoplazmóza – vybrané epidemiologické charakteristiky a plzeňské laboratorní zkušenosti. Autoreferát dizertační práce.
- Flegr, J., Prandota, J., Sovičková, M., Israili, Z.H. 2014. Toxoplasmosis – A Global Threat. Correlation of Latent Toxoplasmosis with Specific Disease Burden in a Set of 88 Countries. *PLoS ONE* (3): e90203.
- Foreyt, W. J. 2001. *Veterinary Parasitology, Reference Manual* 5th edition. Blackwell Publishing. Iowa. 235 p. ISBN: 0813824192
- Galán-Puchades, M. T., Fuentes, M. V. 2014. On taeniasis, hydatidosis and 'figatellu'. *Clinic and Research in Hepatology and Gastroenterology* 38, e73 – e74.
- Gates, M.C., Nolan, T.J. 2009. Endoparasite prevalence and recurrence across different age groups of dogs and cats. *Veterinary Parasitology* 166, 153-158.
- Gawor, J., Borecka, A., Zarnowska, H., Marczynska, M., Dobosz, S. 2008. Environmental and personal risk factors for toxocariasis in children with diagnosed disease in urban and rural areas of central Poland. *Veterinary Parasitology* 155, 217 – 222.
- Hejlíček, K., Literák, I., Nezval, J. Toxoplasmosis in wild mammals from the Czech Republic. *Journal of Wildlife Diseases* 33 (3), 480-485.
- Hinney, B., Ederer, C., Stengl, C., Wilding, K., Štrkolcová, G., Harl, J., Flechl, E., Fuehrer, H.P., Joachim, A. 2015. Enteric protozoa of cats and their zoonotic potential – a field study from Austria. *Parasitology Research. Article in press.*
- Houk, A.E., Lindsay, D.S. 2013. *Cystoisospora canis* (Apicomplexa: Sarcocystidae): Development of monozytic tissue cysts in human cells, demonstration of egress of zoites from tissue cysts, and demonstration of repeat monozytic tissue cyst formation by zoites. *Veterinary Parasitology* 197, 455 - 461.
- Houk, A.E., O'Connor, T., Pena, F.J.H., Gennari, S.M., Zajac, A.M., Lindsay, D.S. 2013. Experimentally Induced Clinical *Cystoisospora canis* Coccidiosis in Dogs with Prior Natural Patent *Cystoisospora ohioensis*-like or *C. canis* Infections. *Journal of Parasitology* 99 (5), p. 892-895.
- Ito, A. 2015. Basic and applied problems in developmental biology and immunobiology of cestode infections: *Hymenolepis*, *Taenia* and *Echinococcus*. *Parasite Immunology* 37, 53 – 69.
- Jia, W.-Z., Yan, H.-B., Guo, A.-J., Zhu, X.-Q., Wang, Y.-C., Shi, W.-G., Chen, H.-T., Zhan, F., Zhang, S.-H., Fu, B.-Q., Littlewood, D. J., Cai, X.-P. 2010. Complete mitochondrial genomes of *Taenia multiceps*, *T. hydatigena* and *T. pisiformis*: additional molecular markers for tapeworm genus of human and animal health significance. *BCM Genomics*, 11 (447).
- Jíra, J. 1998. Lékařská helmintologie. Helmintoparazitární nemoci. Galén Praha, 495 s. ISBN 80-85824-82-5.
- Jíra, J. 2009. Lékařská protozoologie. Protozoální nemoci. Galén Praha, 567 s. ISBN 978-80-7262-381-5.
- Joachim, A., Hinney, B., Schaefer-Somi, S. 2014. It does not have to be *Giardia*. *Tieraerztliche Umschau* 69 (4), p.121-127.

- Lass, A., Pietkiewicz, H., Modzelewska, E., Dumetre, A., Szostakowska, B., Myjak, P. 2009. Detection of *Toxoplasma gondii* oocysts in environmental soil samples using molecular methods. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 28: 599-605.
- Lindsay, D.S., Dubey, J.P., Blagburn, B.L. 1997. Biology of *Isoospora* spp. from humans, nonhuman primates, and domestic animals. *Clinical Microbiology Reviews* 10 (1): 19-34.
- Lukešová, D., Literák, I. 1998. Shedding of *Toxoplasma gondii* oocysts by Felidae in zoos in the Czech Republic. *Veterinary Parasitology* 74, 1-7.
- Macpherson, C. N. L. 2013. The epidemiology and public health importance of toxocarasis: A zoonosis of global importance. *International Journal for Parasitology* 43, 999 – 1008.
- Maesano, G., Capasso, M., Ianniello, D., Cringoli, G., Rinaldi, L. 2014. Parasitic infections detected by FLOTAC in zoo mammals from Warsaw, Poland. *Acta Parasitologica* 59 (2), 343-353.
- Manini, M., P., Marchioro, A., A., Colli, C., M., Nishi, L., Falavigna-Guilherme, A., L. 2012. Association between contamination of public squares and seropositivity for *Toxocara* spp. in children. *Veterinary Parasitology*, 188, 48 – 52.
- Martínez – Carrasco, C., Berriatua, E., Garijo, M., Martínez, J., Alonso, F. D., de Ybanez, R. 2007. Epidemiological Study of Non-systemic Parasitism in dogs in southeast Mediterranean Spain assessed by coprological and post-mortem examination. *Zoonoses and Public Health* 54, 195-203.
- Miterpáková, M., Hurníková, Z., Antolová, D., Dubinský. 2009. Endoparasites of red fox (*Vulpes vulpes*) in the Slovak Republic with the emphasis on zoonotic species *Echinococcus multilocularis* and *Trichinella* spp.. *Helminthologia* 46 (2), p. 73-79.
- Mohamed, A.S., Levine, M., Camp Jr., J.W., Lund, E., Yoder, J., Glickman, L.T., Moore, G.E. 2014. Temporal patterns of human and canine *Giardia* infection in the United States: 2003-2009. *Preventive Veterinary Medicine* 113, p. 249-256.
- Molina, C. P., Ogburn, J., Adegboyega, P. 2003. Infection by *Dipylidium caninum* in an Infant. *Arch Pathol Lab Med – Vol 127*
- Okulewicz, A., Lonc, E., Borgsteede, F. H. M. 2002. Ascarid nematodes in domestic and wild terrestrial mammals. *Pol. J. Vet. Sci.*, 5 (4): 277 – 28.
- Okulewicz, A., Perec – Matysiak, A., Bunkowska, K., Hildebrand, J. 2012. *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* in wild and domestic carnivores. *Helminthologia* 49, 1: 3-10.
- Ondriska, F., Mačuhová, K., Melicherová, J., Reiterová, K., Valentová, D., Beladičová, V., Halgoš, J. 2013. Toxocarasis in urban environment of western Slovakia. *Helminthologia* 50: 261 – 268.
- Overgaauw, P. A. M., Knapen, F. 2013. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Veterinary Parasitology* 193: 398 – 403.
- Pagnoncelli, M., Franca, R.T., Martins, D.B., Howes, F., Lopes, S.T.D.A., Mazzanti, C.M. 2011. *Capillaria* sp. in a cat. *Acta Scientiae Veterinariae* 39 (3), art. n. 987.
- Papajová, I., Pipiková, J., Papaj, J., Čižmár, A. 2014. Parasitic contamination of urban and rural environments in the Slovak Republic: dog's excrements as a source. *Helminthologia* 51, 4: 273 – 280.

Pipa, A.P., Varcasia, A., Tamponi, C., Sanna, G., Soda, M., Paoletti, B., Traversa, D., Scala, A. 2014. Canine giardiasis in Sardinia island, Italy: prevalence, molecular characterization, and risk factors. *Journal of Infection in Developing Countries* 8 (5), p.655-660.

Ravaszová, P., Halanová, M., Goldová, M., Valencaková, A., Malceková, B., Hurníková, Z., Halan, M. 2012 Occurrence of *Cryptosporidium* spp. in red foxes and brown bear in the Slovak Republic. *Parasitol Res* 116: 469-471.

Robertson, I. D., Thompson, R. C. 2002. Enteric parasitic zoonoses of domesticated dogs and cats. *Microbes and Infection* 4 867 – 873.

Rutsch, J. 2004. Parazitární onemocnění vyvolané červy se zaměřením na extraintestinální formy [online]. *Interní medicína pro praxi* 7. Dostupné z: <http://www.internimedicina.cz/artkey/int-200407-0002.php>

Sager, H., Steiner Moret, Ch., Grimm, F., Deplazes, P., Doherr, M.G., Gottstein, B. 2006. Coprological study on intestinal helminths in Swiss dogs: temporal aspects of anthelmintic treatment. *Parasitol.Res.* 98, 333–338.

Scorza, V., Tangtrongsup, S. 2010. Update on the diagnosis and management of *Cryptosporidium* spp infections in dogs and cats. *Topics in Companion Animal Medicine* 25 (3), p. 163-169.

Sedlák, K., Bártová, E. 2006. Seroprevalences of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in zoo animals. *Veterinary Parasitology* 136, 223-231.

Sedlák, K., Bártová, E. 2007. Toxoplasmóza zvířat a její laboratorní diagnostika v České republice. *Veterinářství*, 57 (9), 562-566.

Stejskal, F., 2005. Současná léčba helmintóz. *Klin Farmakol Farm* 2005, 19: 111 – 115.

Stoye, M. 1992. Biology, pathogenicity, diagnosis and control of *Ancylostoma caninum* [online]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* Aug;99(8):315-21. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1425324>

Svoboda, M., Senior, D. F., Doubek, J., Klimeš, J. 2001. Nemoci psa a kočky 1. díl. Noviko. 1014 s., Brno.. ISBN: 8090259529.

Svoboda, M., Senior, D. F., Doubek, J., Klimeš, J. 2001. Nemoci psa a kočky 2. díl. Noviko. 2038 s., Brno.. ISBN: 8090259537.

Svobodová, V. Parasitic infections in an animal shelter. *Acta Vet. Brno* 72, 415-420.

Svobodová, V., Lenská B. 2002. Echinococcosis in dogs in the Czech Republic. *Acta Vet. Brno* 2002, 71: 347 - 350.

Svobodová, V., Lenská, B. 2004. Prevalence of *Echinococcus multilocularis* in out door cats in West Bohemia (Czech Republic). *Helminthologia*, 41: 3. 221 -222.

Svobodová, V., Literák, I. 1998. Prevalence of IgG and IgM antibodies to *Toxoplasma gondii* in blood donors in the Czech Republic. *European Journal of Epidemiology* 14: 803-805.

Svobodová, V., Svoboda, M. 1995. Klinická parazitologie psa a kočky. Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat, Brno, 238 s.

Szabová, E., Juriš, P., Miterpáková, D., Antolová, D., Papajová, I., Šefčíková, H. 2007. Prevalence of important zoonotic parasites in dog populations from the Slovak Republic. *Helminthologia*, 44, 4: 170 – 176.

Tangtrongsup, S., Scorza, V. 2010. Update on the diagnosis and management of *Giardia* spp infections in dogs and cats. *Topics in Companion Animal Medicine* 25 (3), p. 155-162.

Thompson, R.C.A., Palmer, C.S., O'Handley, R. 2008. The public health and clinical significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals. *The Veterinary Journal* 177, 18-25.

Traub, R.J., Robertson, I.D., Irwin, P.J., Mencke, N., Thompson, R.C.A.A. 2005. Canine gastrointestinal parasitic zoonoses in India. *Trends in Parasitology* 21 (1), p. 42–48.

Traversa, D., di Regalbono, A. F., Di Cesare, A., La Torre, F., Drake, J., Pietrobelli, M. 2014. Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasites & Vectors* 2014 7:67.

Uga, S., Minami, T., Nagata, K. 1996. Defecation habits of cats and dogs and contamination by *Toxocara* eggs in public park sand pits. *Am. J. Trop. Med.* 54, 122–126.

Umhang, G., Chihai, O., Boué, F. 2014. Molecular characterization of *Echinococcus granulosus* in a hyperendemic European focus, the Republic of Moldova. *Parasitol Res* 113: 4371 – 4376.

Valkounová, J. 1982. Parasitological investigation of childrens sandboxes and dog faeces from public areas in old housing district of Prague. *Folia Parasitol.* 29, 25–32.

Volf, P., Horák, P., Čepička, I., Flegr, J., Lukeš, J., Mikeš, L., Svobodová, M., Vávra, J., Votýpka, J. 2007. *Paraziti a jejich biologie*. Triton, 318 s., ISBN 978-80-7387-008-9.

Vuitton, D. A., Zhou, Z., Bresson – Hadni, S., Wang, Q., Piarroux, M., Raoul, F., Giraudoux, P. 2003. Epidemiology of alveolar echinococcosis with particular reference to China and Europe. *Parasitology* 127, S87 – S107.

Zygner, W., Wedrychowicz, H. 2008. Role of animals as a reservoir of human giardiasis – zoonotic potential of *Giardia intestinalis*. *Postepy Mikrobiologii* 47 (3), p. 287-291.

9. Přílohy

Dotazník zpracovaný k jednotlivým pískovištím:

1. Je pískoviště součástí dětského hřiště? ano/ne
2. Je v blízkosti pískoviště les?
3. Nachází se pískoviště v parku?
4. Je pískoviště oploceno?
5. Je pískoviště kryto?
6. Je pískoviště udržováno (čisté, bez odpadků, odplevelené)?
7. Je okolí pískoviště navštěvováno psy?
8. Je okolí pískoviště navštěvováno kočkami?
9. Je pískoviště navštěvováno dětmi?
10. Substrát je jemnozrný nebo hrubozrný? jemnozrný/hrubozrný

Zdroj: vlastní zpracování