

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

**Gastrointestinální parazité
u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*)
ve Středočeském kraji**

Diplomová práce

Bc. Petra Čiženkova

Zájmové chovy zvířat

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

© 2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci Gastrointestinální parazité u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) ve Středočeském kraji jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 24.4.2021

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní profesorce Ivě Langrové za vedení diplomové práce. Poděkování patří také panu inženýru Tomáši Husákovi, za pomoc při práci v laboratoři a konzultování práce. Také bych ráda poděkovala mému manželovi, blízké rodině a přátelům za psychickou podporu po dobu studia.

Gastrointestinální parazité u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) ve Středočeském kraji

Souhrn

Tato diplomová práce se zabývá výskytem gastrointestinálních parazitů v chovu psů, kteří žijí ve Středočeském kraji. Cílem práce bylo zjištění prevalence těchto parazitů a stanovení míry napadení parazity v závislosti na způsobu chovu psů. V rámci kapitoly Literární rešerše se práce zabývá psem domácím jako možným přenašečem zoonotických onemocnění, dále rozebírá nejčastěji se vyskytující endoparazity, které se u psa mohou vyskytnout. Dále je teoretická část věnována metodám koprologických vyšetření, způsobům možné prevence a terapii endoparazitóz.

Výzkum probíhal od dubna do prosince roku 2020. Vzorky byly sbírány od majitelů ve Středočeském kraji. Jednalo se o vzorky od různých psů, různého věku, plemene a pohlaví. Celkem bylo nasbíráno 252 vzorků, které byly zpracovány v laboratoři České zemědělské univerzity v Praze metodou Cornell-Wisconsin. Pokud byly nalezeny parazité, dále byl vzorek vyšetřen pomocí metody McMaster. Majitelé psů byli s výsledky koprologického vyšetření obeznámeni, v případě pozitivního nálezu bylo doporučeno konzultovat s veterinárním lékařem podání antiparazitického přípravku. Ke každému vzorku majitelé vyplnili online dotazník charakterizující jejich psa, způsob chovu, podání antiparazitik, venčení a krmení.

Práce pomocí statistických výpočtů (chí-kvadrát test) ověřila celkem tři hypotézy. První z nich zkoumala, zda psi, kteří jsou v pravidelném kontaktu s jinými jedinci svého druhu, mají vyšší prevalenci gastrointestinálních parazitů. Druhá hypotéza předpokládala, že psi, kterým je pravidelně alespoň jednou za tři měsíce podán antiparazitický přípravek, budou mít menší záchyt endoparazitů. Třetí hypotéza ověřovala závislost mezi nižší prevalencí endoparazitů a přítomností dítěte v domácnosti.

Z celkového počtu 252 vzorků jich 21 obsahovalo endoparazita (8,33 %). Bylo nalezeno celkem 6 různých druhů gastrointestinálních parazitů, jejichž prevalence byla následující: *Toxocara canis* (4,76 %), *Ancylostoma/Uncinaria* (2,38 %), *Capillaria aerophila* (1,59 %), *Cystoisospora ohioensis* (1,19 %), *Trichuris vulpis* (0,79 %) a *Toxascaris leonina* (0,40 %). Smíšené infekce se vyskytovaly v 23,5 % případů.

Výsledky ukázaly, že psi, kteří se pravidelně setkávají s jinými psy, nejsou vystaveni vyššímu riziku nákazy; dále že neexistuje závislost mezi pravidelným podáním antiparazitika a nižší prevalencí; a psi žijící v domácnosti s dětmi nejsou vystaveni menšímu riziku střevní infekce.

Klíčová slova: pes, parazit, *Cystoisospora*, Nematoda, antiparazitika

Gastrointestinal parasites in domestic dog (*Canis lupus f. familiaris*) in Central Bohemian Region

Summary

This diploma thesis deals with the occurrence of gastrointestinal parasites in the breeding of dogs living in the Central Bohemian Region. The aim of this thesis was to determine the prevalence of these parasites and the degree of infestation of the parasite depending on the method of breeding dogs. Chapter Literary Research contains informations about the domestic dog as a possible carrier of zoonotic diseases, the most common endoparasites that may dog occur. Furthermore, the theoretical part contains methods of coprological examination, methods of possible prevention and therapy of endoparasites.

The research took place from April to December 2020. All samples were collected from dog owners in the Central Bohemian Region. These samples were from different dogs, different ages, breeds and genders. Totally I collected 252 samples and I processed them in the laboratory at the Czech University of Life Sciences in Prague using the Cornell-Wisconsin method. In case I found parasites in the sample, this sample was further examined using the McMaster method. The owners of the dogs were informed about the results of the coprological examination. In case of a positive result I recommended them to consult it with a veterinarian and use some antiparasitic. The dog owners filled in my online questionnaire about their dog, breeding method, using of antiparasitic drugs, walking and feeding for each sample.

This thesis verified a total of three hypotheses using statistical calculations (chi-square test). The first hypothesis examined whether dogs which are in regular contact with other dogs have a higher prevalence of gastrointestinal parasites. The second hypothesis assumed that dogs which were regularly given an antiparasitic drug at least once every three months would have less endoparasites. The third hypothesis verified the relationship between the lower prevalence of endoparasites and the presence of the child in the household.

21 samples (8,33 %) from a total of 252 samples contained endoparasites. Six different species of gastrointestinal parasites were found, the prevalence was as follows: *Toxocara canis* (4.76 %), *Ancylostoma/Uncinaria* (2.38 %), *Capillaria aerophila* (1.59 %), *Cystoisospora ohioensis* (1.19 %), *Trichuris vulpis* (0.79 %) and *Toxascaris leonina* (0.40%). Mixed infections occurred in 23.5 % of cases.

The results showed dogs which meet other dogs regularly are not at higher risk of infection. Furthermore there is no relationship between regular antiparasitic using and lower prevalence. Dogs living in the household with children are not at lower risk of intestinal infection.

Keywords: dog, parasite, *Cystoisospora*, Nematoda, antiparasitics

Obsah

1	Úvod	1
2	Vědecká hypotéza a cíle práce	2
3	Literární rešerše	3
3.1	Pes domácí (<i>Canis lupus f. familiaris</i>) jako hostitel	3
3.2	Parazitologie	4
3.3	Vybraní gastrointestinální parazité	5
3.3.1	Protozoa (prvoci) parazitující u psa	5
3.3.2	Helminti (červi) parazitující u psa	11
3.3.3	Nematoda (hlístice) parazitující u psa	17
3.4	Diagnostika endoparazitóz	27
3.4.1	Makroskopická diagnostika	28
3.4.2	Mikroskopická diagnostika	28
3.5	Prevence a terapie	32
4	Metodika	35
4.1	Vyšetřované skupiny psů	35
4.2	Sběr vzorků	35
4.3	Dotazník pro majitele psů	35
4.4	Vybavení a pomůcky	36
4.5	Koprologické vyšetření	36
4.5.1	Metoda Cornell-Wisconsin	36
4.5.2	McMasterova metoda	37
4.5.3	Výsledky vyšetření	37
5	Výsledky	38
5.1	Celková prevalence	38
5.2	Věk, pohlaví a plemeno psa	39
5.3	Chov psa, hypotéza č. 1	44
5.4	Podání antiparazitika, hypotéza č. 2	46
5.5	Bydliště, děti, hypotéza č. 3	48
5.6	Vycházky a krmení	51
5.7	Sběr exkrementů	51
6	Diskuze	53
7	Závěr	57
8	Literatura	59

1 Úvod

Pes (*Canis lupus f. familiaris*) je velmi oblíbeným domácím mazlíčkem v mnoha zemích světa. (Mehedi et al. 2020) Domácí psi již nežijí na dvoře a nespí v garáži, často s námi žijí v našich domovech a spí s námi v posteli. Z tohoto vztahu člověk-pes plyne hned několik benefitů pro lidi, například zlepšení duševního zdraví, fyzická pohoda (Paul et al. 2010), přítomnost psů nám pomáhá zotavit se z nemoci a mohou na nás mít terapeutický účinek. (Wells 2010)

Nicméně pes hraje také důležitou roli v přenosu důležitých zoonotických parazitů na člověka. Kontaminace životního prostředí psími výkaly, v nichž se nacházejí různá infekční stadia parazitů, jako jsou vajíčka, larvy nebo oocysty, působí jako hlavní zdroj infekce hospodářských zvířat a lidí. (Mehedi et al. 2020) Parazité jsou zodpovědní za některé z nejdůležitějších a dobře popsanych zoonotických infekčních chorob, přenášených z domácích zvířat na člověka po celém světě. (Baneth et al. 2016) Psi jsou spojováni s více než 60 zoonotickými chorobami, z nichž zejména helmintóza může představovat vážné obavy o veřejné zdraví po celém světě. Mnoho psích gastrointestinálních parazitů vylučuje svá rozmnožovací stadia s výkaly (vajíčka, oocysty, larvy). Veřejná místa, jako jsou dětská hřiště, parky, zahrady, náměstí a pískoviště tak mohou být důležitým zdrojem infekce pro dospělé i děti. (Rinaldi et al. 2006)

Dokonce dva ze tří nejčastěji diagnostikovaných rodů parazitů u psů jsou zoonotické nebo potenciálně zoonotické. (Morandi et al. 2019) Vzhledem k tomu, že počet psů chovaných ve městech a venkovských oblastech v poslední době celosvětově roste, očekává se, že se také zvýší riziko parazitické infekce. U psů existuje hned několik endopazitů, kteří mohou infikovat i člověka. Jedná se především o parazity *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria sp.*, *Giardia sp.*, *Cryptosporidium sp.*, *Echinococcus sp.* a *Dipylidium caninum*. (Dubná et al. 2007)

Dle Českého statistického úřadu v roce 2015 vlastnila psa zhruba třetina lidí v republice. Ačkoli vlastnit psa je běžné, povědomí majitelů o riziku zoonotických chorob u domácích mazlíčků je omezené. Například v Kanadě proběhla studie věnující se znalostem majitelů týkajících se kontaktu s domácími mazlíčky a souvisejícími zoonózami. Většina respondentů (64 %) uvedla, že nikdy neobdržela informace týkající se rizika onemocnění souvisejících s domácími zvířaty. (Stull et al. 2012) Je tedy klíčové, aby majitelé psů, respektive domácích mazlíčků, ale i široká veřejnost, byli veterinárními lékaři ohledně zoonotických infekcí více informováni. Vzhledem k opakovaným infekcím psů parazity se zoonotickým potenciálem je důležité, aby si majitelé psů toto riziko uvědomovali, aby prováděli pravidelná koprologická vyšetření a psy pravidelně ošetřovali antihelmintickými přípravky. (Lee et al. 2010)

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Cílem práce je zjistit prevalenci gastrointestinálních parazitů u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) ve Středočeském kraji a vyhodnotit míru napadení endoparazity v závislosti na podmínkách chovu psů. Vyšetřované skupiny psů pocházejí z (a) domácího chovu, (b) chovné stanice, služebního chovu a (c) výcvikových zařízení.

Hypotéza:

1. Psi, kteří se pravidelně setkávají s jinými psy (chovné stanice, služební chov a výcviková zařízení) budou mít vyšší prevalenci gastrointestinálními parazity než psi z domácnosti, kteří žádné takové zařízení nenavštěvují.
2. Psi, kterým je pravidelně, každé tři měsíce nebo častěji, podáváno antiparazitikum, budou mít menší prevalenci parazitů než psi, kteří tyto přípravky neužívají, nebo je užívají méně často.
3. Psi žijící v domácnosti s dětmi budou méně napadeni gastrointestinálními parazity než psi žijící v domácnosti bez dětí z důvodu vyšší snahy majitele - rodiče o udržení čistoty a neinfekčnosti prostředí.

3 Literární rešerše

3.1 Pes domácí (*Canis lupus f. familiaris*) jako hostitel

Pes domácí (*Canis lupus f. familiaris*, Linnaeus, 1758) je šelma patřící do čeledi *Canidae*. (Wilson & Reeder 2005). Pes domácí je nestarším domestikovaným živočichem a zároveň jedinou plně domestikovanou psovitou šelmou. Ačkoli se o domestikaci psa vedou debaty ve vědecké komunitě se stále nejednotným názorem, na základě analýz DNA se za předka dnešního psa považuje vlk obecný (*Canis lupus*). V posledních dvou stoletích se pes stal jedním z nejvíce diverzifikovaných živočišných druhů na Zemi, a to hlavně díky prvotní selekci na práci a pozdější selekci na určitý fenotyp. Žádné jiné zvíře nemá tak velkou fenotypovou variabilitu jako pes. Jeho váha se pohybuje v rozmezí od 3 kg (čivava) do 100 kg (mastif), výška od 15 centimetrů po necelý jeden metr. (Hewson-Hughes et al. 2013)

Dle Českého statistického úřadu vlastnilo psa v roce 2015 celkem 28 % domácností. Přitom mezi lety 2009 – 2015 se výdaje na veterinární a ostatní služby týkající se psů zvýšily o 26 %.

Psovité jsou stejně jako jiná zvířata náchylná k parazitárním infekcím, které mohou být zoonotické a infikovat tak člověka. (Otranto & Eberhard 2011) Jako zoonotické nemoci označujeme infekční choroby přenosné z obratlovců na člověka. (Bauerfeind et al. 2015) Udává se, že se psy je spojováno více než 60 zoonotických chorob. V dnešní době jsou zoonózy významnou příčinou lidských parazitárních onemocnění po celém světě a hlavní hrozbou pro sociálně-ekonomický rozvoj zejména v rozvojových zemích. (Otranto & Eberhard 2011)

Parazitární nemoci způsobené širokou škálou helmintů, prvoků a členovců mohou u psů způsobit závažné klinické stavy, některé z nich mají zoonotický potenciál a ohrožují tak i lidskou populaci. Je známo několik způsobů přenosu parazitů ze psů na člověka. Patří mezi ně přenos infikovaným jídlem (*Toxocara sp.*), vodou (*Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium parvum*), přímým kontaktem (*Echinococcus sp.*) či perkutánně (*Ancylostoma sp.*). (Pereira et al. 2016)

Psi jsou hostiteli mnoha druhů gastrointestinálních parazitů postihujících i člověka. Onemocnění včetně hlístic, jako je *Ancylostoma caninum* a *Toxocara canis*, mohou způsobit ohrožení veřejného zdraví po celém světě. (Rinaldi et al. 2006) Například škrkavka s globálním výskytem *Toxocara canis* způsobuje těžké infekce a anémie u štěňat, u lidí vyvolává generalizované syndromy známé jako *larva migrans*

visceralis a *larva migrans ocularis*. (Ortega-Pacheco et al. 2015, Svobodová et al. 2013) Hlavními tasemnicemi způsobující zoonózy jsou *Echinococcus granulosus* a *Echinococcus multilocularis*. (Macpherson et al. 2000) I mezi prvky se najdou takoví parazité, kteří mají zoonotický potenciál, např. *Cryptosporidium sp.*, *Giardia sp.* a *Isospora sp.*. (Mohammed 2010) I když je v poslední době k dispozici široká škála terapeutických a profylaktických metod a přípravků, výkaly psů běžně obsahují vajíčka a oocysty parazitů a jejich vylučování do prostředí napomáhá přenosu na další hostitele včetně člověka. (Al Salihi et al. 2019)

3.2 Parazitologie

Parazitologie je vědní disciplína zabývající se biologií parazitů a parazitickými chorobami. Porozumění parazitům, jejich chování a životním cyklům je nesmírně důležité pro zdokonalení strategie léčby a kontroly parazitických onemocnění. (Elsheikha et al. 2018)

Parazit je organismus získávající živiny z jednoho či několika málo hostitelů, kterým obvykle škodí, ale nemusí je zabít. Parazit stráví určitou fázi svého života asociován s jedním určitým jedincem hostitelského druhu. Vztah mezi parazitem a hostitelem nazýváme parazitismus. (Volf & Horák 2007) Slovo parazit pochází z řeckého „parasitos“ přičemž „para“ znamená vedle a „sitos“ pokrm. (Chernin 2000)

Parazity můžeme klasifikovat na endoparazity, parazity, kteří žijí v těle hostitele, a ektoparazity, kteří obývají pouze povrch těla hostitele, aniž by pronikli do tkáně, např. vši, klíšťata a roztoči. Existuje i forma volně žijícího parazita, jedná se o organismus žijící volně v přírodě, po náhodném vniknutí do hostitele může žít parazitickým způsobem života. Endoparazity dále můžeme klasifikovat na obligátní, fakultativní, náhodné a aberantní parazity. Obligátní parazit nemůže bez hostitele existovat, fakultativní parazit je organismus, který může žít jako parazitická forma nebo jako volně žijící. Náhodným parazitem nazýváme organismus infikující neobvyklého hostitele. Parazit, který infikuje hostitele, v němž se nemůže dále vyvíjet, označujeme za parazita aberantního. Jedná se např. o infekci *Toxocara canis* u člověka. (Paniker & Ghosh 2013) Infekční onemocnění, které je přenosné na člověka, označujeme jako zoonózu. (Volf & Horák 2007)

Hostitele definujeme jako organismus, která parazita ukrývá a poskytuje mu výživu, úkryt a je vůči parazitovi větší. Hostitel může být následujících typů: a) definitivní hostitel, ve kterém dospělý parazit žije a sexuálně se v něm množí, b) v mezihostiteli žijí larvální stádia parazita nebo se v něm parazit nepohlavně množí, u některých parazitů mohou být zapotřebí 2 různí mezihostitelé pro vývoj larválních

stádií, c) paratenický hostitel živí larvální stádia parazita bez jejich dalšího vývoje a slouží tak k přenosu infekce na jiného hostitele, d) rezervoárový hostitel je zdrojem infekce pro jiné vnímavé hostitele, e) náhodným hostitelem označujeme hostitele, u kterého se daný parazit obvykle nenachází. (Paniker & Ghosh 2013)

Veterinární parazitologie se skládá ze tří odlišných disciplín, z nichž každá má vlastní spektrum interakcí mezi hostitelem a parazitem, a klinických projevů. Většinu veterinární parazitologie tedy tvoří: a) veterinární entomologie studující parazitické členovce včetně hmyzu, klíšťat a roztočů, b) veterinární protozoologie zahrnující širokou škálu jednobuněčných eukaryotických organismů, parazitických prvoků a c) veterinární helmintologie, která zahrnuje tři hlavní skupiny parazitických červů: Trematoda (motolice), Cestoda (tasemnice) a Nematoda (hlístice). (Jacobs et al. 2015)

3.3 Vybraní gastrointestinální parazité

3.3.1 Protozoa (prvoci) parazitující u psa

Protozoa jsou velkou sbírkou organismů, které spojuje společná vlastnost a to jednobuněčnost. (Chernin 2000) Jsou to eukaryotické organismy, které mají jednodušší a primitivnější strukturu než zástupci zvířecí říše. Prvoci obsahují jádro a buněčné orgány obklopené membránou. Většina prvoků má alespoň v určité části života struktury jako bičíky nebo řasinky, které jim umožňují pohyb a příjem živin. Tradiční klasifikace prvoků je založena na jejich pohybových strukturách (např. bičíkovci, nálevníci). Jen několik z nich žijí parazitickým způsobem života. (Saari et al. 2019)

Předmětem zájmu u psů je řád *Eucoccidiorida*, jehož zástupci způsobují kokcidiózu, konkrétně rody *Isospora*, *Cryptosporidium* a *Sarcocystis*, a řád Diplomonadida, konkrétně rod *Giardia*. Tito prvoci infikují psy bez vektorů a postihují hlavně štěňata, v rámci prevence je důležité dbát na správnou hygienu. (Saari et al. 2019)

3.3.1.1 *Cystoisospora* sp. (kokcidie)

Druhy *Isospora* (*Cystoisospora*) jsou prvoci, kteří se pohlavně množí v tenkém střevě psa a vylučují do výkalů oválné oocysty postrádající mikropyle, což je malý otvor a víčkovitá struktura na povrchu oocysty. (Saari et al. 2019) U psa se vyskytuje několik druhů specifických pro hostitele: *Isospora canis* (Nemésri, 1959), *Isospora ohioensis*

(Dubey, 1975), *Isospora burrowsi* (Trayser a Todd, 1978), *Isospora neorivolta* (Dubey a Mahrt, 1978). (Duszynski et al. 2018) Poslední tři jsou často klasifikovány jako tzv. komplex *Isospora ohioensis*, protože je nelze od sebe odlišit na základě morfologie oocyst. (Saari et al. 2019) Psí střevní kokcidióza je příčinou průjmu u mladých psů a psů se sníženou imunitou. (Mitchell et al. 2007)

Oocysty mají hladké průsvitné stěny, eliptický tvar a obsahují jeden okrouhlý sporoblast. (Zajac & Conboy 2012) Velikost oocyst *Isospora* jsou u každého druhu různé. Zajac (2012) udává velikost *Isospora canis* 38 – 51 x 27 – 39 μm , pro komplex *Isospora ohioensis* udává velikost oocyst 17 – 27 x 15 – 24 μm . Saari (2019) udává menší velikost pro *Isospora canis* (37 x 30 μm) a v průměru velikost 25 x 20 μm pro *Isospora ohioensis*. V čerstvých výkalech jsou oocysty v neporušené a neinfekční formě, po 1 – 4 dnech dojde ke sporulaci a oocysty se stávají infekčními. Sporulovaná oocysta obsahuje dvě sporocysty se čtyřmi sporozoity uvnitř každé sporocysty. (Saari et al. 2019)

Štěňata jsou obvykle infikována požitím sporulujících oocyst *Isospora* z prostředí nebo pozřením paratenických hostitelů, kterými jsou nejčastěji myšovití hlodavci, ale i jiní savci a ptáci. Prepatentní období je u *Isospora canis* 8 – 12 dní a u komplexu *Isospora ohioensis* se jedná o 4 – 9 dní. (Saari et al. 2019) Mitchell (2007) uvádí prepatentní období u *Isospora canis* 9 – 11 dní. Sporozoity se z oocysty uvolní ve střevním traktu. Sporozoity se množí nepohlavní reprodukční merogonií, která probíhá v několika opakujících se cyklech. Po bezpohlavních cyklech následuje fáze sexuální reprodukce – gametogonie. (Saari et al. 2019) Výsledkem jsou oocysty, které odcházejí s výkaly. Ke sporulaci dochází ve venkovním prostředí (Zajac & Conboy 2012), sporulace je závislá na okolní teplotě, může trvat 1 – 4 dny, následně se stává infekční pro další hostitele. (Svobodová et al. 2013)

Svobodová (2012), Zajac (2012) i Saari (2019) se shodují, že isosporové infekce jsou přítomné po celém světě a zároveň jsou časté u mladších psů, zejména štěňat. Svobodová (2012) udává, že isosporová kokcidióza postihuje štěňata do stáří 4 měsíců. Obecně jsou k infekci náchylná štěňata, příznivé pro přenos jsou husté populace psů např. v chovatelských stanicích. (Saari et al. 2019)

Psí střevní kokcidióza způsobuje hemoragický průjem u mladých imunokompromitovaných psů. Příčinou jsou mikroskopičtí parazité, kteří napadají slizniční výstelku střeva, způsobují vodnatý průjem, který se později stane krvavým. U těžce postižených zvířat vede k anorexii, zvracení a smrti jedince. (Mallah 2012) Pro psa jsou patogenní pouze *Isospora* komplexu *ohioensis*, *Isospora canis* pro psy patogenní není. Infekce patogenními druhy se projevuje klinickými příznaky pouze u štěňat. (Svobodová et al. 2013) I Zajac (2012) udává, že nejčastěji se vyskytuje klinická

kokcidióza u štěňat a to často v souvislosti s odstavením, změnou majitele nebo jinými stresovými faktory.

Kokcidie rodu *Isospora* jsou druhově specifické, ze psa nemůže dojít k přenosu infekce na člověka ani jiného hostitele. Existují další druhy, které jsou druhově specifické pro kočku (*Felis silvestris f. catus*, Lannaeus, 1758), *Isospora felis* (Wenyon, 1923) a *Isospora rivolta* (Grassi, 1879). (Svobodová et al. 2013)

V rakouské studii diagnostikovali celkem 3590 vzorků od psů mladších dvou let, přičemž 8,7 % obsahovalo oocysty *Isospora*, z toho 78 % byli psi do 4 měsíců věku. (Buehl et al. 2006) V Íránu probíhala studie na určení prevalence infekce *Isospora*. Vzorky byly sbírány od psů různého věku a pohlaví. Celková prevalence *Isospora spp.* byla 5,1 %, podstatně větší prevalence parazitů byla u psů mladších jednoho roku, naopak nebyl nalezen rozdíl v prevalenci mezi psy a fenami. (Mohammed 2010)

3.3.1.2 Rod *Cryptosporidium sp.*

Čeleď Cryptosporidiidae obsahuje jediný rod *Cryptosporidium* (Tyzzer, 1907), jehož zástupci se vyskytují u savců, ptáků, plazů a ryb. Jedná se o malé parazity infikující okraje epitelálních buněk hlavně v gastrointestinálním traktu. (Taylor et al. 2015) U psa se vyskytuje *Cryptosporidium parvum* (Tyzzer, 1912), který se vyznačuje nízkou hostitelskou specifitou a proto dochází k přenosu na psy i člověka zvláště v blízkosti farem a mláďat hospodářských zvířat. Hostitelsky specifický je druh *Cryptosporidium canis* (Fayer, 2001). (Svobodová et al. 2013) Životní cyklus je monoxenní, ale některé druhy jsou schopné infikovat řadu hostitelů – obratlovců. Oocysty, každá se čtyřmi sporozoity, se uvolňují ve výkalech. Vývoj je intracelulární, sporulace probíhá uvnitř hostitele, takže oocysty jsou okamžitě infekční. Některé druhy produkují dva typy oocyst. První, kterých je většina, jsou hrubostěnné a jsou vylučovány s výkaly. Druhý typ oocyst je tenkostěnný a uvolňuje své sporozoity ve střevě a dochází tak k autoinfekci.

Cryptosporidium spp. je fenotypově a genotypově heterogenní seskupení převážně morfologicky indentických genotypů a druhů. Diferenciace druhů je určena převážně molekulární genotypizací a subtypizací. (Taylor et al. 2015)

Ze psů byl izolován druh *Cryptosporidium canis*. Oocysta je malá, v průměru má přibližně 5 μm, obsahuje čtyři sporozoity, ale žádné sporocysty. (Saari et al. 2019)

Pes se infikuje orálně pozřením oocyst. Infekční dávka je velmi malá a prepatentní období se mění od dnů po týdny. (Saari et al. 2019) Dle čínské studie

(Zhaohui et al. 2018) jsou oocysty poprvé detekovány 3. den po infekci, hladiny vrcholí 10. a 17. den patentního období. Sporozoity, které se uvolňují z oocyst, pronikají do buněk střevního epitelu, v nichž se lokalizují extracytoplazmaticky. (Saari et al. 2019) V první fázi nepohlavního množení se sporozoit (banánovitého tvaru) mění ve sférický trofozoit s výrazným jádrem. Jádro se dělí a vznikají meronty I. řádu, které obsahují 6 – 8 merozoitů. Meronty II. řádu obsahují 4 merozoity, z nichž vznikají mikro- a makrogamety. Vzniklá oocysta sporuluje přímo ve střevě hostitele. Oocysty se silnou stěnou jsou vylučovány s výkaly a slouží k přenosu do dalšího hostitele, oocysty s tenkou stěnou uvolní sporozoity ve střevě a dochází k autoinfekci. (Svobodová et al. 2013)

Cryptosporidium canis je specifický parazit pro psy. Je běžný zejména v chovatelských stanicích s vysokou hustotou psů. Psi, kteří navštěvují psí parky, jsou vystaveni vyššímu riziku infekce než ostatní psi. (Saari et al. 2019) Kryptosporidióza u psů byla celosvětově hlášena jak u průjmových psů, tak u psů asymptomatických. (Jian et al. 2014) Oocysty *Cryptosporidium canis* a *Cryptosporidium parvum* jsou od sebe mikroskopicky nerozeznatelné. Infekce v přírodě byly hlášeny u lišky, kojotů a lidí v Anglii, na Jamajce, v Keni, Peru, Thajsku a Spojených státech. (Fayer 2010)

Patogeneze psí kryptosporidiózy je málo známá, ale předpokládá se, že se *Cryptosporidium canis* chová stejně jako *Cryptosporidia sp.*, která infikují myši, dobytek a člověka, jelikož ty jsou známé a prostudované. Klinické příznaky mohou být způsobeny samotnými kryptosporidiiemi nebo imunitní odpovědí psa na infekci. *Cryptosporidium canis* je dobře přizpůsoben koexistenci se psy, proto jsou běžné subklinické infekce. Infekce se může projevit zejména u mladých psů jako průjem, u psů se sníženou imunitou nebo s více chorobami může docházet k úbytku hmotnosti z důvodu malabsorpce živin. (Saari et al. 2019)

U dětí v rozvojových zemích jsou *Cryptosporidium canis* odpovědné za 3,3 – 4,4 % z celkových případů kryptosporidiózy. Nicméně, většina případů kryptosporidiózy u lidí po celém světě je spojena s *Cryptosporidium hominis* (Morgan-Ryan, 2002) a *Cryptosporidium parvum*. Proto je *Cryptosporidium canis* považováno za parazita s nízkým zoonotickým rizikem pro člověka. (Ryan et al. 2014)

3.3.1.3 *Sarcocystis sp.*

Řada druhů *Sarcocystis* (Miescher, 1843) infikuje psy nebo kočky, každý druh má svého konkrétního hostitele. Konečný hostitel je infikován požitím infikovaného mezihostitele, jehož tkáň obsahují sarkocysty. (Zajac & Conboy 2012) U psů se vyskytuje minimálně těchto sedm druhů *Sarcocystis*: *Sarcocystis ovis* (Heydorn,

Gestrich, Mehlhorn, a Rommel, 1975, meziphostitel ovce), *Sarcocystis cruzi* (Hasselmann, 1926, meziphostitel skot), *Sarcocystis mischeriana* (Kühn, 1865, meziphostitel prase), *Sarcocystis bertrami* (Doflein, 1902) a *Sarcocystis sp.* (meziphostitel kůň), *Sarcocystis hemionilatransis* (meziphostitelé jelenovití) a *Sarcocystis sp.* z Grantovy gazely. (Dubey 1976)

Velikost sporocyst se pohybuje okolo 7 - 22 x 3 - 15 μm . (Zajac & Conboy 2012) Druhové rozlišení jednotlivých druhů sarkocyst na základě velikosti popřípadě tvaru jednotlivých sporocyst není prakticky možné. (Svobodová et al. 2013)

Oocysty se tvoří v gastrointestinálním traktu psů a koček. Stěna oocyst se rozpadá již ve střevě a ve výkalech jsou uvolňovány malé, elipsoidní sporulované sporocysty. (Taylor et al. 2015) Meziphostitel se nakazí pozřením sporocyst, které jsou krevním oběhem zanášeny do všech orgánů, kde se rozmnoží asexuálně proliferativním množením. Merozoity se krví dostanou do svaloviny a vytvářejí sarkocysty. Mají vřetenovitý až fazolovitý tvar a bělavou barvu, jsou mikroskopické velikosti (cca 300 – 800 μm). Sarkocysty jsou schopné infekce definitivního hostitele po 3 měsících až roce vývoje v závislosti na druhu. Definitivní hostitel se nakazí syrovým masem meziphostitele obsahujícím zralé sarkocysty. (Svobodová et al. 2013)

Existuje mnoho druhů sarkocyst, jejichž konečným hostitelem je pes. V psích výkalech bylo identifikováno nejméně 21 druhů. Geografické rozdělení závisí na lokálním spektru meziphostitelů. Během kontroly masa nebo histopatologie jsou cysty *Sarcocystis* běžným náhodným nálezem při analýze svalové tkáně býložravých meziphostitelů. (Saari et al. 2019)

Sarcocystis sp. je u konečného hostitele obecně nepatogenní, i když některé druhy mohou způsobit závažné onemocnění u meziphostitele (např. skot, ovce, prasata, koně). (Zajac & Conboy 2012)

Pokud člověk konzumuje nedostatečně tepelně upravené hovězí maso obsahující sarkocysty, může se stát definitivním hostitelem *Sarcocystis hominis* (Heydorn, 1975) nebo *Sarcocystis heydorni* (Dubey, 1978). Konzumace nedostatečně tepelně upraveného vepřového masa může způsobit infekci *Sarcocystis suis hominis* (Boch, 1978). Ačkoli paraziti rodu *Sarcocystis* jsou rozšířeni globálně, epidemiologie lidské sarkocystózy se váže především k jihovýchodní Asii a Íránu. Nelze vyloučit ani možnost, že jiné formy *Sarcocystis* mohou ohrozit lidské zdraví, pokud člověk pozře sporocysty vylučované jinými masožravci. Člověk se tak může stát konečným článkem některých sarkocyst po náhodném požití oocyst. (Rosenthal 2021)

3.3.1.4 *Giardia sp.*

Druhy *Giardia sp.* obývají střevní trakty prakticky všech tříd obratlovců, ale jediným uznávaným druhem vyskytujícím se u většiny savců včetně člověka, psů, koček, skotu, prasat, ovcí a koní je *Giardia intestinalis* (Kulda a Nohýlková, 1995, syn. *Giardia duodenalis*, *Giardia lamblia* (Lambl, 1859)). (Thompson 2000) Skupina *Giardia intestinalis* představuje komplex morfologicky nerozeznatelných druhů. *Giardia intestinalis* je původcem zvířecí a lidské giardiózy. (Volf & Horák 2007)

Trofozoiti neboli vegetativní stádia giardií mají hruškovité bilaterálně symetrické tělo 12 – 15 μm dlouhé a 5 – 9 μm široké. Dorzální strana je konvexní (Taylor et al. 2015), pro pevné přichycení na povrch enterocytů je na ventrální straně buňky vytvořen z mikrotubulů a lamel proteinu giardinu nepárový přídavný disk. Při dělení bičíkovce je přísavný disk dezintegrován a dceřiné buňky si jej musí znovu vytvořit. Pro tvorbu nového přísavného disku slouží mediánní tělíška, která jsou zásobou mikrotubulů. Podle tvaru buňky, poměru velikosti přísavného disku k velikosti bičíkovce a počtu mediánních tělíšek rozeznáváme několik skupin druhů rodu *Giardia*. (Volf & Horák 2007) Buněčné organely jsou zdvojené a zahrnují 2 jádra, mediánní tělíška a čtyři páry bičíků. (Svobodová et al. 2013) Cysty jsou oválné, mají 4 jádra a velikost 8 – 15 x 7 – 10 μm . Stěna cysty se skládá ze dvou vrstev, díky čemuž je odolná a robustní. (Saari et al. 2019)

Trofozoity giardií se množí podélným dělením na sliznici tenkého střeva, ke kterému jsou připojeni pomocí adhezivního disku. Vzniklé cysty obklopující nově vzniklé trofozoity jsou velmi odolné, vylučují se s výkaly. Prepatentní období trvá 4 – 16 dní, Svobodová uvádí 7 – 21 dní. Dávka potřebná k infekci je malá, stačí několik cyst. Pes se nakazí pozřením cyst, ty jsou v zažívacím traktu natráveny a uvolní se dva trofozoity. (Saari et al. 2019) Cysty se přenášejí na nového hostitele jejich přímým pozřením či prostřednictvím vody nebo jídla. Voda je stále více uznávána jako důležitý vektor přenosu giardií. (Thompson 2000)

Byly detekovány tři hlavní morfologické skupiny: *Giardia muris* (Canese, 1974) u myší, *Giardia agilis* (Kunstler, 1882) u obojživelníků a třetí skupina z různých teplokrevných zvířat: *Giardia ardeae* (Erlandsen, 1990) a *Giardia psittaci* (Erlandsen, 1987) u ptáků, *Giardia microti* (Grant, 1978) u ondatry a hraboše, a druhový komplex *Giardia intestinalis*, který se dále molekulárně diferencuje. (Ballweber et al. 2010) Existuje sedm uznaných genotypových skupin *Giardia intestinalis*, pojmenovaných A – G. Skupiny C – G mají vyznačenou specifitu hostitele. Psi jsou primárně infikováni skupinami C a D, skupina F infikuje kočky a pro lidi je infekční pouze skupina A a B. Skupiny A a B jsou druhy se širokou hostitelskou specifitou a jsou tedy potenciálně zoonotické. (Thompson et al. 2008) *Giardia intestinalis* má celosvětovou distribuci a je

nejběžnějším parazitem člověka v rozvinutých zemích. Jedná se o často se vyskytujícího parazita domácích zvířat, psů, koček i volně žijících savců. (Thompson 2000) Dle prevalenčních studií je *Giardia sp.* nejčastějším endoparazitem štěňat. Psi a ostatní psovití jsou obvykle kolonizováni svými vlastními druhy (*Giardia canis* (Barlough, 1979), *Giardia duodenalis* genotypových skupin C a D), které nejsou zoonotické. (Saari et al. 2019) U lidí nikdy nebyly hlášeny žádné infekce způsobené skupinami C nebo D, které jsou specifické pro psa. (Xiao & Fayer 2008)

Klinické příznaky často zahrnují chronický pastovitý průjem, úbytek hmotnosti, neprospívání a letargii. Průjem může být nepřetržitý nebo přerušovaný. Je nezbytná dobrá hygiena a prevence kontaminace krmiva a vody výkaly. (Taylor et al. 2015) U dospělých psů jsou běžné subklinické infekce. Náchylnější k rozvoji klinických příznaků jsou štěňata. Závažná infekce se projeví malabsorpcí živin, způsobenou vrstvou trofozoitů pokrývající stěnu střeva. Neabsorbované uhlíkové hydráty a další živiny mohou podporovat nadměrný růst bakterií vedoucí k průjmu. (Saari et al. 2019)

Giardióza je v České republice nejčastější střevní protozoární onemocnění, pravidelně bývá diagnostikováno několik set případů ročně. (Volf & Horák 2007) Giardióza spolu s kryptosporidiózou představují hlavní problémy veřejného zdraví v oblasti vodohospodářství v rozvinutých zemích. (Thompson 2000) Ačkoli v populaci psů cirkulují převážně kmeny specifické, které nejsou přenosné na člověka, u psů se mohou vyskytovat i kmeny giardií, které zoonotický potenciál mají. (Svobodová et al. 2013) Například v jižním Německu studovali celkem 60 pozitivních vzorků psích výkalů, přičemž nejčastěji (33,60 %) se vyskytovala *Giardia* skupiny A, následována smíšenou infekcí skupinami A a C (15,27 %), zatímco skupiny C a D byly detekovány nejméně (5,9 %). (Leonhard et al. 2007) Z toho vyplývá nutnost terapie i při asymptomatickém vylučování cyst. (Svobodová et al. 2013)

3.3.2 Helminti (červi) parazitující u psa

Helminti jsou velmi různorodou skupinou živočichů. Tradičně jsou mezi helminty zahrnováni tyto zástupci: Trematoda (motolice), Cestoda (tasemnice), Monogenea (jednorodí), Nematoda (hlístice) a Acanthocephala (vrtějši). (Volf & Horák 2007)

3.3.2.1 Cestoda (tasemnice)

Jedná se o parazity mající vícehostitelské životní cykly, místem lokalizace dospělců je trávicí soustava obratlovců. Typické tasemnice mají vytvořen scolex (hlavičku) a segmentovanou strobilu (tělo). Na skolexu jsou umístěny nápadné

přichycovací orgány, podle kterých je možné tasemnice určit. Strobila je pak tvořena jednotlivými články (proglotidy), které slouží jako reprodukční jednotky. (Volf & Horák 2007) U psů jsou velmi častými parazitózami, je s nimi nutno počítat i u starých psů. Dospělé tasemnice zřídka způsobují vážné onemocnění s klinickou manifestací. (Svobodová et al. 2013) Tasemnice mají obvykle jednoho meziphostitele a jednoho hostitele. Jako meziphostitelé slouží bezobratlí nebo obratlovci. Všechny tasemnice jsou oviparní a vajíčka se do vnějšího prostředí dostávají s výkaly buď izolovaně, nebo uvnitř článků. (Volf & Horák 2007)

3.3.2.1.1 *Dipylidium caninum* (tasemnice psí)

Dipylidium caninum (Linnaeus, 1758) je růžová nebo nažloutlá tasemnice. (Saari et al. 2019) Tasemnice psí je běžnou tasemnicí psů způsobující dipylidiózu. (Jiang et al. 2017) Dospělý jedinec měří 15 – 45 cm (Svobodová et al. 2013), Saari (2019) uvádí až 50 cm. Na skolexu jsou 4 kruhové přísavky a nápadně vyčnívající rostelum se 3 – 4 řadami větších a menších háčků. Zralé články mají tvar okurkových jader a měří 7 – 12 x 2 – 4 mm a obsahují kokony s vajíčky. (Svobodová et al. 2013) Kokony obsahují 2 – 63 vajíček, která měří 35 – 60 µm. Kokony měří 120 – 200 µm. (Zajac & Conboy 2012)

Vývojový cyklus je dixenní, jako meziphostitelé se uplatňují zejména blechy rodu *Ctenocephalides* a to ve stadiu larvy (Svobodová et al. 2013), neboť ty se živí právě vajíčky ze sušených proglotidů. Jako meziphostitel může působit i všenska psí (*Trichodectes canis*, De Geer, 1818), která se může nakazit v každém vývojovém stádiu. Pes se nemůže nakazit pozřením blechy psí (*Ctenocephalides canis*, Curtis, 1826), protože v ní se vývoj larválního stádia tasemnice zastaví a nikdy nedosáhne stadia potřebného pro infekci psa. (Saari et al. 2019) Meziphostitelé se nakazí pozřením vajíček, která rychle schnou, ale pro meziphostitele zůstávají infekční. (Volf & Horák 2007) V meziphostiteli se uvolní larvální stádium a vyvíjí se 9 – 15 dní a déle (podle teploty) v cysticerkoid. Pokud je chladné prostředí, meziphostitel musí být v kontaktu s teplou savčí kůží, aby se vyvinul cysticerkoid. (Saari et al. 2019) Pes se nakazí pozřením infikované blechy nebo všenky s cysticerkoidy. Prepatentní perioda se pohybuje od 16 – 21 dní. (Svobodová et al. 2013) Tasemnice se připevní ke stěně střeva pomocí háčků a přísavek. Vajíčky naplněné zralé proglotidy se uvolňují ze zadní části tasemnice a s výkaly jsou vylučovány ven z těla. (Saari et al. 2019) Proglotidy jsou schopné do určité míry autonomního pohybu a mohou být pozorovány majiteli v perianální oblasti nebo ve výkalech. (Zajac & Conboy 2012)

Tasemnice psí je rozšířena celosvětově. Dospělci parazitují v tenkém střevě psů a koček. (Jiang et al. 2017) Běžně se vyskytuje všude tam, kde se nacházejí hlavní meziphostitelé, tedy blechy. (Svobodová et al. 2013)

Infekce jsou často subklinické, průchod segmentů může způsobit svědění. (Zajac & Conboy 2012) Masivní infekce jsou velmi vzácné a mohou být spojeny s gastrointestinálními příznaky, jako je průjem nebo zácpa. (Saari et al. 2019) Tasemnice psí je první a jediná tasemnice, která infikuje mláďata již před odstavením. K nakažení může dojít pozřením blechy při sání mléka. Klinické příznaky u malých štěňat jsou výraznější, mohou se vyskytnout kolikové bolesti, záchvaty křečí, hubnutí a zhoršení stavu srsti. (Svobodová et al. 2013)

Tasemnice psí patří mezi zoonózy a především malé děti jsou ohroženy infekcí požitím infikované blechy či všenky. (Zajac & Conboy 2012) Člověk může být infikován i zdánlivě nevinným olíznutím psem, pokud pes rozdrtil blechu zuby, jeho sliny mohou obsahovat cysticerkoidy. (Saari et al. 2019) Nicméně Svobodová (2013) píše, že přímý kontakt s infikovaným psem je zcela bez rizika a k nakažení dochází pouze pozřením infikovaného meziphostitele. Ale i podle Jianga (2017) jsou nejčastěji infikovány děti, právě proto že se nechají od psů olizovat, nebo je samy líbají. Dipylidiózu u lidí způsobí pouze jeden červ ve střevě, obvykle je bezpříznaková. (Saari et al. 2019) Mezi popisované příznaky patří mírné bolesti břicha, průjem, podrážděnost, svědění v anální oblasti a pokles chuti k jídlu. Laboratorní vyšetření u 17 měsíčního chlapce s dipylidiózou odhalily navíc i mírnou anémii a vyšší hladiny protilátek IgE. (Jiang et al. 2017)

3.3.2.1.2 *Echinococcus granulosus* (měchožil zhoubný)

Echinococcus granulosus (Batsch, 1786) je tasemnice nacházející se ve střevech psů. Vajíčka procházející s výkaly infikují meziphostitele včetně ovcí, koz, skotu, prasat a koní. (Öge et al. 2017) Dospělec měří 0,5 cm a skládá se ze skolexu se dvěma kroužky s háčky a třemi nebo čtyřmi proglotidy, z nichž poslední je největší. (Saari et al. 2019) Svobodová (2013) píše, že se strobila skládá nejčastěji ze tří článků, ale shodují se se Saarem, že koncový zralý článek je největší. Zralý článek má rozvětvenou dělohu vyplněnou stovkami vajíček, která jsou kulovitá, silnostěnná, tmavohnědé barvy, háčky onkosféry jsou nezřetelné. Průměrná velikost se pohybuje mezi 35 – 40 μm . (Svobodová et al. 2013) Saari (2019) ale píše, že ve vajíčku lze rozeznat šest háčků onkosféry. Průměr vajec je dle něj asi 30 μm .

Vývoj je dixenní. Zralé články rozpadající se ve vnějším prostředí jsou zdrojem infekce pro meziphostitele, kterými jsou obvykle býložravci. V meziphostiteli se z vajíčka uvolní onkosféra, která proniká do různých orgánů a mění se na útvar zvaný echinokok nebo hydatida. (Volf & Horák 2007) Saari (2019) a Eckert (2004) tento útvar popisují jako metacestodu. Echinokok může dorůst až do velikosti dětské hlavy a pro svého hostitele je značně patogenní. (Svobodová et al. 2013) Saari (2019) je, co se velikosti hydatidy týče, mírnější, udává velikost asi 5 – 10 cm, Volf a Horák (2007) udávají velikost 15 cm a více. Vnější stranu echinokoku tvoří neprůhledné vazivo (Svobodová et al. 2013), cysta pak obsahuje menší dceřiné cysty a protoskolexy, které vznikají pučením z vnitřní zárodečné vrstvy. V hydatidách tedy dochází ke zvláštnímu asexuálnímu množení, jehož výsledkem jsou tisíce

nových larev – protoskolexů. Nejčastěji napadeným orgánem mezihostitele jsou játra a plíce. (Volf & Horák 2007) Pes se nakazí pozřením infikovaného mezihostitele. V definitivním hostiteli se pak tasemnice přichytí na sliznici tenkého střeva. (Saari et al. 2019) Prepatentní perioda trvá 30 – 42 dní. S výkaly se vylučují zralé články i volná vajíčka, která opouštějí články již ve střevě hostitele. (Svobodová et al. 2013) Ve vzácných případech může spektrum aberantních hostitelů zahrnovat i definitivní hostitele, tedy psy. (Eckert & Deplazes 2004)

Měchožil zhoubný se fixuje pomocí háčků v Lieberkühnových kryptách, tudíž nedochází k výraznému poškození sliznice střeva. (Svobodová et al. 2013) Tato tasemnice nezpůsobuje morbiditu, ale napadení různých orgánů mezihostitelů či aberantních hostitelů metacestodami může způsobit cystickou echinokokózu, závažné až smrtelné onemocnění. (Eckert & Deplazes 2004) I Saari (2019) souhlasí s tím, že psi nevykazují klinické známky infekce, avšak za závažné příznaky považuje pouze ty, které se objevují u člověka.

Druh *Echinococcus granulosus* se skládá z několika kmenů, které se liší svou specifikou k mezihostiteli. (Volf & Horák 2007) Analýzy mitochondriálních sekvencí DNA doposud identifikovaly deset odlišných genetických typů označované jako genotypy G1-10. Tyto genotypy se mohou lišit v životním cyklu, specifitě hostitele, rychlosti vývoje, citlivosti na chemoterapeutika a patologii. (Craig et al. 2007) Nejdůležitějším hostitelem je pes, u koček se měchožil zhoubný nevyskytuje. (Svobodová et al. 2013) Ačkoli Saari (2019) upozorňuje, že se měchožil zhoubný vyskytuje celosvětově, Svobodová (2013) píše, že v naší zemi se v důsledku porážek na jatkách a prohlídek masa hospodářských zvířat vyskytuje velmi vzácně. I Volf a Horák (2007) udávají, že nákaza se v naší zemi vyskytuje spíše jako importovaná.

Echinococcus granulosus způsobuje i u lidí onemocnění zvané cystická echinokokóza. Jedná se o chronické parazitické onemocnění, při kterém se vytváří cysty nejčastěji na játrech a plicích. (Craig et al. 2007) Člověk se infikuje přímo z výkalů definitivního hostitele, z kontaminované pitné vody nebo potravy. Hydatidová cysta se vyvíjí obvykle roky, než se objeví první příznaky. Mezi první příznaky patří bolest břicha způsobená tlakem cysty na okolní tkáň v případě cyst na játrech popřípadě respirační příznaky. (Saari et al. 2019) Nebezpečný a život ohrožující je stav při prasknutí cysty, která obsahuje tekutinu s množstvím parazitárního antigenu a hrozí tak anafylaktický šok. Pro člověka nebezpečné jsou kmeny specializované na ovce a skot. (Volf & Horák 2007)

3.3.2.1.3 *Echinococcus multilocularis* (měchožil bublinatý)

Echinococcus multilocularis (Leuckart, 1863) je štíhlá tasemnice dlouhá jen několik milimetrů (1,2 – 3,7 mm; Saari et al. 2019), je drobnější než *Echinococcus granulosus*. Při běžném koprologickém vyšetření od sebe nelze rozlišit vajíčka *Taenia spp.*, *Echinococcus granulosus* a *Echinococcus multilocularis*. (Svobodová et al. 2013) Skládá se ze skolexu se čtyřmi přísavkami a dvěma kroužky s háčky a třemi až pěti proglotidy, z nichž ten poslední je

největší. (Saari et al. 2019) Velikost vajíček je 25 – 40 μm a jsou teniidního typu. (Zajac & Conboy 2012)

Mezihostitel se nakazí pozřením vajíček ve výkalech masožravců. (Zajac & Conboy 2012) V mezihostiteli se vytváří larvální stádium označované jako alveokok, který způsobuje alveolární echinokokózu. Larva napadá nejčastěji játra, difúzně prorůstá okolní tkání a imituje tak nádorové bujení. (Volf & Horák 2007) Pes je nakažen konzumací drobů infikovaného mezihostitele s parazitickými stadii metacestody. Jakmile se cysta ocitne v definitivním hostiteli, uvolní se larvy, které se připevní pomocí přísavek na sliznici tenkého střeva. (Saari et al. 2019) Prepatentní perioda trvá 26 – 37 dní. (Svobodová et al. 2013) Dospělé tasemnice se dožívají 6 měsíců. (Taylor et al. 2015)

Echinococcus multilocularis se vyskytuje na severní polokouli s endemickými oblastmi v Evropě, Asii a Severní Americe. V Evropě endemická oblast zahrnuje Francii, státy Beneluxu, střední Evropu, Pobaltí, dále existují ohniska v Dánsku, Švédsku a Norsku. (Deplazes et al. 2011) Tento druh se vyskytuje především u lišek, ale hlavním hostitelem může být i pes a kočka. (Svobodová et al. 2013) Podle Zajaca (2012) jsou kočky infikovány jen zřídka. Jako mezihostitelé slouží krtci (Saari et al. 2019) a hraboši, kteří jsou významnou potravní složkou lišek. (Svobodová et al. 2013)

Infekce měchožilem bublinatým v zažívacím traktu psa je asymptomatická. Ani mezihostitelé nevykazují známky nemoci, následkem prorůstání alveokokem játry je jejich selhání, což usnadňuje ulovení predátorem. (Saari et al. 2019) *Echinococcus multilocularis* se přichycuje v Lieberkühnových kryptách, stejně jako *Echinococcus granulosus*, proto nedochází k žádné závažné zánětlivé reakci ani při masivním napadení střeva psa. (Svobodová et al. 2013)

Echinococcus multilocularis je tasemnice se značným zoonotickým významem. V larválních stádiích způsobují alveolární a cystickou echinokokózu. (Dyachenko et al. 2008) Alveolární echinokokóza je závažným život ohrožujícím onemocněním člověka. Inkubační doba může přesahovat 15 let, během kterých se tvoří metastázy. (Svobodová et al. 2013) Člověk se infikuje buď požitím vajíček na potravě či ve vodě. Rizikové mohou být lesní plody, bobule a houby, které mohou být kontaminované tasemnicemi infikovaných lišek či mývalů. Prvními příznaky jsou obvykle bolest břicha, nevolnost a zvracení. Cysty jsou téměř vždy sterilní, neobsahují larvy. (Saari et al. 2019) Infekce člověka hydatidovými cystami může být smrtelná. (Zajac & Conboy 2012) Vysoká kontaminace prostředí vajíčky měchožila bublinatého vede k většímu množství infikovaných mezihostitelů, které mohou být loveny a konzumovány psy, a tím se riziko echinokokózy pro psy a lidi zvyšuje. (Dyachenko et al. 2008)

3.3.2.1.4 *Taenia* sp.

Velikost a morfologie dospělých tasemnic rodu *Taenia* (Linnaeus, 1758) se u každého druhu liší. Charakteristická je pro ně produkce zralých článků obsahujících vajíčka do prostředí ve výkalech hostitele. Druhy nelze identifikovat z morfologie vajíček. (Saari et al. 2019) Všechny tasemnice rodu *Taenia* dokončují své životní cykly ve dvou hostitelích, kteří ukrývají dospělou tasemnici v tenkém střevě, a býložravých nebo všežravých mezihostitelů, ve kterých jsou larvální stádia. Larvální stádia jsou lokalizována ve svalech, vnitřních orgánech nebo v centrálním nervovém systému v závislosti na druhu tasemnice. Pes je definitivním hostitelem *Taenia hydatigena* (Pallas, 1766), *Taenia multiceps* (Leske, 1780), *Taenia ovis* (Cobbold, 1869) (Mulinge et al. 2020) a *Taenia pisiformis* (Bloch, 1780). Infekce u konečného hostitele jsou často subklinické, průchod článků z konečníku může vyvolat svědění. (Zajac & Conboy 2012)

3.3.2.1.4.1 *Taenia hydatigena* (tasemnice vroubená)

Taenia hydatigena je největší tasemnicí u psů. Měří 0,5 – 2,5 m, koncové proglotidy měří 8 – 10 x 4 – 5 mm. (Svobodová et al. 2013) Saari (2019) a Taylor (2015) se shodují, že tasemnice vroubené můžou měřit až 5 m. Zralé články jsou širší než delší a měří 10 – 14 x 4 – 7 mm. (Samuel et al. 2000) Vajíčka jsou kulatá či oválná a měří v průměru 30 µm. (Saari et al. 2019)

Mezihostitelem jsou býložravci a všežravci, kteří se infikují požitím vajíček tasemnic, která se líhnou ve střevě. Onkosféry jsou poté přenášeny krví do jater, ve kterých migrují asi 4 týdny, než se objeví na povrchu a připojí se k pobřišnici. (Taylor et al. 2015) Příležitostně se může připojit i na povrchu jater, plic, ledvin, mozku či rozmnožovací soustavy samic. (Assana et al. 2019) Z každé onkosféry se vyvine *cysticercus tenuicollis*, který může být velký až jako slepičí vejce, má průhlednou stěnu, přes kterou je vidět jeden skolex zavěšený na stopce. K infekci psa dochází perorálně, po pozření infikovaného mezihostitele se larvocysta pomocí přísavky a háčků přichytí na sliznici střeva. Prepatentní perioda trvá 8 týdnů. Pouze 1/3 vajíček je vylučována s výkaly, zbylé 2/3 odcházejí samovolně bez defekace. (Svobodová et al. 2013)

Tasemnice vroubená má kosmopolitní distribuci, infikuje domácí a divoké masožravce, obvykle psovité šelmy, kočkovité méně často. Existuje i záznam o infekci medvěda grizzlyho v zoo v Nigerii. (Samuel et al. 2000) Svobodová (2013) udává, že kočky nejsou hostiteli této tasemnice. Samuel (2000) zmiňuje, že kočkovité šelmy jsou infikovány méně často, ale například lvi ve volné přírodě, ačkoli jsou vystaveni larvám v kořisti mezihostitelích, nejsou touto tasemnicí infikováni vůbec.

Infekce jsou obvykle asymptomatické, ale při velkém množství tasemnic ve střevě se mohou objevit klinické příznaky, jako je průjem, bolest břicha, zvracení. Hostitele poškozují především odnímání živin a vitaminů tasemnicemi a produkce škodlivých metabolitů. (Svobodová et al. 2013) Velmi těžké infekce mohou vést k obstrukci střeva. Proglotidy, které se aktivně pohybují v anální oblasti, mohou způsobit svědění a podráždění. (Saari et al. 2019)

Taenia hydatigena je považována za tasemnici se zoonotickým potenciálem. (Sarvi et al. 2018) Stejně jako u býložravců se i u člověka může vyvinout cysticerkus. (Svobodová et al. 2013) Dle Assana (2019) tasemnice vroubená není zoonotická.

3.3.2.1.4.2 *Taenia pisiformis* (tasemnice hrášková)

Taenia pisiformis je tasemnice dlouhá 50 – 100 cm. (Saari et al. 2019) Dle Svobodové (2013) a Taylora (2015) může dorůst až dvou metrů. Skolex je výrazný, na rostelu je 32 – 48 malých a velkých háčků, strobila má charakteristický zoubkovitý okraj. První řada je širší, měří 220 – 294 μm , druhá řada 114 – 177 μm . (Samuel et al. 2000) Saari (2019) a Taylor (2015) shodně uvádějí počet háčků v rozmezí 34 – 48. Vajíčka jsou typická pro rod *Taenia* – kulovitá, silnostěnná, tmavohnědé barvy, (Svobodová et al. 2013), velikost činí 25 – 40 μm . (Zajac & Conboy 2012)

Mezihostitel je infikován požitím vajíček tasemnice vylučovaných psem. Vajíčka se líhnou v tenkém střevě, pronikají jeho stěnou a krevním oběhem migrují do jater. Po dvou až čtyřtýdenní migraci játry se juvenilní stádia lokalizují v břišní dutině, kde se vyvinou do útvarů *cysticersus pisiformis*. (Taylor et al. 2015) Občas se cysticerky mohou vyskytnout ve vazivu močového měchýře či v játrech. Hlavním mezihostitelem jsou králíci a zajíci. (Grant 2015) Pes se nakazí pozřením kořisti s vyvinutým cysticerkem. Prepatentní perioda trvá 6 – 8 týdnů. (Taylor et al. 2015)

Cysticersus pisiformis migruje v játrech mezihostitele a způsobuje hemoragické stopy, které se hojí jizvami. Ve střevě psa se může vyskytovat až 20 – 30 tasemnic. (Grant 2015) Infekce je většinou asymptomatická, může se objevit svědění v anální oblasti. (Zajac & Conboy 2012) *Taenia pisiformis* není přenosná na člověka. (Stancampiano et al. 2019)

3.3.3 Nematoda (hlístice) parazitující u psa

Hlístice jsou jednou z nejpočetnějších a nejrozšířenějších skupin živočichů. Dosud bylo popsáno téměř 20 tisíc druhů parazitujících na obratlovcích, přičemž mnoho dalších žije volným způsobem života či jako paraziti bezobratlých a rostlin.

Dospělci hlístic, kteří parazitují na obratlovcích, jsou nejčastěji lokalizováni v trávicím traktu. U některých skupin hlístic se vyskytuje střídání volně žijících a parazitických generací. (Volf & Horák 2007) U většiny hlístic jsou pohlaví oddělená. (Taylor et al. 2015) Mezi nejčastěji diagnostikované hlístice se řadí řády *Ascaridida* (škrkavky), *Strongylida* (měchovci), *Enoplida* (nadčeleď Trichuridae a čeleď Capillariidae) a *Rhabditida* (hád'ata). (Panayotova-Pencheva 2013)

3.3.3.1.1 *Ascaridida* (škrkavky)

Škrkavky jsou parazité především suchozemských hostitelů, jako parateničtí hostitelé a mezihostitelé slouží obvykle suchozemští bezobratlí a drobní savci. Vajíčka některých druhů jsou však přímo nakažlivá vůči konečnému hostiteli. (Anderson 2000) Společným rysem životních cyklů těchto obecně monoxenních hlístic je významná účast malých hlodavců. (Okulewicz et al. 2012)

3.3.3.1.1.1 *Toxocara canis* (škrkavka psí)

Dospělé škrkavky *Toxocara canis* (Werner, 1782) jsou špagetovití červi s kulatým průřezem. Samičky měří až 18 cm, samci dosahují 10 cm (Saari et al. 2019), podle Svobodové (2013) až 13 cm. Taylor (2015) udává stejné rozměry jako Saari, ale uznává, že velikost se může značně lišit. Ústní otvor je ohraničen třemi pysky, na předním konci mají cervikální křídélka délky 2 – 2,5 mm a šířky 0,2 mm. (Svobodová et al. 2013) Vajíčka jsou oválná až kulovitá, silnostěnná a obsahují jednu velkou tmavě šedou blastomeru, která vyplňuje téměř celý obsah vajíčka. Velikost vajíček je 85 – 90 x 75 µm. (Zajac & Conboy 2012) Svobodová uvádí velikost vajíček v rozmezí 72 – 85 µm. Migrující larvy měří okolo 300 µm. (Saari et al. 2019)

Vajíčka jsou vylučována s výkaly do vnějšího prostředí, prozatím nejsou infekční. Trvá jim nejméně dva týdny, kdy se postupně rýhují a dosáhnou infekčního stádia L3. (Saari et al. 2019) Dle Svobodové (2013) a Taylora (2015) však dozrávání v přírodě trvá obvykle déle, udávají 4 týdny. Vajíčka jsou velmi odolná a zůstávají infekční po delší dobu i v náročných podmínkách. (Saari et al. 2019) Pes se může infikovat několika cestami, buď pozřením samotného vajíčka nebo paratenického hostitele, nebo cestou transplacentární či galaktogenní. (Zajac & Conboy 2012) Zralá vajíčka se dostávají do střeva, larvy se uvolní z vaječných obalů a přes stěnu střeva vnikají do krevních kapilár a migrují tělem hostitele. (Svobodová et al. 2013) Při této migraci se larvy dvakrát svlékají a dospívají. (Saari et al. 2019) Existují dva způsoby migrace a to enterohepatopulmonální a somatická. První z nich probíhá především u štěňat a mladých psů. (Svobodová et al. 2013) Taylor (2015) je toho názoru, že se tento typ migrace uplatňuje pouze u štěňat do věku 2 – 3 měsíců. Larvy migrují do jater a dále

přes srdce, plíce a dýchací cesty, odkud jsou vykašlány a spolknuty. První larvy se dostanou do střeva po migraci za 1 – 2 týdny. Ve střevě larvy dozrávají a začínají produkovat vajíčka. U starších psů larvy obvykle nemigrují dýchacími cestami, ale šíří se do všech tkání, aby se zde usadily v hypobiotickém stavu. (Saari et al. 2019) Této migraci se říká somatická migrace a uplatňuje se u psů starších 3 měsíců. Larvy pronikají ze střeva do krevního oběhu a usazují se ve svalovině, v různých orgánech a zejména v ledvinách. Somatické migrace jsou zodpovědné za transplacentární a laktogenní infekci štěňat. U dospělých zvířat převládá somatická migrace, z toho důvodu se u starších psů vajíčka objevují jen ojediněle. (Svobodová et al. 2013)

Hlavní podíl na rozšíření škrkavky psí má transplacentární přenos. (Svobodová et al. 2013) Jakmile je jedna fena nakažena a má před začátkem gravidity somatické larvy uložené v orgánech, obvykle nakazí všechny další vrhy, i když už se s infekcí nikdy neseťká. (Taylor et al. 2015) Hypobiotické larvy se aktivují hormonální stimulací v poslední třetině březosti a procházejí placentou do plic štěňat, kde počkají do porodu, aby mohly přes dýchací cesty migrovat do střeva. (Saari et al. 2019) Svobodová (2013) uvádí, že larvy při transplacentárním přenosu migrují z těla feny do jater plodů, která slouží jako rezervoár. Po porodu jsou štěňata navíc vystavena somatickým larvám cirkulujícím velkým krevním oběhem matky, které pronikají do mléčné žlázy a jsou vyučovány mateřským mlékem. (Svobodová et al. 2013) Galaktogenní přenos obvykle nezahrnuje migraci larev ve štěňatech, ale místo toho se larvy vyvíjejí přímo ve střevě. (Saari et al. 2019) Svobodová (2013) však uvádí, že i při laktogenní infekci následuje tracheální migrace zakončená přítomností škrkavek ve střevě.

Pes se může nakazit i pozřením paratenického hostitele, kterým mohou být ptáci, myši, králíci, prasata a lišky. Mezihostitel se nakazí pozřením infekčního vajíčka. (Schnieder et al. 2011) Roli mezihostitele mohou taktéž zastávat i někteří bezobratlí, např. žížaly a šváby. (Svobodová et al. 2013) U infikovaných myši bylo zjištěno, že *Toxocara canis* indukuje změny chování. Infikované myši jsou méně aktivní a méně averzní k otevřeným prostranstvím. (Schnieder et al. 2011)

U dospělých psů je infekce většinou bezpříznaková. Může se objevit průjem, úbytek hmotnosti a celková nevolnost. (Saari et al. 2019) Avšak je velice důležitým patogenem u štěňat. U infikovaných zvířat může dojít k úhynům již v prenatalním období. (Taylor et al. 2015) Při infekci štěňat se mohou objevit respirační příznaky jako je kašel, chřipka či zápal plic. Při přesunu infekce do zažívacího traktu se projevy mění na zvracení, průjem a bolesti břicha. (Saari et al. 2019) Pro toxokarózu u štěňat je typické tzv. škrkavkové břicho, je výrazně zvětšené a někdy i bolestivé. Zvětšení břicha způsobuje ascites a plynaté střevní kličky. (Svobodová et al. 2013)

Toxocara canis je kosmopolitní gastrointestinální parazit psovitých šelem. (Álvares & Mata 2012) Mezi definitivní hostitele *Toxocara canis* patří pes, šakal, dingo, vlk, kojot, liška obecná, liška polární, fenek a zřídka kočičí druhy. Některé studie poukazují i na smíšenou infekci *Toxocara canis* a *Toxascaris leonina*. (Okulewicz et al. 2012) Prevalenci ovlivňují klimatické podmínky, vajíčka sice přežijí i nízké teploty pod sněhem, ale vývoj do infekčního stádia je v tu chvíli pozastaven. S rostoucími teplotami může ale vývoj pokračovat. (Saari et al. 2019) Pro tasemnici psí je nepříznivé sucho, likvidaci ve vnějším prostředí napomáhá sluneční záření bez zastínění (posekaná tráva). (Svobodová et al. 2013)

Infekční vajíčka vylučovaná tímto vysoce plodným parazitem kontaminují životní prostředí a značně vystavují paratenické hostitele, včetně člověka, riziku infekce. Mnoho séroprevalenčních studií po celém světě naznačuje, že expozice infekcím u lidí může být vysoká. U paratenických hostitelů včetně člověka se larvy nevyvíjejí do dospělosti, ale podstupují migraci játry a plicemi, aby v zastaveném vývojovém stavu pobývaly v různých měkkých tkáních a orgánech. (Álvares & Mata 2012) Lidé působí jako náhodní hostitelé, u kterých se larvy *Toxocara canis* sice nevyvíjejí, ale migrují a přežívají po dlouho dobu. Člověk se infikuje orálně z kontaminované půdy, nedostatečně omyté zeleniny a nedostatečné hygieny rukou. (Deplazes et al. 2011) Menší roli v přenosu hrají larvy ve tkáních paratenických hostitelů, jako jsou kuřata, dobytek a ovce. Onemocnění člověka se nazývá larvální toxokaróza a jsou známy dva syndromy: *larva migrans visceralis* a *larva migrans ocularis*. (Svobodová et al. 2013) Přímý kontakt s infikovanými psy se nepovažuje za rizikový, neboť vajíčka musí projít rýhováním, než se stanou infekční. Navíc vajíčka jsou velmi lepkavá a na srsti psa se velmi dobře drží. Rizikovější skupinou jsou především děti, které se mohou infikovat při hře na pískovišti. (Deplazes et al. 2011)

3.3.3.1.1.2 *Toxascaris leonina* (škrkavka šelmí)

Dospělí červi *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902) jsou velcí, špagetovití, krémově zbarvení nebo narůžovělí červi s kulatým řezem. (Saari et al. 2019) Samci dosahují délky 7 cm, samice 10 cm. (Taylor et al. 2015) Škrkavka šelmí má úzká a dlouhá cervikální křídélka na rozdíl od *Toxocara canis*, která má křídélka krátká a široká. (Svobodová et al. 2013) Vajíčka jsou eliptická se silnou hladkou stěnou, obsahuje jednu blastomeru (Zajac & Conboy 2012), která má světle šedou barvu a je uložena excentricky a je menší než u *Toxocara spp.* (Svobodová et al. 2013) Velikost vajíčka činí 75 – 85 x 60 – 75 µm. Vnitřní povrch stěny se jeví jako drsný nebo zvlněný kvůli žloutkové membráně. (Zajac & Conboy 2012)

Pes se infikuje konzumací infekčního vajíčka nebo paratenického hostitele, například malého hlodavce, s larválními formami v orgánech. (Saari et al. 2019)

Infekční stádium představuje vajíčko obsahující larvu druhého nebo třetího stupně. (Taylor et al. 2015) Přenos není možný cestou transplacentární ani laktační. Na rozdíl od *Toxocara canis* škrkavka šelmí nemigruje v těle konečného hostitele. Místo toho se vyvíjí na sliznici tenkého střeva. (Saari et al. 2019) Larvy vnikají přímo do stěny střeva, kde se dvakrát svlékají a poté se vracejí do lumina střeva, kde po posledním svlékání dospívají. (Svobodová et al. 2013) Dospělí červi mohou být detekováni ve střevě asi 6 týdnů po infekci. Prepatentní období je přibližně 9 týdnů (Saari et al. 2019), podle Taylora (2015) 10 – 11 týdnů.

Toxascaris leonina je kosmopolitní střevní parazit psovitých i kočkovitých šelem zahrnující kočky, psi, lišky, rysy, leopardy, jaguáry, tygry a lvy. (Anderson 2000)

Toxascaris leonina je mnohem méně častý parazit než *Toxocara canis* a je považován za méně klinicky významný. (Taylor et al. 2015) Kvůli delšímu prepatentnímu období nejsou infikována štěňata mladší 2 měsíců. (Saari et al. 2019) Hostiteli jsou tak obvykle dospělá zvířata, a proto patogenita a klinické příznaky nejsou příliš výrazné. Může být přítomen průjem, matná srst a zhoršený výživný stav. (Svobodová et al. 2013)

Prostřednictvím embryonovaných vajíček mohou *Toxascaris leonina* způsobit závažná onemocnění u lidí jako je *larva migrans visccularis* a *larva migrans ocularis*. (Beirromvand et al. 2013)

3.3.3.1.2 *Enoplida*, Trichuridae

Řád *Enoplida* je značně diverzifikovanou skupinou, která zahrnuje jak volně žijící, tak i parazitické formy. (Volf & Horák 2007) Členové nadčeledi Trichuridae parazitují ve spoustě domácích zvířat. Společným morfologickým znakem je stichozomový jícen, který se skládá z kapilární trubice vystlané jednobuněčnou vrstvou. V rámci veterinární parazitologie studujeme několik řádů. (Taylor et al. 2015) Druhy *Trichuris* parazitují ve slepém a tlustém střevě savců. Druhy *Capillaria* se nejčastěji vyskytují v trávicím nebo dýchacím traktu savců či ptáků. Oba druhy kladou vajíčka se zátkami na obou pólech. Dále do nadčeledi Trichuridae řadíme druhy *Trichosomoides*, které parazitují v močovém měchýři hlodavců, a druhy *Anatrichosoma* parazitující na kůži primátů včetně člověka. (Taylor et al. 2015)

3.3.3.1.2.1 *Trichuris vulpis* (tenkohlavec liščí)

Trichuris vulpis (Froehlich, 1789) je hlístice parazitující ve slepém střevě a proximální části tlustého střeva. (Márquez-Navarro et al. 2012) Jde o jednu z nejzávažnějších parazitóz psů na našem území se značným klinickým významem. Jedná se o zoonózu, k infekci dochází vajíčky, která jsou velmi odolná proti nepříznivým podmínkám zevního prostředí. Larva, která zůstává ve vajíčku, si zachovává schopnost infekce po dobu až 5 let. (Svobodová et al. 2013) Raza (2018) ale píše, že vajíčka ztrácejí svou patogenitu, pokud jsou delší dobu vystavena slunečnímu záření a dehydrataci.

Dospělí červi *Trichuris vulpis* mají délku 4,5 – 7,5 cm. Přední vlasovitá část tvoří asi 3/4 celkové délky. Zadní část je širší, obsahuje pohlavní orgány a vajíčka, a vykazuje pohlavní dimorfismus, zatímco u samečků je stočená do spirály, u samiček je rovná. Vajíčka mají citrónový tvar, jsou hladká, silnostěnná a žlutohnědá, na obou koncích mají zátku. Jejich délka je 70 – 90 µm a šířka činí asi 30 – 40 µm. (Saari et al. 2019)

Tenkohlavec liščí má přímý životní cyklus a patří mezi geohelminnty, chybí jim tedy vývojová stadia cílená na mezihostitele. Pes se infikuje pozřením vejce s vyvinutou larvou. Zrání vajíček závisí na teplotě a vlhkosti prostředí, pokud jsou podmínky ideální (teplota prostředí je 25 – 30 °C), infekční larva se ve vajíčku vyvine za 9 – 10 dní. (Svobodová et al. 2013) Podle Saariho (2019) se larva vyvíjí po dobu 1 – 2 měsíců. Larvy se v těle uvolní z vaječných obalů a proniknou do Lieberkūnových žláz ve sliznici tenkého střeva. Larvy se 2 – 10 dní svlékají a poté se vrací do lumenu střeva. Tenkohlavec liščí postupuje do tlustého střeva a přibližně 10. den střevní sliznice přeroste přes tenkou přední část jeho těla, zatímco silnější část vyčnívá do lumina. (Svobodová et al. 2013; Saari et al. 2019) V části, která je zanořena do sliznice střeva, se nachází stichosom, jehož sekrety indukují tvorbu syncytia epiteliárního původu, které zřejmě poskytuje parazitovi výživu. (Volf & Horák 2007) Prepatentní perioda trvá podle Saariho (2019) 69 – 114 dní, Svobodová et. al (2013) udává délku prepatentní periody 74 - 87 dní.

Psi napadení *Trichuris vulpis* (trichurióza) mohou trpět průjmem spojeným s nechutenstvím, dehydratací, ztrátou hmotnosti až anorexií. Takový stav vede k hyponatremii, hyperkalemii a metabolické acidóze. (Car et al. 2019) Podle Giuseppe (2012) je ale většina psů bezpříznaková, pokud se jedná o dospělé jedince. Ale bez ohledu na věk infikovaných zvířat může těžká parazitická zátěž vyvolat kolitidu s různými příznaky. I Saari (2019) píše, že infekce jsou nejčastěji subklinické, ale závažné infekce způsobují hlenovitý, někdy hemoragický průjem vedoucí k nerovnováze elektrolytů. Kvůli narušení homeostázy elektrolytů může infekce připomínat Addisonovu chorobu. Důsledkem závažné infekce může být anémie.

Trichuris vulpis se vyskytuje kosmopolitně, u nás patří mezi běžné parazity. (Svobodová et al. 2013) V zemích s chladným podnebím je však výskyt *Trichuris vulpis* neobvyklý. Infekce u štěňat jsou méně časté, neboť prepatentní období je dlouhé. (Saari et al. 2019)

Ačkoli životní cyklus *Trichuris vulpis* je dobře znám, jsou oblasti, které musí být ještě objasněny. Týká se to kupříkladu schopnosti této hlístice sát krev svého hostitele. Další diskutabilní otázkou je, zda tenkohlavec liščí patří mezi zoonózy nebo nikoli. (Giuseppe et al. 2012) V minulosti byly popsány případy nákazy *Trichuris vulpis* u lidí. Například Márquez-Navarro (2012) uvádí infekci devítileté mexické holčičky trpící rhinitidou. Nicméně vajíčka *Trichuris vulpis* byla diagnostikována pouze mikroskopicky a mohlo dojít k záměně s velmi podobnými vajíčky parazitujícími u lidí *Trichuris trichiura* (Linnaeus, 1771). Autor ale uvádí, že vajíčka od sebe byla rozlišena pomocí morfologických rysů a odlišné velikosti, kterou měřili okulárním mikrometrem. Stejně tak byla *Trichuris vulpis* nalezena ve stolici pacientů umístěných v ústavu pro mentálně postižené v Japonsku. Jedná se o první nález tohoto parazita v Japonsku u člověka. Stejně jako Márquez-Navarro (2012) tak i v této studii vajíčka diagnostikovali pouze mikroskopicky na základě morfologických znaků. (Kagei et al. 1986) V obou studiích došlo k nákaze v okolí bydliště (ústavu), která byla kontaminována nakaženými psy. (Kagei et al. 1986; Márquez-Navarro 2012) Raza (2018) ale tvrdí, že zoonotický potenciál tohoto parazita je kontroverzní a musely by být použity další molekulárně diagnostické metody pro potvrzení infekce *Trichuris vulpis* u lidí.

3.3.3.1.3 *Strongylida* (měchovci)

Měchovci patří mezi hlavní střevní patogeny psů. K infekci měchovci dochází buď pozřením larvy, nebo jejím proniknutím přes kůži. (Raza et al. 2018) Volf a Horák (2007) uvádějí, že většina zástupců infikuje hostitele perkutánně za pomoci histolytických enzymů. Infekce měchovci je častější u těch jedinců, kteří se vyskytují na místech s větší koncentrací psů, např. chovatelské stanice, kynologická cvičiště. Vyšší venkovní teplota a vlhkost je ideální pro líhnutí a vývoj larev, proto by se mělo dbát v rámci prevence na čistotu a včasné sbírání výkalů. Důsledky infekce závisí na citlivosti hostitele, jeho věku, imunitním systému, parazitické zátěži a virulenci daného druhu parazita. Nebezpečná je infekce pro štěňata. (Raza et al. 2018) Zástupci jsou charakterističtí tím, že mají na kaudálním konci dobře vyvinutou kopulační burzu. (Volf & Horák 2007)

3.3.3.1.3.1 *Ancylostoma caninum* (měchovec psí)

Ancylostoma caninum (Ercolini, 1859) se vyskytuje hlavně v tropech a mírném pásmu (Saari et al. 2019) a především v chovech s vyšší koncentrací zvířat. (Svobodová et al.

2013) Definitivním hostitelem tohoto parazita je pes a liška. (Saari et al. 2019) V hostitelích je lokalizován v tenkém střevě, nebezpečný je zejména pro štěňata a pro psy imunosuprimované nebo podvyživené. (John-Borrallo et al. 2019) Dospělí psi jsou odolnější vůči infekci než štěňata a i mezi dospělci existuje signifikantní rozdíl, náchylnější k infekci měchovcem psím jsou dospělí psi oproti fenám. (Miller 1965)

Samice dosahují délky 15 – 22 mm, samec pouze 12 mm. Pro měchovce je charakteristická poloha ohnutí těla při ústní části. Mají výrazně vyvinutou bukální dutinu, přes kterou prodloužením kutikuly vznikají zubovité struktury. Dospělci produkují vajíčka o velikosti 53 – 69 x 35 – 54 μm (Svobodová et al. 2013), která jsou oválná, tenkostěnná a obsahují 2 – 8 blastomer. (Saari et al. 2019) Pomocí ústní kapsuly se fixují na sliznici, kterou se živí. Fixací ale narušují drobné kapiláry ve sliznici střeva a dochází tak ke ztrátám krve, i když se jí *Ancylostoma caninum* primárně neživí. *Ancylostoma caninum* navíc vylučuje antikoagulační srážení krve. Jeden červ může způsobit ztráty krve 60 (Svobodová et al. 2013) – 100 μl denně. Těžké infekce způsobují krvavý průjem, slabost a apatii, a mohou vést k anemii. (Saari et al. 2019) Při léčbě se používají antihelminτικά obsahující benzimidazoly, makrocyclické laktony či emodepsid. K doplnění léčby se doporučuje podávat vitamin B12 a železo ke korekci anemie. (Saari et al. 2019)

Vývoj měchovce psího je přímý. Vajíčka se vylučují výkaly, a pokud jsou optimální podmínky, rychle se v nich vyvíjí infekční larva stadia L3. (Saari et al. 2019) Svobodová (2013) uvádí jako vhodnou teplotu pro embryonování vajíček a vývoj larev 15 – 37 $^{\circ}\text{C}$, upřesňuje ale, že měchovec psí preferuje především teplotu v horní hranici. Přenos je perkutánní, larvy, které se dostanou na kůži (obvykle mezi prsty), migrují krevním oběhem do plic, kde dozrávají do stadia L4. (Saari et al. 2019) Poté penetrují přes tracheu do hltnu, jsou spolknuty a dostanou se do tenkého střeva, tato migrace trvá 2 – 7 dní. Larvy, které nemigrují do plic, jsou rozneseny do různých orgánů, kde přežívají v hypobiotickém stavu i několik let. (Svobodová et al. 2013) Hypobiotické larvy jsou méně náchylné k antihelmintikům, pravděpodobně díky jejich schopnosti zpomalit svoje metabolické procesy. (Shepherd et al. 2018) Existují i další možné formy přenosu tohoto měchovce, i když u některých se názory autorů liší. Svobodová (2013) udává, že je možný transplacentární přenos z gravidní feny na štěňata. Měchovec v době gravidity zůstává ve štěňatech v larválním stadiu a dospívají až po porodu, přičemž vajíčka se objeví ve výkalech štěňat 10 – 12 dní po narození. Mortalita štěňat je při transplacentární infekci vysoká. Saari (2019) ale transplacentární přenos měchovce psího vylučuje. Oba autoři se ale shodují na přenosu laktogenním. Na konci gravidity je část larev hormonálně reaktivována, přechází do mléčné žlázy a jsou vylučovány mlékem první týden po porodu. Jedna infekční fena může takto infikovat až tři vrhy následující po sobě, intenzita infekce ale časem klesá. (Svobodová et al. 2013; Saari et al. 2019) Dále se pes může nakazit perorálně pozřením samotné larvy či infekčního

paratenického hostitele. Mezi paratenické hostitele můžeme zařadit různé hlodavce a hmyz (Svobodová et al. 2013), existuje ale i brazilská studie, která se zabývá detekcí *Ancylostoma caninum* u měkkýšů *Achatina fulica* (Linné, 1758). Přítomnost *Ancylostoma caninum* byla v tomto měkkýši zjištěna molekulární metodou PCR s následným sekvenováním. (Orico et al. 2019)

Ancylostoma caninum se vyskytuje v tropech a mírném podnebí. V chladnějším podnebí je tento parazit detekován u psů importovaných. Definitivním hostitelem je pes a liška. (Saari et al. 2019)

Člověk může být infikován náhodně kožními larvami migrans, i když není konečným hostitelem. (Saari et al. 2019) Měchovec psí u člověka způsobuje kožní infekce, obvykle asymptomatické, dospělý červ ve střevě může způsobit eozinofilní enteritidu. (Shepherd et al. 2018) Yung et al. (2020) píše, že infikování člověka měchovcem psím je extrémně vzácné a popisuje případ 60 letého muže z Jižní Koreje, u kterého byl nalezen červ při kolonoskopii. Nález podrobili morfologickému a molekulárnímu vyšetření a identifikovali ho jako *Ancylostoma caninum*. Další studie proběhla v Austrálii, jednalo se o osmiletou retrospektivní studii zabývající se zoonotickou ancylostomiázou u lidí vlastnících psy. U šesti pacientů z devíti byli nalezeni červi *Ancylostoma caninum*. Autor ale zároveň udává, že zastoupení pohlavně zralými červy je nízké a svědčí to tedy o špatné adaptaci této hlístice na lidského hostitele. (Croese et al. 1994)

3.3.3.1.3.2 *Uncinaria stenocephala* (měchovec liščí)

Uncinaria stenocephala (Railliet, 1884) je nejrozšířenějším měchovcem mírného pásma. (Svobodová et al. 2013) Samička měří 7 – 12 mm, sameček 5 – 8,5 mm. U samce je dobře vyvinutá kopulační burza. Bukální dutina je velká, chitin kutikuly okolo dutiny vytváří diskovité útvary, které červ používá k připevnění na sliznici střeva. (Saari et al. 2019) Vajíčka jsou prakticky nerozlišitelná od *Ancylostoma caninum*, jsou oválná, tenkostěnná se 4 – 8 blastomerami, dosahují velikosti 75 – 85 μm x 40 – 45 μm . (Svobodová et al. 2013)

Životní cyklus je přímý. K infekci dochází většinou orální cestou, schopnost larev pronikat do hostitele perkutánně je minimální. Ty larvy, kterým se podaří proniknout do hostitele skrz kůži, se nevyvinou do dospělého stádia. Hostitel je infikován pozřením larvy ve stadiu L3 (Saari et al. 2019), která se vylíhla z vajíčka v prostředí s teplotou ideálně mezi 15 – 20 °C. (Svobodová et al. 2013) Larvy v těle hostitele nemigrují, ale usídlí se v zažívacím traktu, připevní se diskovitými útvary z chitinu na sliznici střeva. Infekce se nepřenáší placentou ani mateřským mlékem.

Uncinaria stenocephala je typický měchovec mírného a chladného podnebí. Vyskytuje se v severní Americe a severní Evropě. Definitivním hostitelem je kromě psa ještě liška, ostatní divoké psovitě a kočkovitě šelmy, ale infekce u koček nejsou příliš časté. (Saari et al. 2019)

Uncinaria stenocephala je méně patogenní než *Ancylostoma caninum*. (Zajac & Conboy 2012) Prepatentní perioda trvá podle Svobodové (2013) 8 – 10 dní, Chu (2013) udává 15 dní při přenosu fekálně-orální cestou. Měchovec liščí se živí krví hostitele, ale způsobuje malé ztráty, jeden červ za den pozře 10 – 60 ul krve. (Svobodová et al. 2013) Infekce je doprovázena průjmem s příměsí krve, dehydratací a anémií. (Saari et al. 2019) Červi poškozují střevní klky a mohou způsobit hypoalbuminémii. (Zajac & Conboy 2012) Onemocnění je nebezpečné především pro štěňata a u mladých psů s poruchou imunity. (Svobodová et al. 2013) Při perkutánní infekci mohou dráždit a rozrušovat kůži. (Chu et al. 2013)

Někteří autoři uvádějí, že i měchovec liščí může být přenosný na člověka a to pomocí larvy migrans obdobně jako *Ancylostoma caninum*. (Postigo et al. 2006, Chu et al. 2013) I podle Svobodové (2013) a Saariho (2019) se jedná o zoonózu, i když oba udávají, že k infekci dochází méně často oproti infekci *Ancylostoma caninum*.

3.3.3.1.3.3 *Strongyloides stercoralis* (hádě střevní)

Strongyloides stercoralis (Bavay, 1876) je parazitem psa i člověka. V čerstvých výkalech dosahují larvy L1 velikosti 150 – 390 μm . Důvodem tak velkého velikostního rozpětí je fakt, že larvy mohou v prostředí velmi rychle růst a kromě toho může být zjištěná velikost zatížena chybnou identifikací larev L1. (Zajac & Conboy 2012) Dalším zástupcem rodu parazitujícím na psech je *Strongyloides planiceps* (Rogers, 1943). (Svobodová et al. 2013)

Parazitickou formou jsou pouze samičky, které produkují vajíčka mitotickou partenogenezí. Z vajíček se líhnou larvy stadia L1 ještě ve střevech hostitele. Ve vnějším prostředí buď dozrávají do infekčního stadia L3 nebo se čtyřikrát svlékají a vznikají tak volně žijící dospělci. (Volf & Horák 2007) Svobodová (2013) ale uvádí, že k přeměně larvy L1 v infekční larvu L3 dochází již ve střevě hostitele. Z oplozených vajíček volně žijících samic vznikají infekční larvy L3 napadající hostitele. To, zda se z larvy stane volně žijící samice, samec či parazitická samice nejspíš závisí na imunitě předchozího hostitele a vnějším prostředí. Co se děje se samci zatím není objasněno. (Volf & Horák 2007)

K nákaze hostitele dochází primárně perkutánně, ale i perorálně z kontaminované půdy. Štěňata mohou být infikována skrz mateřské mléko, pokud je infikována fena.

(Zajac & Conboy 2012) Larvy pronikají přes kůži a dále jsou krevním oběhem transportovány do plic, kde krevní oběh opouštějí, jsou vykašlány do dutiny ústní a spolknuty. Během migrace prodělávají vývoj do stadia L4 a v mukóze tenkého střeva dospívají. (Volf & Horák 2007)

Je rozšířen v tropech, subtropích a jižní Evropě, ale k nám byl již importován. (Svobodová et al. 2013) Zajac (2012) píše, že je rozšířen globálně.

Lehčí infekce může být subklinická, ale při větší parazitické zátěži způsobuje respirační onemocnění, bronchitidu a kašel. Dospělci a líhnoucí se larvy způsobují poškození mukózy střeva s následným průjmem, horečkou a bolestivostí břicha. (Zajac & Conboy 2012)

Dle Zajaca (2012) je zoonotická schopnost hádčete střevního nejasná, ale kvůli existujícím závažným případům infekce u lidí by měla být považována za zoonózu. Volf & Horák (2007) a Svobodová (2013) se shodují na zoonotickém potenciálu *Strongyloides stercoralis*.

3.4 Diagnostika endoparazitóz

Diagnostiku endoparazitóz můžeme rozdělit na metody přímé a nepřímé. Metody přímé (dále popsané) jsou založeny na pozorování parazita. Metody nepřímé jsou založeny na průkazu specifických protilátek proti původci onemocnění anebo jeho antigenu. Pro co nejpřesnější diagnostiku se doporučuje vyšetření výkalů odebíraných v průběhu týdne či obden, v celkovém počtu nejméně 3 vzorků. (Svobodová et al. 2013) Ačkoli pro diagnostiku endoparazitóz existují sérologické a molekulární metody, nejčastějším rutinním postupem při diagnostice zůstává fekální vsetření na přítomnost vajíček nebo larev parazitů. Vzorek by měl být odebrán čerstvý bezprostředně po defekaci zvířete, aby se předešlo případné kontaminaci z prostředí. Ideálně se odebere kolem 5 g vzorku. (Taylor et al. 2015) Pro fekální vyšetření jsou nejběžnějšími metodami pro detekci gastrointestinální parazitózy u psů flotace s využitím centrifugace, jednoduchá flotace a mikroskopické vyšetření. (Coelho et al. 2013)

Pokud vzorek není vyšetřen následně po odběru, skladujeme ho při teplotě 4 °C. Při této teplotě vzorek vydrží bez významné změny po dobu jednoho týdne. (Saari et al. 2019) U psů není nutné, aby vzorky výkalů byly úplně čerstvé. Můžeme spolehlivě vyšetřovat i vzorky staré několik dnů, nesmí být však zcela plesnivé. (Svobodová et al. 2013) Zmrazení vzorku není vhodné, příliš nízké teploty způsobí rozpad vajíček. Pro dlouhodobé uskladnění je možné vzorek skladovat v 70% ethanolu nebo 10% formaldehydu. Tyto roztoky však zabíjí všechny larvy přítomné ve výkalech, nejsou tedy

vhodné pro skladování vzorků určených pro analýzu Baermannovou technikou. Před rozhodnutím o podmínkách skladování je důležité zvážit možnou diagnostickou metodiku. (Saari et al. 2019)

3.4.1 Makroskopická diagnostika

Součástí koprologických metod detekce parazitů by vždy měla být i makroskopická diagnostika. Makroskopické posouzení trusu slouží k detekci dospělých jedinců v trusu nebo jejich částí (např. články tasemnic). Neobvyklý vzhled, barva a konzistence, případně i příměs krve či hlenu v trusu nám může poukazovat na možnou přítomnost patogenních organismů. (Prantlová Rašková & Wagnerová 2013) Při nálezu parazitů ve výkalech je vhodné vzorek ihned vložit do sklenice s vodou a donést na parazitologické vyšetření. (Svobodová et al. 2013)

3.4.2 Mikroskopická diagnostika

3.4.2.1 Nativní preparát

Pro orientační vyšetření trusu se používá nativní roztěr. (Svobodová et al. 2013) Jedná se o nejtradičnější parazitologickou metodu, při které se hledají vajíčka a larvy červů či protozoální cysty a aktivnější stádia parazitů. (Saari et al. 2019) Vzorek výkalů se rozmíchá ve vodě a rozetře se na podložní sklíčko, vyhodnocuje se pod mikroskopem. Je vhodný pro diagnostiku giardií, trichomonád a améb. Po zaschnutí lze preparát obarvit a využít pro diagnostiku kryptosporidií. Tuto metodu pro přesné koprologické vyšetření nepoužíváme, protože záchyt helmintů je nízký. (Svobodová et al. 2013) Ke stanovení koncentrace vajíček se používají metody flotace či sedimentace. (Saari et al. 2019)

3.4.2.2 Flotační metody

Flotační metoda je nejčastěji používaná metoda ve veterinárním lékařství při vyšetření výkalů. Její výhodou je, že koncentruje vajíčka a cysty parazitů a zároveň odděluje nečistoty. Tato metoda je založena na principu využití flotačního roztoku, který má větší hustotu než parazitický materiál přítomný v trusu. Při zpracování vzorku se proto cysty a vajíčka parazitů vyplaví na povrch obsahu zkumavky a zkoncentrují se v povrchové blance. (Zajac & Conboy 2012)

Nejúčinnější a nejcitlivější flotační metodou je metoda FLOTAC. Je vhodná pro počítání vajíček, larev, oocyst a cyst parazitů psů a je přesná na 1 EPG, LPG, OPG, CPG (počet vajíček/larev/oocyst/cyst na 1 gram). Pro tuto přesnost je stále potřeba centrifugace. (Maurelli et al. 2017) Technika FLOTAC je alternativou standardní McMasterovy metody. Dosahuje vyšší přesnosti než metody Cornell-Wisconsin a McMaster. Nevýhodou jsou vyšší nároky na vybavení laboratoře. (Noel et al. 2017) Pro zjednodušení diagnostického procesu byl zaveden přístroj Mini-FLOTAC. Metoda Mini-FLOTAC nevyžaduje centrifugaci. Je vhodná především pro počítání vajíček helmintů. (Maurelli et al. 2017)

Pro flotaci se využívají různé flotační roztoky. Čím vyšší je specifická hmotnost roztoku, tím více druhů parazitických vajíček bude plavat. Nicméně, jak se zvyšuje specifická hmotnost flotačního roztoku, tím se bude také vznášet více nečistot, které poškozují vajíčka parazitů. Proto volíme specifickou hmotnost flotačního roztoku optimálně mezi 1,18 – 1,3 g/cm³. Žádný flotační roztok není ideální pro záchyt všech parazitů. Široce používané jsou solné flotační roztoky (např. chlorid sodný, síran hořečnatý), které jsou účinné pro detekci běžných vajíček helmintů a cyst prvoků. Pro detekci *Giardia intestinalis* se volí flotační roztok ze síranu zinečnatého. (Zajac & Conboy 2012) Svobodová (2013) doporučuje u psů a koček jako flotační médium nasycený roztok cukru o specifické hmotnosti 1,3 g/cm³. Je vhodný pro určení protozoí i helmintů, je šetrný k jejich stavbě oproti solným roztokům a nedeformuje tak stěny parazitických vajíček. V povrchové blance se koncentrují cysty a oocysty prvoků, vajíčka nematod, tasemnic i většina psích a kočičích motolic. Při přípravě flotačního média používáme hustoměr.

Po smíchání flotačního roztoku se vzorkem výkalu v určitém poměru dojde k tomu, že méně hustý materiál plave k hladině. (Taylor et al. 2015) K tomuto procesu dojde buď tak, že směs necháme stát po určitou dobu na stole, nebo směs zcentrifugujeme. Centrifugace je rychlejší a efektivnější bez ohledu na to, jaký flotační roztok používáme. Pokud máme flotační roztok ze síranu zinečnatého, či z nasyceného roztoku cukru, centrifugace je nutná. U síranu zinečnatého je to z důvodu nižší specifické hmotnosti flotačního média, u roztoku cukru je to kvůli jeho vysoké viskozitě, která proces flotace zpomaluje. (Zajac & Conboy 2012)

Klíčovou součástí při centrifugaci je samotná centrifuga a čas centrifugace. Centrifuga se musí otáčet hladce, pomalu se roztáčet i zastavovat. Trhavé pohyby při otáčení by měly za následek horší účinnost flotace. Jako ideální čas druhé centrifugace se volí 4 – 5 minut, neboť tento čas vykazuje lepší výtěžnost vajíček v porovnání s časy 1 – 3 minuty. Ani prodloužení času centrifugace na 10 – 20 minut neposkytuje větší výtěžnost. Obecně se doporučuje pro první centrifugaci volit 3 minuty a pro druhou 5

minut. (Ballweber et al. 2014) Svobodová (2013) doporučuje centrifugaci při 1500 – 2000 otáček za minutu po dobu 2 – 3 minut jak pro první tak pro druhou centrifugaci.

3.4.2.2.1 Cornell-Wisconsinova metoda

Cornell-Wisconsinova metoda patří mezi nejcitlivější flotační metody, protože se počítají všechna vajíčka přítomná ve vzorku trusu. Je založena na dvou centrifugacích, po druhé centrifugaci s flotačním roztokem se analyzuje povrchová blanka, která obsahuje parazitická vajíčka, pokud byla ve vzorku trusu přítomna. Je třeba pečlivě prohlížet celý preparát tak, aby žádné vajíčko nebylo započítáno dvakrát ale ani aby se žádné nepřehlédlo. (Zajac & Conboy 2012) Vhodné je použít podložní sklíčka s mřížkou, která pomáhá s orientací pod mikroskopem. (Maurelli et al. 2017)

3.4.2.2.2 McMasterova metoda

Ve veterinární praxi je jednou z nejpoužívanějších metod McMasterova metoda. Jedná se o metodu kvantitativní flotace, využívá se pro vyhodnocení závažnosti infekce. (Noel et al. 2017) Znamé množství výkalů a flotačního roztoku se hodnotí pod mikroskopem v počítací komůrce, kde se spočítají všechna vajíčka parazitů, a pro stanovení počtu vajíček v gramu výkalů se použije převodní faktor. Tento výsledek lze porovnat s referenčními hodnotami a posoudit tak závažnost parazitární infekce. U psů jsou ale referenční hodnoty stanovené zřídka, parazitická infekce se léčí bez ohledu na počet vajíček. (Saari et al. 2019)

Při použití McMasterovy komůrky by měl být znám teoretický minimální detekční limit pro použitou metodu. (Foreyt 2013) Počty vajíček, které budou menší než detekční limit, nebudou detekovány. (Saari et al. 2019) Spolehlivost techniky ovlivňuje také čas mezi napipetováním vzorku do sklíčka McMaster a odečtem pod mikroskopem. Doporučuje se vzorky odečíst do 30 minut od jejich nanesení na McMaster sklíčko, neboť poté vajíčka vlivem osmózy klesají na dno. (Ballweber et al. 2014)

3.4.2.3 Larvoskopické metody

Larvoskopické metody využívají hydrofilních a termofilních vlastností larev, které aktivně pronikají z trusu do vlažné vody. Z toho důvodu nesmí být vzorek chemicky fixován. (Svobodová et al. 2013) Vyšetření trusu larvoskopickou metodou provádíme v případě podezření na infekci parazitem, který vylučuje ne vajíčka ale larvy stadia L1. Jedná se především o plicní červy, pokud tedy diagnostikujeme respirační

chorobu, zařadíme vyšetření i larvoskopickou metodu. Kromě plicních červů vylučuje larvy L1 i hlístice *Strongyloides stercolaris*. Jelikož vyšetřujeme aktivní larvy, musíme dbát na dobré podmínky při přepravě a skladování. Vzorek musí být čerstvý a nesmí zmraznout. Při odebírání vzorku dbáme na to, abychom sebrali pouze horní část z trusu, abychom vzorek nekontaminovali např. hlísticemi na zemi. (Saari et al. 2019)

3.4.2.3.1 Baermannova metoda

Pokud je reprodukční strategií parazita vylučovat do prostředí živé larvy, je pro diagnostiku vhodná Baermannova metoda. (Saari et al. 2019) Pro Baermannovu metodu je zapotřebí větší množství vzorku než na flotační metody. Minimum vzorku je 25 g, čím větší vzorek, tím vyšší citlivost vyšetření. Vzorek trusu se zabalí do gázy a umístí se do nálevky na stojanu. Nálevka má na spodním konci navlečenou uzavřenou pryžovou hadičku. Nálevku naplníme vlažnou vodou tak, aby byla z 1/3 naplněna. Vzorek takto inkubujeme minimálně dvě hodiny, ale nejlépe přes noc. Larvy aktivně vycestují z trusu do vody a sedimentují na dně nálevky. Otevřením pryžové hadičky odebereme tekutinu s larvami na Petriho misku a mikroskopujeme při malém zvětšení. Larvy jsou pod mikroskopem dobře viditelné a aktivní. Pouhým okem larvy neuvidíme, velikost larev je přibližně 300 µm. Druhy parazitů identifikujeme na základě velikosti larev a dle morfologie ocasu. (Saari et al. 2019, Svobodová et al. 2013) Po prohlédnutí a detekci aktivity larev je usmrtíme Lugolovým roztokem, abychom mohli přesně určit druh parazita dle morfologie. (Zajac & Conboy 2012) Migraci larev do vlažné vody můžeme podpořit osvětlením zespodu nálevky, využívá se toho například u diagnostiky *Strongyloides stercolaris*. (Chankongsin et al. 2020)

3.4.2.3.2 Vajdova metoda

Vajdova metoda je rychlejší a jednodušší než Baermannova metoda, ale používáme ji jen při těžší infekci, aby výsledky byly stále spolehlivé. Spíše než u psů a koček se metoda používá u malých přežvýkavců a spárkaté zveře, neboť ti mají formovaný trus oproti řidšímu trusu psa či kočky, který by vzorek příliš znečistil. Trus stejně jako u Baermannovy metody zabalíme do gázy a položíme na Petriho misku s menším množstvím vody. Hladinu hlídáme, aby nedošlo k úplnému vstřebání tekutiny vzorkem. Inkubujeme při laboratorní teplotě půl hodiny až hodinu. Larvy vycestují ze vzorku do tekutiny, kterou po inkubaci prohlédneme pod mikroskopem s malým zvětšením. (Svobodová et al. 2013)

3.4.2.4 Diagnostika tasemnic

Segmenty tasemnic lze snadno identifikovat na úroveň rodu na základě tvaru a identifikace vajíček v segmentech. (Zajac & Conboy 2012) Tasemnice rodu *Taenia* diagnostikujeme jednoduše nálezem zralých článků ve vzorku výkalu. Při podezření na výskyt tasemnic odebereme vzorek do skleničky s vodou. Vzorek poté v laboratoři vložíme mezi dvě podložní sklíčka, stlačíme k sobě a zajistíme gumičkou proti uvolnění. V případě, že by byl vzorek vyschlý, nejprve ho vložíme do kádinky s vodou a necháme nabobtnat. Pokud jsou ve vzorku zralé články, pod mikroskopem pozorujeme vajíčka s charakteristickým uspořádáním. Pro diagnostiku tasemnic můžeme použít i flotační metody, ale pro uvolnění vajíček ze zralých článků je zapotřebí vzorek pečlivě rozetřít v třecí misce. U rodu *Echinococcus* je však flotační metoda pouze orientační, vylučované články jsou velmi malé a vajíčka jsou lehce zaměnitelná s vajíčky typu *Taenia*. Vhodnější metodou by tedy bylo využití detekce koproantigenů či PCR (polymerázová řetězová reakce). (Svobodová et al. 2013)

3.5 Prevence a terapie

Výskyt parazitóz psů a koček je častý a některé infekce jsou přenosné i na člověka, z toho vychází tlak na pravidelnou aplikaci antiparazitik. Pravidelná preventivní dehelmintizace je nutná u štěňat, u kterých hrozí vysoká pravděpodobnost nakažení toxokarózou. Oproti tomu u dospělých psů je vhodné provádět preventivní parazitologické vyšetření trusu dvakrát ročně a antiparazitikum podávat až na základě pozitivního výsledku. Účinnost léčby si vždy potvrdíme kontrolním parazitickým vyšetřením a v případě pozitivního nálezu v léčbě pokračujeme, popřípadě zvážíme změnu přípravku. (Svobodová et al. 2013)

Původci parazitárních infekcí se vyznačují rozdílnou vnímavostí vůči chemoterapeutikům. Účinné látky většinou nejsou použitelné pro všechny zástupce jedné třídy (např. u tasemnic). Z tohoto důvodu eliminace parazitů vyžaduje specifické množství určitého léčiva v jednorázové či opakované dávce. Při nedodržení dávkování nenastoupí dostatečný účinek a obvykle dojde jen k přechodnému zlepšení zdravotního stavu. Nedostatečná terapie zatěžuje pacienta a může napomoci vzniku rezistentních kmenů parazitů. Optimální je terapie parazitózy, která byla potvrzena některou z diagnostických metod, což umožňuje správnou volbu antiparazitika. (Vernerová & Svobodová 2002)

Při preventivním podání antiparazitika se řídíme základními kritérii, kterými jsou věk zvířete, období gravidity a laktace, stav imunitního systému, epizootologická

situace a způsob života. U mláďat je nezbytné preventivní antiparazitické ošetření především proti toxokaróze, ale i proti protozoárním infekcím jako giardióza a izosporóza. Dále je prevence nutná při oslabení imunity, u zvířat s volným pohybem v přírodě a s loveckým pudem a ve velkých chovatelských stanicích. Preventivní podání antihelmintik ale nenahrazuje vyšetření trusu, jelikož obecně používané přípravky nejsou schopné eliminovat např. trichuriózu, dipylidiózu či echinokokózu. Tyto infekce vyžadují cílenou terapii. Pro prevenci se obecně doporučuje střídání účinných látek, pro zamezení vzniku rezistentních kmenů. (Vernerová & Svobodová 2002)

Při výběru antiparazitického přípravku se řídíme konkrétním účelem podle obsahu a množství účinných složek a aplikační formy. Kontrolujeme věkový limit pro použití, doporučení pro březost a laktaci a zdravotní kontraindikace. Pokud složení antiparazitického přípravku odpovídá danému účelu a i přesto nenastane zlepšení zdravotního stavu, musíme zvažovat vzniklou rezistenci či sníženou účinnost veterinárního léčivého přípravku. (Vernerová & Svobodová 2002)

V našich podmínkách mají z antihelmintik psů praktický význam pouze antinematoda a anticestoda (Nematoda – hlístice, Cestoda - tasemnice). Onemocnění vyvolaná motolicemi (trematodózy) se u masožravců vyskytují pouze sporadicky. Některá antihelmintika účinkují proti oběma třídám červů a zároveň proti původcům zevních parazitóz. Mezi nejčastěji používaná antihelmintika u psů patří benzimidazoly, makrolytické laktony, imidazothiazoly, tetrahydropyrimidiny, salicylanilidy, izotiokyanáty a pyrazinové deriváty. Přehled antihelmintických léčivých přípravků pro psy je uveden v tabulce č. 1. Antihelmintika jsou dostupná v několika lékových formách a to v klasických tabletách, ve formě perorální pasty, která se hodí především pro štěňata, a jako perorální roztok. (Ducháček & Lamka 2014)

Proti různým druhům prvoků se podávají léčivé přípravky antiprotozoika. Vznik protozoárních onemocnění je vázán především na zoohygienické podmínky chovu. Nejvýznamnějšími původci protozóz jsou prvoci kmene *Apicomplexa*, řádu *Eucoccidiorida* a rodu *Giardia*. Nejdůležitější skupinou antiprotozoik jsou antikocidiálně účinná léčiva, která svými mechanismy inhibují vývoj asexuálních, sexuálních nebo obojích infekčních stádií prvoků. U psů se využívají pouze k léčbě, ne profylakticky (jak je běžné v chovech králíků a drůbeže). Nejčastěji používanou skupinou antiprotozoik jsou sulfonamidy. (Ducháček & Lamka 2014)

Tabulka č. 1: Některé antihelmintické léčivé přípravky určené k léčbě parazitóz (Ducháček & Lamka 2014)

Název přípravku a léková forma	Účinná látka	Indikace parazit(é)	Indikace hostitel(é)	Poznámka
Banminth plus tbl.	pyrantel epsiprantel	škrkavky měchovci tasemnice	pes	nepoužívat s inhibitory acetylcholinesterázy (IACHE)
Caniquantel plus tbl.	fenbendazol praziquantel	škrkavky měchovci tenkohlavci aj. hlístice tasemnice	pes kočka	-
Caniverm tbl.	pyrantel fenbendazol praziquantel	škrkavky měchovci tenkohlavci tasemnice	pes kočka	kontraindikace: oční cysticercóza spinální neurocysticercóza
Dehinel plus tbl.	pyrantel fenbendazol praziquantel	škrkavky měchovci tenkohlavci tasemnice	pes	kontraindikace: březost současné podání cholinergních látek a IACHE
Drontal plus tbl.	pyrantel febantel praziquantel	škrkavky měchovci tenkohlavci tasemnice	pes	kontraindikace: březost současné podání cholinergních látek a IACHE
Milbemax tbl.	praziquantel milbemycinoxim	tasemnice škrkavky měchovci tenkohlavci vlasovci	pes	kontraindikace: nepoužívat u psů menších než 5 kg březost laktace

4 Metodika

Sběr vzorků probíhal od 28. dubna 2020 do 31. prosince 2020. Sběr vzorků se uskutečnil pouze ve Středočeském kraji, respektive zařazeni byli psi ze Středočeského kraje. Celkem bylo nashromážděno 252 vzorků.

4.1 Vyšetřované skupiny psů

Vzorky byly tříděny do tří skupin psů:

- a) Tzv. „pet“ skupina, tedy psi, kteří jsou domácími mazlíčky a nenavštěvují žádné zařízení pro psy
- b) Psi z chovných stanic a služebního chovu
- c) Psi navštěvující psí školy a cvičiště, tedy psi s kontaktem s dalšími psy

4.2 Sběr vzorků

Pro získání zájmu majitelů psů o koprologické vyšetření byl vytvořen informační leták, který byl vyvěšen ve dvou psích školách, v obci s místem bydliště autorky diplomové práce, dále byly kontaktovány s nabídkou vyšetření chovné stanice psů ve Středočeském kraji, a v neposlední řadě byl informační leták sdílen pomocí sociálních sítí.

Vzorky psích výkalů byly sbírány majiteli těchto psů a na základě dohody buďto vyzvedávány osobně přímo u majitelů (většina vzorků), popřípadě byly zaslány řádně označené do laboratoře na České zemědělské univerzitě v Praze na Fakultu agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů.

4.3 Dotazník pro majitele psů

Ke každému vzorku majitel psa vyplnil online dotazník týkající se psa, způsobu chovu, podávání antiparazitických přípravků a krmení (viz Příloha). Na základě dodatečných informací přímo od majitelů byly vzorky rovnou tříděny do tří vyšetřovaných skupin (viz kapitola 4.1 Vyšetřované skupiny psů). Data z dotazníků a výsledky koprologických vyšetření byly zpracovány a vyhodnoceny v programu MS Excell.

4.4 Vybavení a pomůcky

Vzorky byly postupně zpracovávány v laboratoři na ČZU FAPPZ. Se vzorky bylo zacházeno jako s potenciálně infekčním materiálem a při práci byly použity ochranné pracovní pomůcky (laboratorní plášť a rukavice). Bylo dbáno na dodržování pravidel při práci v laboratoři.

K samotnému výzkumu bylo použito toto laboratorní vybavení:

- pomůcky: třecí misky, sítko, kádinky, odměrné válce, lžičky, zkumavky, podložní sklíčka, krycí sklíčka, McMasterova komůrka, Pasteurovy pipety
- technické vybavení: laboratorní digitální váhy KERN, centrifuga ROTOFIX 32 A, mikroskop OLYMPUS CX21, objektivový mikrometr OLYMPUS
- roztoky: flotační roztok (nasyčený roztok NaCl; koncentrace: 360 g NaCl/1 000 ml H₂O + 500 g glukózy), bentonit (koncentrace: 7 g/ 1 000 ml H₂O)

Pro určení vajíček parazitů byl použit Obrazový atlas parazitů pro praktická cvičení z Veterinární parazitologie (Prantlová Rašková & Wagnerová 2013) a kniha Veterinary Clinical Parasitology (Zajac & Conboy 2012). Vajíčka byla určována podle morfologie a velikosti, která byla měřena pomocí objektivového mikrometru.

4.5 Koprologické vyšetření

Vzorky byly řádně označeny a zpracovány flotační metodou Cornell-Wisconsin pro záchyt parazitů. Pokud byly ve vzorku detekovány vajíčka parazitů, vzorek se dále zpracoval McMasterovou metodou pro kvantifikaci parazitů ve vzorku.

4.5.1 Metoda Cornell-Wisconsin

Byly odváženy 4 g vzorku na laboratorních vahách. Vzorek byl v třecí misce tloučkem smíchán s 15 ml bentonitu do homogenní směsi, tato směs byla přecezena přes sítko do kádinky. Veškerý obsah byl přelit do zkumavky a centrifugoval se při 1 200 otáček za minutu (RPM) po dobu 5 minut. Při centrifugaci bylo dbáno na správné vyvážení a umístění zkumavek, aby nemohlo dojít k poškození centrifugy. Supernatant byl odlit, k sedimentu byl přidán flotační roztok a pomocí Pasteurovy pipety byl opatrně promíchán, aby ve vzorku nevznikaly bubliny. Flotační roztok byl dolit lehce nad okraj zkumavky, konvexní meniskus byl přikryt krycím sklíčkem tak, aby se kapalina rovnoměrně rozprostřela na sklíčko bez případných

publin. Vzorke se opět centrifugovaly tentokrát při 1 100 RPM po dobu 3 minut. Krycí sklíčko bylo opatrně sejmuto a položeno na sklíčko podložní. Takto připravené preparáty se mikroskopovaly při zvětšení 100 – 400x. Při pozitivním nálezu byla vajíčka identifikována pomocí okulárového mikrometru dle velikosti a morfologie a byl zaznamenán celkový počet vajíček. Pro přepočítání na 1 g výkalu byl celkový počet vajíček vydělen číslem 4.

4.5.2 McMasterova metoda

Byly odváženy 4 g vzorku na laboratorních vahách. Vzorek byl rozmíchán tloučkem v třecí misce s 56 ml bentonitu. Směs byla přecezena přes sítko do kádinky. Do zkumavky bylo odlito 10 ml suspenze a následně se zkumavka centrifugovala při 1 200 RPM po dobu 5 minut. Supernatant byl slit a k sedimentu byl přidán flotační roztok do celkového objemu 4 ml. Obsah zkumavky byl řádně ale opatrně promíchán Pasteurovou pipetou a následně pipetou vložen do McMasterovy komůrky. Preparát se po 5 minutách mikroskopoval při zvětšení 100 – 400x. Nalezená vajíčka byla spočítána v obou komůrkách a pro přepočítání na jeden gram výkalu byla vajíčka vynásobena číslem 20.

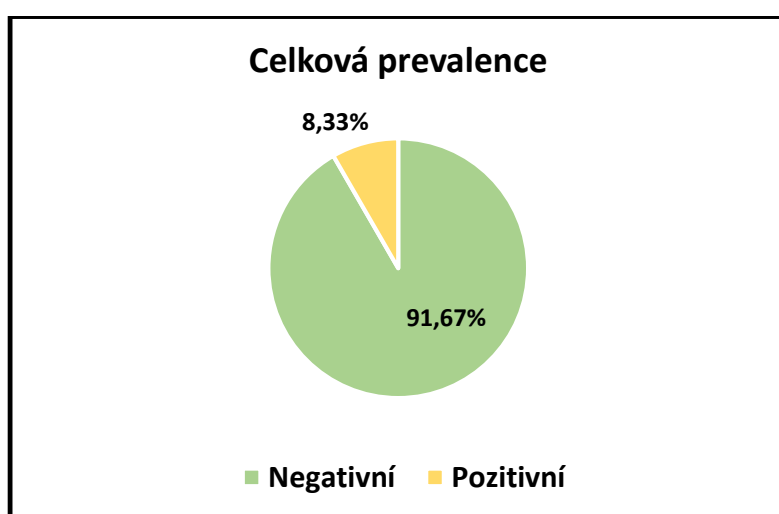
4.5.3 Výsledky vyšetření

Výsledky koprologických vyšetření byly zaslány zpět majitelům na e-mailové adresy, popřípadě telefonní čísla. V případě pozitivního nálezů parazitů ve vzorku psa byl odeslán výsledek se všemi nalezenými parazity a množstvím vajíček přepočítaných na jeden gram zjištěných oběma výše uvedenými metodami. Dále bylo doporučeno konzultovat s veterinárním lékařem podání antiparazitárního přípravku.

5 Výsledky

Cílem práce bylo zjistit prevalenci gastrointestinálních parazitů u psů ve Středočeském kraji a vyhodnotit míru napadení endoparazity v závislosti na způsobu chovu. Z celkem 252 vzorků bylo pozitivních 21. Celková prevalence byla 8,33 % (obrázek č. 1). Výsledky shrnují následující tabulky a obrázky. Fotografie pořízené v laboratoři zachycující nalezené parazity jsou součástí přílohy.

5.1 Celková prevalence



Obrázek č. 1: Celková prevalence gastrointestinálních parazitů

Tabulka č. 2: Celková prevalence a zastoupení jednotlivých parazitů

Celkový počet vzorků n = 252	Celkem pozitivních vzorků n _i	Prevalence (n _i /n)*100 %
Celkem pozitivních	21	8,33
<i>Toxocara canis</i>	12	4,76
<i>Ancylostoma caninum/Uncinaria stenocephala</i>	6	2,38
<i>Capillaria aerophila</i>	4	1,59
<i>Cystoisospora ohioensis</i>	3	1,19
<i>Trichuris vulpis</i>	2	0,79
<i>Toxascaris leonina</i>	1	0,40

Z tabulky č. 2 vyplývá, že nejčastěji nalezeným parazitem je *Toxocara canis* (prevalence 4,76 %). Druhým nejčastějším nálezem byla *Ancylostoma caninum/Uncinaria stenocephala*

s prevalencí 2,38 %, jejichž vajíčka od sebe nejsou morfologicky rozlišitelná. S prevalencí 1,59 % je na třetím místě *Capillaria aerophila*, následována kokciemi *Cystoisospora ohioensis* s prevalencí 1,19 %. U dvou vzorků byla nalezena vajíčka *Trichuris vulpis*, celková prevalence byla 0,79 %. Nejméně častým parazitem byla škrkavka *Toxascaris leonina*, která byla nalezena pouze u jednoho vzorku, celková prevalence byla 0,40 %. Jediným zástupcem protozoární infekce byla *Cystoisospora ohioensis*, v ostatních případech se jednalo o nematodózy.

Celkový počet zastoupení jednotlivých parazitů je vyšší než celkový počet pozitivních vzorků, protože u pěti vzorků byly nalezeny smíšené infekce, celkem 23,8 %. Zbytek vzorků, celkem 76,2 % obsahoval pouze jeden druh parazita. Koinfekce byly nalezeny následující: *Toxocara canis* a *Ancylostoma caninum/Uncinaria stenocephala* a *Capillaria aerophila*, ve dvou případech se jednalo o koinfekci *Toxocara canis* a *Capillaria aerophila*, dále byla nalezena smíšená infekce *Toxocara canis* a *Cystoisospora ohioensis* a poslední koinfekce obsahovala parazity *Toxocara canis*, *Trichuris vulpis* a *Cystoisospora ohioensis*.

Tabulka č. 3: Procentuelní podíl a počet vajíček/oocyst jednotlivých parazitů v celkovém počtu nálezů

Celkový počet nálezů $\Sigma n_i = 28$	Počet nálezů n_i	Podíl parazitů $(n_i/\Sigma n_i)*100 \%$	Počet vajíček/oocyst/1 gram			
			Cornell-Wisconsin		McMaster	
			MIN	MAX	MIN	MAX
<i>Toxocara canis</i>	12	42,86	1	509	0	520
<i>Ancylostoma caninum/Uncinaria stenocephala</i>	6	21,43	1	262	0	60
<i>Capillaria aerophila</i>	4	14,29	1	19	0	60
<i>Cystoisospora ohioensis</i>	3	10,71	70	1720	0	1300
<i>Trichuris vulpis</i>	2	7,14	1	1	0	20
<i>Toxascaris leonina</i>	1	3,57	1	1	20	20

Z dat v tabulce č. 3 vyplývá, že celkový počet nálezů byl 28. Nejvíce vajíček na jeden gram výkalů bylo nalezeno u *Cystoisospora ohioensis*, metodou Cornell-Wisconsin 1720 vajíček/1 gram a metodou McMaster celkem 1300 vajíček/1 gram. U vzorků, u nichž byl nízký záchyt metodou Cornell-Wisconsin, se mohlo stát, že metodou McMaster nebylo nalezeno žádné vajíčko. Jednalo se o celkem 8 vzorků.

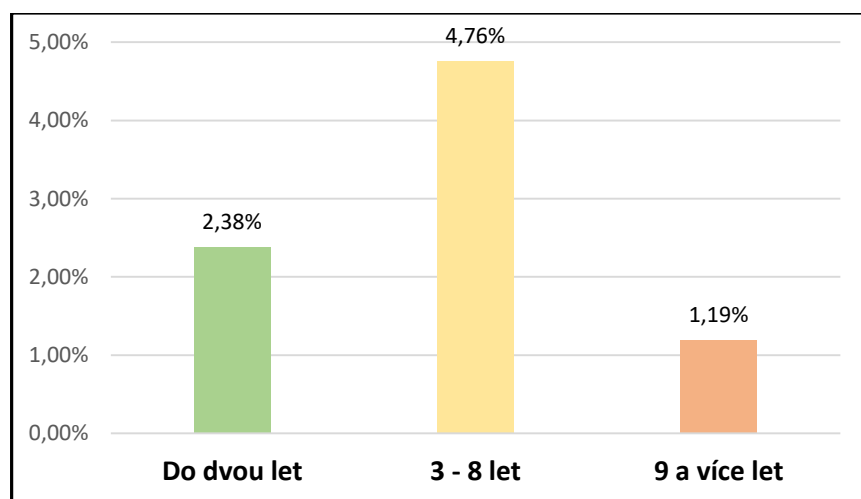
5.2 Věk, pohlaví a plemeno psa

Výzkum probíhal na psech všech plemen, stáří a obou pohlaví. Následují tabulky shrnující prevalenci gastrointestinálních parazitů vzhledem k věku, čistokrevnosti a pohlaví. Psi byli rozděleni do tří skupin dle věku na štěňata a mladé psy do 2 let, na psy ve věku 3 – 8 let, a na

psy starší osmi let. Následuje prevalence v závislosti na pohlaví. Dále byli psi rozděleni do skupin čistokrevných plemen a kříženců.

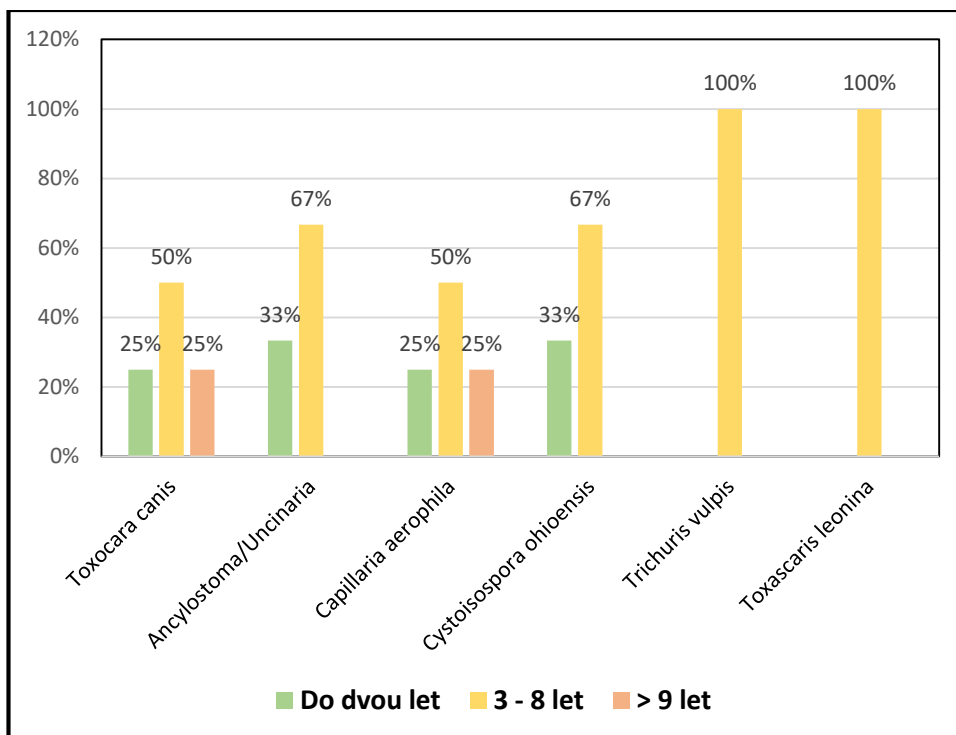
Tabulka č. 4: Pozitivita ve třech věkových skupinách

Věk	Negativní	Pozitivní n (%)	Prevalence (n/Σn)*100 %
Do dvou let	52	6 (29)	2,38
3 - 8 let	120	12 (57)	4,76
9 a více let	59	3 (14)	1,19



Obrázek č. 2: Celková prevalence v závislosti na věku psa

Z obrázku č. 2 a tabulky č. 4 vyplývá, že největší prevalenci měli psi ve věku 3 – 8 let. Naopak nejméně zasaženi endoparazity byli starší psi ve věku 9 let a více. Ačkoli bychom předpokládali vyšší zastoupení parazitů ve skupině u psů do věku dvou let, tyto výsledky mohly být ovlivněny nevyrovnaným poměrem jednotlivých skupin. Mladých psů bylo o polovinu méně než psů ve věku 3 – 8 let.



Obrázek č. 3: Zastoupení jednotlivých druhů parazitů dle věku psa

Obrázek č. 3 ukazuje procentuální zastoupení jednotlivých druhů parazitů ve třech věkových skupinách psů. Parazité *Trichuris vulpis* a *Toxascaris leonina* se vyskytovali pouze u psů ve věku 3 – 8 let. Ačkoli Svobodová (2013) píše, že riziko toxokarózy psů se od dvou let významně snižuje, nejvíce škrkavek *Toxocara canis* bylo ve skupině psů ve věku 3 – 8 let, o polovinu více, než v nejrizikovější skupině psů do dvou let. Může to být dáno tím, že štěňat a mladých psů bylo pouze 58, zatímco psů ve věku 3 – 8 let bylo 132, tedy více jak jednou tolik. Je možné, že kdyby byl počet štěňat a mladých psů, a psů ve věku 3 – 8 let vyrovnaný, záchyt *Toxocara canis* by byl ve skupině psů do dvou let vyšší. U štěňat a mladých psů se ze všech nalezených parazitů vyskytovali pouze 4. U štěňat a mladých psů nebyla nalezena škrkavka *Toxascaris leonina* a *Trichuris vulpis*, neboť prepatentní období těchto parazitů je dlouhé a vyskytují se spíše u psů starších. U psů ve věku 3 – 8 let bylo větší zastoupení jednotlivých parazitů než u štěňat a mladých psů do dvou let a u psů starších 8 let. V této skupině psů se vyskytovalo nejvíce druhů parazitů, celkem 6. Nejčastějším parazitem byla škrkavka *Toxocara canis*, která se vyskytovala u 6 psů z celkem 10 pozitivních. Nejméně častými byli parazité *Trichuris vulpis* a *Toxascaris leonina*, kteří se vyskytovali pouze u jednoho psa. U všech třech psů starších 8 let byl nalezen parazit *Toxocara canis* a u jednoho psa navíc *Capillaria aerophila*. Jedná se o skupinu, která má nejmenší druhové zastoupení parazitů.

Tabulka č. 5: Prevalence parazitů u psů do dvou let věku

Věk psů do věku dvou let	Počet psů v daném věku	Negativní	Pozitivní n_i	Prevalence $(n_i/\Sigma n)*100\%$
3 měsíce	2	2	0	0
4 měsíce	4	3	1	0,40
5 měsíců	3	2	1	0,40
7 měsíců	3	2	1	0,40
8 měsíců	3	3	0	0
9 měsíců	3	2	1	0,40
12 měsíců	7	6	1	0,40
13 měsíců	4	4	0	0
14 měsíců	1	1	0	0
15 měsíců	2	2	0	0
16 měsíců	1	1	0	0
17 měsíců	2	2	0	0
18 měsíců	6	5	1	0,40
19 měsíců	3	3	0	0
21 měsíců	1	1	0	0
22 měsíců	1	1	0	0
24 měsíců	9	9	0	0
> 24 měsíců <3 roky	3	3	0	0
Celkem	58	52	6	2,38

U štěňat a mladých psů do věku dvou let včetně bylo zachyceno celkem 6 pozitivních nálezů z celkem 58 jedinců. Jak ukazuje tabulka č. 4 a 5, prevalence byla v této skupině psů druhá nejvyšší, celkem 2,38 %. Vajíčka či oocysty byly nalezeny u psů ve věku 4, 5, 7, 9, 12 a 18 měsíců a to vždy u jednoho psa. Ve věku 6, 10, 11, 20 a 23 měsíců se nezúčastnil výzkumu žádný pes.

Tabulka č. 6: Prevalence parazitů u psů ve věku 3 – 8 let

Věk psů 3-8 let	Počet psů v daném věku	Negativní	Pozitivní n_i	Prevalence $(n_i/\Sigma n)*100\%$
3 roky	27	25	2	0,79
4 roky	21	18	3	1,19
5 let	25	22	3	1,19
6 let	19	17	2	0,79
7 let	20	18	2	0,79
8 let	20	20	0	0
Celkem	132	120	12	4,76

Jak ukazuje tabulka č. 6, v kategorii psů ve věku 3-8 let byli nejčastěji zaneseni endoparazity psi ve věku 4 a 5 let s prevalencí 1,19 %. U celkem 20 psů ve věku 8 let nebyla nalezena žádná parazitická vajíčka či oocysty. Jedná se o skupinu s největší prevalencí parazitů, činila 4,76 %.

Tabulka č. 7: Prevalence parazitů u psů starších 8 let

Věk psů starších 8 let	Počet psů v daném věku	Negativní	Pozitivní n_i	Prevalence $(n_i/\Sigma n)*100\%$
9 let	15	15	0	0
10 let	16	16	0	0
11 let	10	10	0	0
12 let	7	4	3	1,19
13 let	8	8	0	0
14 let	5	5	0	0
16 let	1	1	0	0
Celkem	62	59	3	1,19

V kategorii psů starších 8 let bylo celkem 62 jedinců. Jediný pozitivní nález byl u třech psů ve věku 12 let, prevalence ve skupině psů starších 9 let byla 1,19 % (tabulka č. 7). Nízký záchyt parazitů u psů starších 9 let poukazuje na to, že s věkem jsou psi vůči parazitickým onemocněním odolnější.

Tabulka č. 8: Pozitivní nález parazitů v závislosti na pohlaví

Pohlaví psa	Celkem psů daného pohlaví n	Negativní	Pozitivní n_i (%)	Prevalence $(n_i/\Sigma n)*100$
Fena	147	133	14 (66,67)	5,56
Pes	105	98	7 (33,33)	2,78
Celkem	252	231	21	8,33

Z tabulky č. 8 je zřejmé, že vyšší náchylnost k infekci endoparazity mají feny. Z celkového počtu 21 pozitivních vzorků bylo nalezeno 66,67 % u fen. U fen byla prevalence 5,56 %, zatímco u psů pouze 2,78 %.

Tabulka č. 9: Počet nálezů jednotlivých parazitů v závislosti na pohlaví

Parazité	Počet nálezů	
	Fena	Pes
<i>Toxocara canis</i>	9	3
<i>Ancylostoma caninum/Uncinaria stenocephala</i>	3	3
<i>Capillaria aerophila</i>	3	0
<i>Cystoisospora ohioensis</i>	3	0
<i>Toxascaris leonina</i>	1	0
<i>Trichuris vulpis</i>	1	1

Jak vyplývá z tabulky č. 9, u fen bylo větší druhové zastoupení, vyskytovalo se u nich celkem 6 parazitů, zatímco u psů byli detekováni ze všech nalezených parazitů pouze tři. U psů se nevyskytovali kokcidie *Cystoisospora ohioensis*, škrkavka *Toxascaris leonina* ani *Capillaria aerophila*. U fen byl nejčastěji nalezeným parazitem *Toxocara canis*. U psů to byli dva parazité a to *Toxocara canis* a *Ancylostoma caninum/Uncinaria stenocephala*. Ačkoli Miller (1965) píše, že náchylnější k nákaze *Ancylostoma caninum* jsou samci, my jsme našli stejný počet těchto vajíček jak u psů, tak u fen. Může to být způsobeno nevyrovnaným poměrem pohlaví.

Tabulka č. 10: Prevalence endoparazitů v závislosti na čistokrevnosti

Pes	Počet Σn	Negativní	Pozitivní n	Prevalence $(n/\Sigma n) * 100$
Kříženec	50	46	4	1,59
Čistokrevné plemeno	202	185	17	6,75
Celkem	252	231	21	8,33

Z tabulky č. 10 je zřejmé, že vyšší záchyt parazitů byl u čistokrevných plemen než u kříženců (4x). Poměr kříženců a čistokrevných psů je ale nevyrovnaný ve prospěch čistokrevných psů, pro určení závislosti positivity a čistokrevnosti by bylo zapotřebí více kříženců, aby se poměr vyrovnal.

5.3 Chov psa, hypotéza č. 1

Hypotéza č.1:

Psi, kteří se pravidelně setkávají s jinými psy (chovné stanice, služební chov a výcviková zařízení) budou mít vyšší prevalenci gastrointestinálními parazity než psi z domácnosti, kteří žádné takové zařízení nenavštěvují.

H_0 : jevy spolu nesouvisí.

Data pro ověření hypotézy č. 1 jsou uvedeny v tabulce č. 11.

Tabulka č. 11: Prevalence parazitů v závislosti na způsobu chovu a očekávané četnosti (CHS – chovné stanice)

Skupina	Počet Σn	Negativní	Pozitivní n	Prevalence $(n / \Sigma n) * 100$
Pet	199	184	15	5,95
<i>očekávané četnosti</i>	-	<i>182,42</i>	<i>16,58</i>	-
Cvičiště	25	22	3	1,19
<i>očekávané četnosti</i>	-	<i>22,92</i>	<i>2,08</i>	-
CHS a služební chov	28	25	3	1,19
<i>očekávané četnosti</i>	-	<i>25,67</i>	<i>2,33</i>	-
Celkem	252	231	21	8,33

Vztah pro výpočet chí-kvadrát testu:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{n_{oi}^2}{n_{oi}} - n$$

Hladina významnosti $\alpha = 0,05$

Počet stupňů volnosti:

$$v = (k-1) * (m-1)$$

k – počet řádků četností

m – počet sloupců četností

$$v = 2$$

Kritická hodnota χ^2 pro hladinu významnosti $\alpha = 0,05$ a počet stupňů volnosti = 2 (tabulková hodnota): **5,99**

Vypočítaná hodnota $\chi^2 = 1,003225$

Porovnání vypočítané a kritické hodnoty χ^2 :

$$\chi^2 < \chi^2_{0,095; 2}$$

$$\mathbf{1,003225 < 5,99}$$

Nejvyšší prevalenci měli psi, kteří nenavštěvovali žádná výcviková zařízení, ani nepocházeli z chovné stanice či služebního chovu. Psi, kteří byli z chovné stanice či služebního chovu, nebo navštěvovali cvičiště, měli stejnou prevalenci. Po otestování dat pomocí chí-kvadrát testu nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu. Neexistuje závislost mezi setkáváním se s jinými psy na cvičištích či v chovných stanicích a jejich vyšší prevalencí endoparazity. Hypotéza č. 1 tak nebyla potvrzena.

5.4 Podání antiparazitika, hypotéza č. 2

Důležitou součástí online dotazníku, který majitelé vyplňovali ke každému vzorku, byla otázka týkající se odčervení, zda odčervují pravidelně, kdy naposledy podali poslední odčervení a název naposledy použitého antihelmintického přípravku. Dle pokynů ESCCAP (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites) je doporučeno odčervovat psy nebo provádět koprologické vyšetření minimálně čtyřikrát ročně, tj. každé tři měsíce. ("Worm Control in Dogs and Cats" 2020) Psi proto byli rozděleni do skupin podle období posledního odčervení na: odčerven častěji než jednou za 3 měsíce, odčerven každé 3 měsíce, odčerven méně než jednou za 3 měsíce, případně neodčerven.

Hypotéza č. 2:

Psi, kterým je pravidelně, každé tři měsíce nebo častěji, podáváno antiparazitikum, budou mít menší prevalenci parazitů než psi, kteří tyto přípravky neužívají, nebo je užívají méně často.

H₀: jevy spolu nesouvisí.

Data pro ověření hypotézy č. 1 jsou uvedeny v tabulce č. 12.

Tabulka č. 12: Prevalence parazitů v závislosti na posledním odčervení a očekávané četnosti

Četnost odčervení v průběhu roku		Počet Σn	Negativní		Pozitivní		Prevalence (n/ Σn)*100	Součet %
			Počet	Očekávané četnosti	Počet n (%)	Očekávané četnosti		
Pravidelně	< 3 měsíce	7	6	6,42	1 (5)	0,58	0,40	1,59
	Každé 3 měsíce	66	63	60,50	3 (14)	5,50	1,19	
Nepravidelně	> 3 měsíce	101	89	92,58	12 (57)	8,42	4,76	6,75
	Neošetřuje pravidelně	78	73	71,50	5 (24)	6,50	1,98	
Celkem		252	231	-	21	-	8,33	8,33

Z tabulky č. 12 vyplývá, že psi, kteří jsou pravidelně odčervováni každé tři měsíce či častěji, měli nižší prevalenci parazitů než psi, kteří jsou odčervováni nepravidelně, méně často než každé tři měsíce či nejsou ošetřováni pravidelně.

Vztah pro výpočet chí-kvadrát testu:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^4 \frac{n_{ki}^2}{n_{oi}} - n$$

Hladina významnosti $\alpha = 0,05$

Počet stupňů volnosti:

$$v = (k-1) * (m-1)$$

k – počet řádků četností

m – počet sloupců četností

$$v = 3$$

Kritická hodnota χ^2 pro hladinu významnosti $\alpha = 0,05$ a počet stupňů volnosti = 3 (tabulková hodnota): **7,81**

Vypočítaná hodnota $\chi^2 = 3,61$

Porovnání vypočítané a kritické hodnoty χ^2 :

$$\chi^2 < \chi^2_{0,05; 3}$$

$$\underline{\underline{3,61 < 7,81}}$$

Na základě statistického vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ a počtu stupňů volnosti = 3 nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu. Hypotéza č. 2 nebyla potvrzena. U psů, kteří jsou každé tři měsíce nebo častěji odčerveni, nemůžeme očekávat nižší prevalenci gastrointestinálními parazity než u psů, kteří nejsou odčervováni tak často, či nejsou odčervováni vůbec.

Tabulka č. 13: Použité antiparazitické přípravky

Použitý přípravek	Počet užití	Užití %	Negativní	Pozitivní	Pozitivních vzorků %	Úspěšnost %
Banminth	2	0,79	1	1	0,40	50
Caniquantel	2	0,79	2	0	0	100
Caniverm	38	15,02	35	3	1,19	92,11
Cazitel	1	0,40	1	0	0	100
Cestál	4	1,58	3	1	0,40	75
Dehelmint	5	1,98	5	0	0	100
Dehinel plus	48	18,97	44	4	1,58	91,67
Dolpac	1	0,40	1	0	0	100
Drontal	34	13,44	32	2	0,79	94,12
Galces plus	10	3,95	10	0	0	100
Milbemax	3	1,19	3	0	0	100
Milprazon	7	2,77	7	0	0	100
Milpro	3	1,19	3	0	0	100
Procox	1	0,40	1	0	0	100
Verm-x	1	0,40	1	0	0	100
Zantel	1	0,40	1	0	0	100
Kontrola výkalů	5	1,98	5	0	0	100
Neví/neošetřuje	87	34,39	77	10	3,95	-

Nejpoužívanějším antiparazitickým přípravkem, jak ukazuje tabulka č. 13, je Dehinel plus, který jako poslední antiparazitický přípravek podalo 18,97 % majitelů. Jeho účinnost činí 94,12 %. Druhým nejčastěji používaným je přípravek Caniverm, který podalo 15,02 % majitelů. Caniverm měl účinnost 92,11 %. Na třetím místě je antiparazitikum Drontal, který užilo 13,44 % psů. Antiparazitikum Drontal je účinné na 94,12 %.

34,39 % majitelů si však přípravek nepamatovalo, nebo pravidelně psa neošetřuje, tudíž dotaz nezodpověděli. Právě tato skupina měla největší podíl pozitivních vzorků, avšak z odpovědí nelze určit, zda je to z důvodu nepravidelnosti odčervení. 1,98 % psů je pravidelně kontrolováno na výskyt gastrointestinálních parazitů u veterinárního lékaře.

5.5 Bydliště, děti, hypotéza č. 3

Hypotéza č. 3:

Psi žijící v domácnosti s dětmi budou méně napadeni gastrointestinálními parazity než psi žijící v domácnosti bez dětí z důvodu vyšší snahy majitele - rodiče o udržení čistoty a neinfekčnosti prostředí.

H₀: jevy spolu nesouvisí.

Data pro ověření hypotézy č. 1 jsou uvedeny v tabulce č. 14.

Tabulka č. 14: Prevalence parazitů v závislosti na přítomnosti dětí v domácnosti a očekávané četnosti

Skupina	Počet Σn	Negativní	Pozitivní n	Prevalence (n/ Σn)*100
Domácnosti s dětmi (do 15 let věku)	87	76	11	4,37
<i>očekávané četnosti</i>	-	79,75	7,25	-
Domácnosti bez dětí	165	155	10	3,97
<i>očekávané četnosti</i>	-	151,25	13,75	-
Celkem	252	231	21	8,33

Vztah pro výpočet chí-kvadrát testu:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{n_{oi}^2}{n_{oi}} - n$$

Hladina významnosti $\alpha = 0,05$

Počet stupňů volnosti:

$$v = (k-1)*(m-1)$$

k – počet řádků četností

m – počet sloupců četností

$$v = 1$$

Kritická hodnota χ^2 pro hladinu významnosti alfa = 0,05 a počet stupňů volnosti = 1 (tabulková hodnota): **3,84**

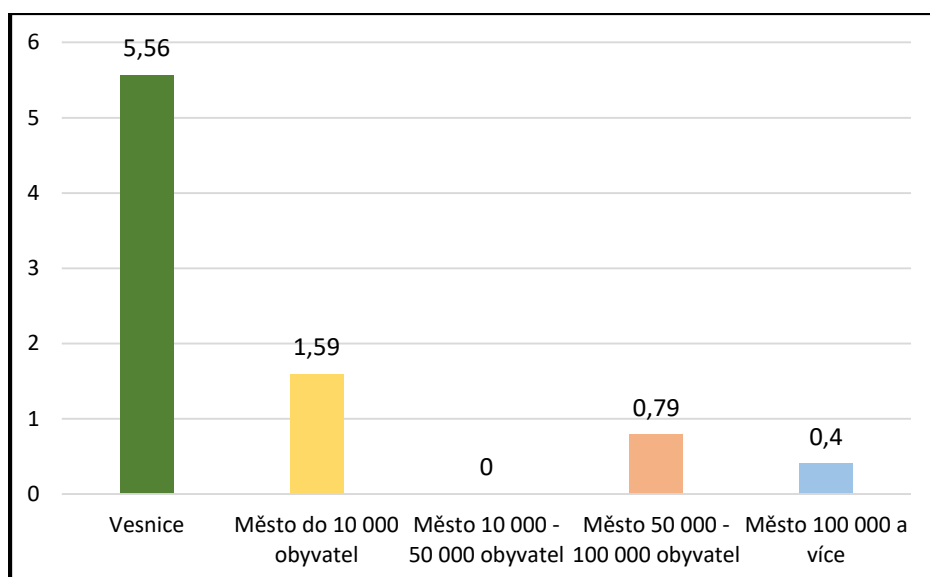
Vypočítaná hodnota $\chi^2 = 3,23$

Porovnání vypočítané a kritické hodnoty χ^2 :

$$\chi^2 < \chi^2_{0,05; 1}$$

$$\underline{\underline{3,23 < 3,84}}$$

Prevalence parazitů u psů, kteří žijí ve společné domácnosti s dětmi, byla nepatrně vyšší, rozdíl činí 0,4 %. Testovací hodnota χ^2 je menší než kritická tabulková hodnota, tzn., že nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu. Hypotéza č. 3 tak nebyla potvrzena, psi, kteří žijí ve společné domácnosti s dětmi, nevykazují nižší prevalenci gastrointestinálních parazitů než psi, kteří s dětmi nežijí.



Obrázek č. 4: Prevalence střevních parazitů v závislosti na bydlišti

Dle obrázku č. 4 mají nejvyšší riziko infekce psi, kteří jsou chováni na vesnici, pozitivních jich bylo 14 z celkového počtu 157. Lze to vysvětlit například tím, že na vesnici mají větší šanci setkat se s více zvířaty, většinou jsou chováni na zahradě a tak mají vyšší pravděpodobnost se nakazit. Až na výjimku města s počtem obyvatel 10 000 – 50 000 má prevalence klesající trend se zvyšujícím se počtem obyvatel.

Tabulka č. 15: Míra prevalence v závislosti na typu domova

Bydliště	Počet Σn	Negativní	Pozitivní n (%)	Prevalence $(n / \Sigma n) * 100$
Byt	57	55	2 (9,52)	0,79
Dům	195	176	19 (90,48)	7,54
Celkem	252	231	21	8,33

Jak udává tabulka č. 15, vyšší prevalenci endoparazity měli psi, kteří bydlí v domě (90,48 %) oproti psům, kteří jsou chováni v bytě (9,52 %). Pokud bychom vycházeli z toho, že psi chováni v domě mají po dobu nepřítomnosti majitele volný vstup na zahradu, vysvětlení je na snadě. Tito psi mají volný přístup k potenciálním hostitelům endoparazitů, popřípadě může docházet požíváním výkalů (ať svých nebo například kočičích) k autoinfekci či infekci.

5.6 Vycházky a krmení

Tabulka č. 16: Prevalence v závislosti na procházkách v lese

Chodí do lesa	Počet Σn	Negativní	Pozitivní n	Prevalence $(n/\Sigma n)*100$
ANO	174	157	17	6,75
NE	78	74	4	1,59
Celkem	252	231	21	8,33

Jak udává tabulka č. 16, psi, kteří mají přístup do lesa, mají vyšší prevalenci infekce gastrointestinálními parazity než psi, kteří nejsou venčeni v lese (6,75 % oproti 1,59 %). Psi s přístupem do lesa mají vyšší riziko nákazy, protože se pohybují v kontaminovaném prostředí a mohou požívat infekčního paratenického hostitele.

Tabulka č. 17: Prevalence parazitů v závislosti na krmení

Krmení masem	Počet Σn	Negativní	Pozitivní n	Prevalence $(n/\Sigma n)*100$
ANO	106	98	8	3,17
NE	146	133	13	5,16
Celkem	252	231	21	8,33

Dle tabulky č. 17 není vyšší riziko infekce pro psy, kteří jsou krmeni syrovým masem. Psi, kteří nejsou krmeni syrovým masem, měli vyšší prevalenci parazitů.

5.7 Sběr exkrementů

Poslední otázkou bylo, zda majitelé sbírají exkrementy po svých psech. V 92,5 % majitelé vyplnili, že exkrementy po svém psovi sbírají. 7,5 % vyplnilo, že exkrementy po svém psovi neuklízí (viz Tabulka č. 18).

Tabulka č. 18: Prevalence v závislosti na úklidu exkrementů majiteli

Úklid	Počet (%)	Negativní	Pozitivní	Prevalence $(ni/\Sigma ni)*100$ %
ANO	233 (92,5)	215	18	7,14
NE	19 (7,5)	16	3	1,19
Celkem	252	231	21	8,33

Ačkoli je 92,5 % majitelů zodpovědných a exkrementy po svých psech uklízí, právě tyto psi patří do rizikovější skupiny, prevalence činí 7,14 %. Paradoxně psi, jejichž majitelé

exkrementy neuklízí, jsou méně náchylní k parazitické nákaze. Nicméně není jasné, jestli majitelé, kteří online dotazník vyplňovali, správně pochopili otázku. Existuje velké množství majitelů, kteří exkrementy uklízí ve městě a na chodnících, ale pokud se pes vykálí v přírodě, exkrement tam zanechají. Právě ty mohou být potenciálním rizikem infekce pro ostatní psy.

6 Diskuze

Výsledky této práce mohou ovlivnit dva faktory. První z nich je odběr vzorků. Pro přesné výsledky a záchyt všech parazitů, které se v těle psa vyskytují, je zapotřebí odebrat alespoň tři vzorky v průběhu týdne, neboť k vylučování parazitů nedochází pravidelně. Pokud u psa nebyl nalezen žádný endoparazit, mohlo se tak jednat o falešně negativní výsledek. Bohužel v rámci této práce nebylo časově ani logisticky možné zajistit od majitelů tři odběry. Druhým faktorem, který může ovlivnit výsledky je počet vzorků. Aby bylo možné stanovit spolehlivé závěry, bylo by zapotřebí více vzorků.

Z celkového počtu 252 vzorků bylo 21 pozitivních (prevalence 8,33 %). Při porovnání s jinými podobnými studiemi zjistíme, že prevalence ale i zastoupení jednotlivých endoparazitů jsou odlišné. Například ve studii, která byla provedena v psích parcích v kanadském městě Calgary, analyzovali celkem 355 vzorků a byla zjištěna prevalence 50,2 %. Nejčastějšími parazity byli *Giardia spp.* (24,7 %) a *Cryptosporidium parvum* (14,7 %). Tito dva parazité se v této diplomové práci nevyskytovali vůbec, může to být způsobeno tím, že např. cysty *Giardia spp.* se vylučují nepravidelně a ve vzorcích, které byly odebrány jen jednou, nemusely být přítomny. (Smith et al. 2014) I v bulharské studii byla prevalence parazitů vyšší, z 80 vzorků bylo 52 pozitivních (65 %). Z 21,5 % se jednalo o smíšené infekce. To koresponduje s procentem koinfekcí i v této práci, která činila 23,5 %. Společná je i nepřítomnost infekcí způsobených rodem *Echinococcus* nebo jinými parazity z rodu *Taenia*. Škála parazitů však byla rozdílná, kromě těch, které byly diagnostikovány i v této práci (*Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ancylostoma caninum/Uncinaria stenocephala*, *Isospora sp.*, *Trichuris vulpis*), v bulharské studii navíc našli i kmeny *Dipylidium sp.* a *Dirofilaria sp.* Naopak chyběl rod *Capillaria*. (Radev et al. 2016) Nepřítomnost parazitů rodu *Taenia* je možno vysvětlit nízkou citivostí mikroskopické metody. Nicméně je třeba vzít na zřetel, že echinokokóza je jedna z pěti nejdůležitějších zoonóz a nesmí tak být opomíjena, přestože rutinní vyšetření vajíčka *Echinococcus granulosus* nedetekuje. (Mateus et al. 2014)

V portugalské studii sledovali prevalenci gastrointestinálních parazitů u psů zdravých (H) a psů s klinickými gastrointestinálními projevy (D). Prevalence u skupiny H byla 20,6 %, u skupiny D 33,7 %. Nejčastějším protozoárním parazitem byl rod *Cystoisospora sp.*, stejně jako v této práci. Další společnou charakteristikou je nejčastěji se vyskytující helmint a to *Toxocara canis*. (Neves et al. 2014) *Toxocara canis* byl také nejčastěji se vyskytujícím parazitem v pražské studii v České republice (6,2 %). (Dubná et al. 2007) V další studii, která byla provedena v Polsku, bylo testováno 95 vzorků psích výkalů, 29,5 % vzorků bylo pozitivních. Celkem bylo nalezeno šest rodů parazitů patřících k prvokům, cestodám a nematodám. Většina pozitivních vzorků

obsahovala vajíčka z rodu *Toxocara* a *Trichuris* a z čeledi Ancylostomatidae. Nejčastěji převládal opět rod *Toxocara* a to především u psů mladších jednoho roku. U 5,3 % psů byla nalezena smíšená infekce, což je nižší, než jsme zaznamenali v této diplomové práci (23,5 %). (Szwabe & Błaszowska 2017)

V roce 2009 proběhla podobná studie v Rio de Janeiru v Brazílii, kdy se hodnotilo celkem 500 vzorků psích výkalů a byly hodnoceny faktory ovlivňující přítomnost infekce hlístic a prvoků. Celkem bylo pozitivních 46,4 % vyšetřovaných vzorků. Protozoární infekce byla častější než nematodózy (29,6 % oproti 23,2 %). V této práci naopak byly častější nematodózy (celkem 25 nálezů z 28). Nejčastějšími parazity byli *Cryptosporidium sp.* a *Ancylostoma sp.* (26,2 %, 15,2 %). V této diplomové práci byl parazit *Ancylostoma sp.* také druhým nejčastějším (2,38 %). Psi byli klasifikováni podle čistokrevnosti, věku, pohlaví, užívání antihelmintik, bydlení a odstraňování výkalů majiteli. Nejvyšší prevalence gastrointestinálních parazitů byla u psů mladších 60 dnů (79,2 %). V této diplomové práci však nejrizikovější skupinou byli psi ve věku 3 – 8 let (57 %). Vyšší rizikovost nákazy měli v brazilské studii samci oproti samicím (49,1 %). Ani to nekorresponduje s našimi výsledky, kdy rizikovější skupinou byly právě feny (66,67 %). Psi, kteří nebyli nikdy odčerveni, měli z 67,7 % pozitivní nález. V této diplomové práci bylo pouze 24 % psů, kteří nebyli odčervováni pravidelně, a vyskytla se u nich infekce způsobená gastrointestinálními parazity. Co se týče bydlení, nebyl významný rozdíl mezi bytem a domem (46,0 %, 46,6 %). Naopak v naší práci byl velmi významný rozdíl mezi psy chovanými v bytě a v domě. Z 90,48 % pozitivních vzorků se jednalo právě o psy chované v domě nebo u domu. Může to být vysvětleno tím, že psi jsou u nás ponecháváni na zahradách po dobu nepřítomnosti majitele a může tak dojít k požívání různorodého venkovního materiálu od hlodavců po vlastní či cizí výkaly, což může vést k infekci střevními parazity.

Podle této brazilské studie uklízení výkalů po psech vede k menší rizikovosti nákazy (64,3 % pozitivních psů majitelů, kteří výkaly neuklízí). Pokud porovnáme naše data, zjistíme, že tady se výsledky rozcházejí, neboť pouze 7,5 % psů s pozitivním nálezem pocházelo od majitelů, kteří výkaly po svých psech neuklízí. Vysoký podíl pozitivních vzorků v brazilské studii poukazuje na nedostatek adekvátních kontrolních, léčebných a preventivních metod pro hodnocená zvířata. Mnoho majitelů v Brazílii si neuvědomuje riziko nákazy jejich psů a potenciální zoonotické riziko, dále mezi veterinárními lékaři a majiteli psů není dostatečná komunikace, neexistují žádné vládní programy zaměřené na gastrointestinální parazity psů, majitelé psů nejsou zvyklí uklízet výkaly po svých psech a v neposlední řadě se v Brazílii potulují toulaví psi. To vše vede ke kontaminaci prostředí a ke zvyšování rizika infekce psů a lidí. (Balassiano et al. 2009)

I v etiopském městě Bahir Dar byla provedena podobná studie. Prevalence byla velmi vysoká, z celkového počtu 384 bylo 78,1 % infikováno. I v této studii byli více infikováni psi oproti fenám (164 psů, 136 fen). (Getahun & Addis 2012) Obecně se vyšší výskyt střevních parazitů právě u samců vysvětluje pohlavním chováním a očicháváním genitálií samic. (Bridger & Whitney 2009) V naší práci byl ale vyšší výskyt právě u fen, může se jednat o vliv nižšího počtu vzorků než je v ostatních studiích nebo nevyrovnaným poměrem pohlaví.

V porovnání s ostatními studiemi byla v této diplomové práci prevalence velmi nízká, pouze 8,33 %. Může to být vysvětleno tím, že od každého psa byl odebrán pouze jeden vzorek a mohlo tak dojít ke stanovení falešně negativních výsledků, jak je uvedeno v úvodu diskuze. Ale i v ostatních podobných studiích vyhodnocovali pouze jeden vzorek, můžeme se tak přiklonit k optimističtějšímu vysvětlení a to takovému, že v naší zemi je povědomí o zoonotických chorobách, a z toho vyplývající prevence, na dobré úrovni oproti jiným, výše popsaným zemím.

V německé studii porovnávali prevalenci u mladých psů do 6 měsíců věku a starších psů. Významně vyšší míru infekce shledali právě u psů do věku 6 měsíců. V této diplomové práci byli však jen 2 psi ve věku do 6 měsíců z celkového počtu 21, kteří byli infikováni gastrointestinálními parazity. Jednalo se nicméně o analýzu, která probíhala v letech 2003 – 2010, bylo tedy nasbíráno mnohem více vzorků, celkem 24 677. Pokud bychom v naší práci nasbírali větší počet vzorků od mladých psů, očekávali bychom také vyšší prevalenci právě u psů mladších 6 měsíců věku. Nejčastěji se vyskytující parazit v Německu byl *Giardia sp.* (18,6 %), následován škrkavkou *Toxocara canis* (6,1 %). (Barutzk & Schaper 2011) Cysty giardií jsou vylučovány velmi nepravidelně v dlouhých intervalech, proto je záchyt v této diplomové práci nulový.

V této diplomové práci bylo celkem 50 kříženců a 202 čistokrevných psů. Čistokrevní psi měli 4x vyšší záchyt parazitů než kříženci. V mexické studii, která probíhala v roce 2018, také zkoumali vliv plemene na náchylnost ke střevní infekci a dospěli k podobným závěrům. Čistokrevní psi měli vyšší pravděpodobnost infekce gastrointestinálním parazitem než kříženci, z celkem 78 pozitivních bylo 64 vzorků od čistokrevných psů. (Loyola-Suárez et al. 2019) I ve studii z ostrova St. Pierre u jižního pobřeží Newfoundlandu byla vyšší prevalence u čistokrevných psů. (Bridger & Whitney 2009) Je možné vysvětlit to tím, že majitelé čistokrevných psů mají tyto psy pro práci (např. lov zvěře), či různé psí aktivity, tudíž jsou vystaveni kontaminovanému prostředí nebo mají možnost sežrat paratenického hostitele. Dle výsledků Balassiana (2009) ale není významný rozdíl mezi psy čistokrevnými a kříženými. V brazilské studii, která zjišťovala prevalenci střevních parazitů u psů ve městě São Paulo v Brazílii, také zjistili podobnou prevalenci u psů čistokrevných a křížených. Parazité *Ancylostoma spp.* a *Cystoisospora spp.* vykazovali dokonce významně vyšší prevalenci u křížených psů.

(Oliveira-Sequeira et al. 2002) Vzhledem k tomu, že se výsledky v různých studiích rozcházejí, zdá se, že čistokrevnost nemá vliv na vyšší rizikovitost střevní nákazy.

Podle našich výsledků jsou náchylnější ke střevním parazitárním infekcím psi, kteří žijí na vesnici, 66,67 % pozitivních vzorků pocházelo od psů z vesnice. To se shoduje s výsledky studie, která proběhla v roce 2007 v České republice, kdy jejich údaje také naznačují vyšší prevalenci parazitů ve venkovských oblastech. (Dubná et al. 2007) Může to být vysvětleno tím, že psi na vesnici mají blíže k přírodě, hospodářským zvířatům a paratenickým hostitelům. V neposlední řadě to může být způsobeno tím, že lidé ve městě mají větší povědomí o zoonotických chorobách a mají dostupnější veterinární péči, tudíž mohou psy odčervovat častěji než lidé na vesnici.

Ačkoli jsme předpokládali, že psi, kteří se často stýkají s jinými psy, budou mít vyšší prevalenci střevních parazitů, nebylo tomu tak. Prevalence u psů, kteří byli zařazeni do skupiny „cvičiště“ a „chovná stanice, služební chov“ měli nižší prevalenci (1,19 % ; 1,19 %) než psi, kteří žádné takové zařízení nenavštěvují (5,99 %). Ověřením dat pomocí chí-kvadrát testu nebyla prokázána závislost mezi vyšší prevalencí a pravidelným setkáváním s jinými psy.

I když prevalence u psů ošetřených antiparazitiky alespoň jednou za půl roku byla nižší (1,59 %), oproti psům neošetřeným tak často (6,75 %), nebyla prokázána závislost mezi posledním odčervením a infekcí střevním parazitem. K podobným výsledkům dospěli v mexické studii, kde psi odčervení měli dokonce vyšší záchyt parazitů než psi bez tohoto ošetření. (Alvarado-Esquivel et al. 2015)

Třetí hypotéza předpokládala nižší prevalenci u psů žijících v domácnosti s dítětem. Ani ta nebyla přijata, neexistuje závislost mezi nižší prevalencí a přítomností dítěte v domácnosti.

Závěrem lze říci, že prevalence u domácích psů je ve Středočeském kraji nízká, což naznačuje, že podávání antihelminetik má významný dopad na epidemiologii gastrointestinálních parazitů u psů. Do budoucna by mohlo být zváženo jejich další použití především u starších zvířat, například dle výsledků koprologického vyšetření. U štěňat, u kterých nejvíce hrozí riziko infekce především škrkavkou *Toxocara canis* už v prenatalním období, má však profylaktické podání antiparazitických přípravků stále zásadní význam. Majitelé psů musí být poučeni o riziku možných zoonóz a o důležitosti kontroly výkalů na přítomnost parazitů a v neposlední řadě o nutnosti úklidu exkrementů po svých psech.

7 Závěr

Cílem práce bylo zjistit prevalenci gastrointestinálních parazitů u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) ve Středočeském kraji a vyhodnotit míru napadení endoparazity v závislosti na podmínkách chovu psů. V teoretické části byla provedena rešerše české i zahraniční literatury týkající se psa domácího, dále následuje přehled vybraných gastrointestinálních parazitů, které se u psa vyskytují. Součástí rešerše jsou kapitoly týkající se diagnostiky endoparazitů a možné prevence a terapie.

Celkem bylo nasbíráno 252 vzorků výkalů od majitelů s bydlištěm ve Středočeském kraji, z toho 21 vzorků bylo pozitivních, celková prevalence byla 8,33 %. Nalezeno bylo celkem 6 gastrointestinálních parazitů, nejvyšší prevalence byla zjištěna u parazita *Toxocara canis* (4,76 %), dále byli nalezeni parazité *Ancylostoma caninum/Uncinaria stenocephala* (2,38 %), *Capillaria aerophila* (1,59 %), *Cystoisospora ohioensis* (1,19 %), *Trichuris vulpis* (0,79 %) a *Toxascaris leonina* (0,4 %).

Dále byly stanoveny tři hypotézy, které byly ověřovány pomocí chí-kvadrát testu. První hypotéza se týkala závislosti výskytu endoparazitů na způsobu chovu psa. Pro ověření této hypotézy byli psi rozděleni do skupin. První skupina zahrnovala psy, kteří navštěvují jakékoli výcvikové zařízení, jsou z chovné stanice či pocházejí ze služebního chovu a mají tak větší možnost stýkat se s více psy, než psi z druhé skupiny, kteří žádné takové zařízení nenavštěvují. Přesné znění: Psi, kteří se pravidelně setkávají s jinými psy (chovné stanice, služební chov a výcvikové zařízení) budou mít vyšší prevalenci gastrointestinálními parazity než psi z domácnosti, kteří žádné takové zařízení nenavštěvují. První hypotéza nebyla ověřena. Psi, kteří navštěvují výcvikové zařízení, nebo jsou součástí chovné stanice či služebního chovu, nemají vyšší výskyt endoparazitů než psi, kteří žádné takové zařízení nenavštěvují.

Druhá hypotéza se týkala pravidelného podávání antiparazitárních přípravků. Zněla následovně: Psi, kterým je pravidelně, každé tři měsíce nebo častěji, podáváno antiparazitikum, budou mít menší prevalenci parazitů než psi, kteří tyto přípravky neužívají, nebo je užívají méně často. Hypotéza nebyla potvrzena. Psi, kteří jsou pravidelně každé tři měsíce nebo častěji odčerveni, nevykazují nižší prevalenci gastrointestinálních parazitů než psi, kteří antiparazitika užívají méně často či vůbec.

Třetí hypotéza si kladla za cíl ověřit, zda u psů žijících v domácnosti s dětmi bude menší výskyt endoparazitů. Přesné znění: Psi žijící v domácnosti s dětmi budou méně napadeni gastrointestinálními parazity než psi žijící v domácnosti bez dětí z důvodu vyšší snahy majitele - rodiče o udržení čistoty a neinfekčnosti prostředí. Ani tato hypotéza nebyla potvrzena, psi, kteří žijí v domácnosti s dětmi, nemají nižší prevalenci endoparazitů než psi, kteří s dětmi nežijí.

Cíle práce byly splněny. Dalším přínosem této práce byl osobní prožitek z každého setkání s majiteli a jejich psy, neboť většina vzorků byla vyzvedávána osobně. Velké pozitivum a smysl této práce vidím v tom, že jsem na základě výsledků koprologického vyšetření mohla psům pomoci od možných zdravotních problémů.

8 Literatura

1. Al Salihi K, Shadan Q, Hussien K. 2019. Gastrointestinal parasites infestation in military working dogs/ K9 in Al Muthanna Governorate in compare to semi housed dogs. *Mirror of Research in Veterinary Sciences and Animals* 6:Pp 25-38.
2. Alvarado-Esquivel C, Romero-Salas D, Aguilar-Domínguez M, Cruz-Romero A, Ibarra-Priego N, Ángel Pérez-de-León A. 2015. Epidemiological assessment of intestinal parasitic infections in dogs at animal shelter in Veracruz, Mexico. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 5:34-39. Available at <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221169115301672> (accessed April 18, 2021).
3. Álvares F, Mata G. 2012. *Carnivores : Species, Conservation, and Management*. Nova Science Publishers, Incorporated.
4. Anderson R. 2000. *Nematode Parasites of Vertebrates : Their Development and Transmission*, 2 edition.. CABI.
5. Assana E, Awah-Ndukum J, Djonmaila J, Djiatche H, Awé C, Manchang T, Zoli A. 2019. A comparison of *Taenia solium* and *Taenia hydatigena* infection in pigs using serological diagnosis and post-mortem inspection methods in Benoué division, North Cameroon. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* 17. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405939018301229> (accessed 2021-04-11).
6. Balassiano B, Campos M, Alcantara de Menezes R, Pereira M. 2009. Factors associated with gastrointestinal parasite infection in dogs in Rio de Janeiro, Brazil. *Preventive Veterinary Medicine* 91:234-240. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587709001652> (accessed 2021-03-21).
7. Ballweber L, Beugnet F, Marchiondo A, Payne P. 2014. American Association of Veterinary Parasitologists' review of veterinary fecal flotation methods and factors influencing their accuracy and use—Is there really one best technique?. *Veterinary Parasitology* 204:73-80.
8. Ballweber L, Xiao L, Bowman D, Kahn G, Cama V. 2010. Giardiasis in dogs and cats: update on epidemiology and public health significance. *Trends in Parasitology* 26:180-189. Available from

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471492210000267> (accessed 2021-03-28).

9. Baneth G, Thamsborg S, Otranto D, Guillot J, Blaga R, Deplazes P, Solano-Gallego L. 2016. Major Parasitic Zoonoses Associated with Dogs and Cats in Europe. *Journal of Comparative Pathology* **155**:54-74. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002199751500314X> (accessed 2021-04-09).
10. Barutzk D, Schaper R. 2011. Results of Parasitological Examinations of Faecal Samples from Cats and Dogs in Germany between 2003 and 2010. *Parasitology Research* **109**:45-60. Available from <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00436-011-2402-8.pdf> (accessed 2021-04-16).
11. Bauerfeind R, Von Graevenitz A, Kimmig P, Schiefer H, Schwarz T, Zahner H. 2015. *Zoonoses: Infectious Diseases Transmissible from Animals to Humans*, 4 edition.. ASM Press. Available from <https://ebookcentral.proquest.com/lib/czup/reader.action?docID=4392501&query=zoonoses> (accessed 2021-04-10).
12. Báčová P. 2017. Za péči o domácí mazlíčky utratíme dvě miliardy ročně. Available at <https://www.czso.cz/csu/czso/za-peci-o-domaci-mazlicky-utratime-dve-miliardy-rocne> (accessed April 17, 2021).
13. Beiromvand M, Akhlaghi L, Massom S, Meamar A, Motevalian A, Oormazdi H, Razmjou E. 2013. Prevalence of zoonotic intestinal parasites in domestic and stray dogs in a rural area of Iran. *Preventive Veterinary Medicine* **109**:162-167. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587712003005> (accessed 2021-04-11).
14. Bridger K, Whitney H. 2009. Gastrointestinal parasites in dogs from the Island of St. Pierre off the south coast of Newfoundland. *Veterinary Parasitology* **162**:167-170. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401709001174> (accessed 2021-04-17).
15. Buehl I, Prosl H, Munat T. 2006. Canine isosporosis: Epidemiology of Field and Experimental infections. *J.Vet.Med.* **53**:482-487. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1439-0450.2006.00973.x> (accessed 2021-03-21).

16. Car S, Croton C, Haworth M. 2019. Pseudohypoadrenocorticism in a Siberian Husky with *Trichuris vulpis* Infection. *Case Reports in Veterinary Medicine* **2019**:1-5. Available from <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=3e8e07b5-1647-432a-b379-633f8c359a07%40sdc-v-sessmgr03> (accessed 2020-10-07).
17. Coelho W, Gomes J, Amarante A, Bresciani K, Lumina G, Koshino-Shimizu S, Leme D, Falcão A. 2013. A new laboratorial method for the diagnosis of gastrointestinal parasites in dogs. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* **vol. 22**:1-5.
18. Craig P et al. 2007. Prevention and control of cystic echinococcosis. *The Lancet Infectious Diseases* **7**:385-394. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473309907701342> (accessed 2021-04-11).
19. Croese J, Loukas A, Opdebeeck J, Fairley S, Prociw P. 1994. Human Enteric Infection with Canine Hookworms. *Annals of Internal Medicine* **120**:369-374. Available from http://apps.webofknowledge.com.infozdroje.czu.cz/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=C3EtMfbzXDda4uBEvjL&page=1&doc=3 (accessed 2020-10-12).
20. Deplazes P, van Knapen F, Schweiger A, Overgaauw 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. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401711004833> (accessed 2021-04-10).
21. Dubey J. 1976. A review of *Sarcocystis* of domestic animals and of other coccidia of cats and dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **169**:1061-1078. Available from <https://europepmc.org/article/med/824260> (accessed 2021-04-10).
22. Dubná S, Langrová I, Nápravník J, Jankovská I, Vadlejch J, Pekár S, Fechtner J. 2007. The prevalence of intestinal parasites in dogs from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. *Veterinary Parasitology* **145**:120-128. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030440170600642X#bib5> (accessed 2021-04-09).
23. Ducháček L, Lamka J. 2014. *Veterinární vademecum pro farmaceuty, 2., nezměn. vyd.*. Karolinum, Praha.
24. Duszynski D, Kvičerová J, Seville R. 2018. *The Biology and Identification of the Coccidia (Apicomplexa) of Carnivores of the World*. Elsevier Science & Technology.

25. Dyachenko V, Pantchev N, Gawlowska S, Vrhovec M, Bauer C. 2008. Echinococcus multilocularis infections in domestic dogs and cats from Germany and other European countries. *Veterinary Parasitology* **157**:244-253. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401708003798> (accessed 2021-04-10).
26. Eckert J, Deplazes P. 2004. Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clinical microbiology reviews* **17**:107-135. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC321468/> (accessed 2021-04-11).
27. Elsheikha H, Wright I, McGarry J. 2018. *Parasites and Pets : A Veterinary Nursing Guide*. CAB International. Available from <https://ebookcentral-proquest-com.infozdroje.czu.cz/lib/czup/detail.action?docID=5624983> (accessed 2021-03-27).
28. Fayer R. 2010. Taxonomy and species delimitation in *Cryptosporidium*. *Experimental Parasitology* **124**:90-97. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014489409000666?via%3Dihub> (accessed 2021-03-20).
29. Foreyt W. 2013. *Veterinary parasitology reference manual*. John Wiley and Sons. Available from https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=wm87g-XwD9oC&oi=fnd&pg=PA1964&dq=Foreyt+WJ.+2001.+Veterinary+parasitology+reference+manual.+Blackwell,+Ames.&ots=KYluF1MozX&sig=MvDWtyCyvOV84P3_LMb3Oqmkgxc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (accessed 2021-02-24).
30. Getahun Z, Addis M. 2012. Prevalence of gastrointestinal helminthes among dogs in Bahir Dar town, Ethiopia. *World Appl. Sci. J* **19**:595-601. Available from <https://repository.ju.edu.et/handle/123456789/1241> (accessed 2021-04-16).
31. Giuseppe C, Silvana M, Domenico O, Donato T. 2012. Mixed trichuroid infestation in a dog from Italy. *Parasites* **5**:1-6. Available from <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=9&sid=3e8e07b5-1647-432a-b379-633f8c359a07%40sdc-v-sessmgr03> (accessed 2020-10-07).
32. Grant M. 2015. *Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals*, 2 edition.. Elsevier Health Sciences. Available from <http://ebookcentral.proquest.com/lib/czup/detail.action?docID=4090002> (accessed 2021-04-11).

33. Hewson-Hughes A, Hewson-Hughes V, Colyer A, Miller A, McGrane S, Hall S, Butterwick R, Simpson S, Raubenheimer D. 2013. Geometric analysis of macronutrient selection in breeds of the domestic dog, *Canis lupus familiaris*. *Behavioral Ecology* **24**:293-304. Available from <https://academic.oup.com/beheco/article/24/1/293/2262442?login=true> (accessed 2021-03-21).
34. Chankongsin S, Wampfler R, Ruf M, Odermatt P, Marti H, Nickel B, Keoluangkhot V, Neumayr A. 2020. *Strongyloides stercoralis* prevalence and diagnostics in Vientiane, Lao People's Democratic Republic. *Infectious Diseases of Poverty* **9**:1-7.
35. Chernin J. 2000. *Parasitology*. Taylor & Francis Group, ProQuest Ebook Central. Available from <https://ebookcentral.proquest.com/lib/czup/reader.action?docID=165957&query=9780748408177> (accessed 2021-03-14).
36. Chu S, Myers S, Wagner B, Snead E. 2013. Hookworm dermatitis due to *Uncinaria stenocephala* in a dog from Saskatchewan. *Canadian Veterinary Journal* **54**:743-747.
37. Jacobs D, Fox M, Gibbons L, Hermosilla C. 2015. *Principles of Veterinary Parasitology*, 1 edition.. John Wiley & Sons. Available from <https://ebookcentral-proquest-com.infozdroje.czu.cz/lib/czup/detail.action?docID=4040288> (accessed 2021-03-27).
38. Jian F, Qi M, Xe H. 2014. Occurrence and molecular characterization of *Cryptosporidium* in dogs in Henan Province, China.. *BMC Vet Res* **10**. Available from <https://link.springer.com/article/10.1186/1746-6148-10-26#citeas> (accessed 2021-03-20).
39. Jiang P, Zhang X, Liu R, Wang Z, Cui J. 2017. A Human Case of Zoonotic Dog Tapeworm, *Dipylidium caninum* (Eucestoda: Dilepidiidae), in China. *Korean J Parasitol* **55**:61-64. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5365269/> (accessed 2021-04-10).
40. John-Borrallo H, Entrena-García A, Miranda-Cabrera I, Vega-Cañizares E. 2019. Prevalence of *Ancylostoma caninum* in *Canis lupus familiaris* in Havana, Cuba. *Revista de Salud Animal* **41**:1-7. Available from <https://web-a-ebsohost-com.infozdroje.czu.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=fee46eda-4cd4-4c33-9517-a5441989bc41%40sessionmgr4008> (accessed 2020-10-12).
41. Kagei N, Hayashi S, Kato K. 1986. Human cases of infection with canine whipworms, *Trichuris vulpis* (Froelich, 1789), in Japan. *Jpn J Med Sci Biol* **39(4)**:177-184. Available

from https://www.jstage.jst.go.jp/article/yoken1952/39/4/39_4_177/_pdf/-char/en (accessed 2020-10-08).

42. Lee A, Schantz P, Kazacos K, Montgomery S, Bowman D. 2010. Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends in Parasitology* **26**:155-161. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471492210000140> (accessed 2021-04-09).
43. Leonhard S, Pfister K, Beelitz P, Wielinga C, Thompson R. 2007. The molecular characterisation of *Giardia* from dogs in southern Germany. *Veterinary Parasitology* **150**:33-38. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401707004372> (accessed 2021-03-28).
44. Loyola-Suárez L, Guzmán-Sánchez A, Serrano-Aguilar N, Estrada-Barrón S, Rosales-Torres A, Herrera-Barragán J. 2019. Prevalence and determining factors of gastrointestinal parasite infection in pet dogs in an urban area. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine* **41**:1-5. Available from <http://rbmv.org/index.php/BJVM/article/view/1001/805> (accessed 2021-04-17).
45. Macpherson C, Meslin F, Wandeler A. 2000. *Dogs, Zoonoses and Public Health*. CABI. Available from <https://ebookcentral-proquest-com.infozdroje.czu.cz/lib/czup/reader.action?docID=292067&query=dog+zoonoses> (accessed 2021-04-10).
46. Mallah M. 2012. A prevalence study of *Isospora* spp. and *Hammondia heydorni* in dogs in Al-Muthana province. *Kufa Journal for Veterinary Medical Science* **3**:84-90. Available from https://www.researchgate.net/profile/Muhammed-Mallah/publication/299458411_A_prevalence_study_of_Isospora_spp_and_Hammondia_heydorni_in_dogs_in_Al-Muthana_province/links/56f97a4a08ae38d710a300cf/A-prevalence-study-of-Isospora-spp-and-Hammondia-heydorni-in-dogs-in-Al-Muthana-province.pdf (accessed 2021-03-21).
47. Mateus TL, Castro A, Riebeiro JN, Vieira-Pinto M. 2014. Multiple Zoonotic Parasites Identified in Dog Feces Collected in Ponte de Lima, Portugal—A Potential Threat to Human Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health* **11**:9050-9067. Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4199006/> (accessed June 30, 2020).

48. Maurelli M, Rinaldi L, Alfano S. 2017. Mini-FLOTAC, a new tool for copromicroscopic diagnosis of common intestinal nematodes in dogs. *Parasites & Vectors* **7**. Available from <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-356> (accessed 2021-02-24).
49. Mehedi B, Nahar A, Rahman A, Ehsan M. 2020. Prevalence of Gastro-Intestinal Parasitic Infections and Efficacy of Antiparasitics Against These Infections in Dogs in Mymensingh Sadar. *Agriculture Livestock and Fisheries* **7**:411-419. Available from file:///C:/Users/admin/Downloads/51360-Article%20Text-161305-1-10-20210115.pdf (accessed 2021-03-28).
50. Miller T. 1965. Influence of Age and Sex on Susceptibility of Dogs to Primary Infection with *Ancylostoma caninum*. *The Journal of Parasitology* **51**:701-704. Available from <https://www.jstor.org/stable/pdf/3276142.pdf?refreqid=excelsior%3Aef13b916a3dd2242cd274157d2bebd8d> (accessed 2020-10-12).
51. Mitchell S, Zajac A, Charles S, Duncan R, Lindsay D. 2007. CYSTOISOSPORA CANIS NEMESÉRI, 1959 (SYN. ISOSPORA CANIS), INFECTIONS IN DOGS: CLINICAL SIGNS, PATHOGENESIS, AND REPRODUCIBLE CLINICAL DISEASE IN BEAGLE DOGS FED OOCYSTS. *The Journal of Parasitology* **93**:345-352. Available from <https://meridian.allenpress.com/journal-of-parasitology/article-abstract/93/2/345/4020> (accessed 2021-04-17).
52. Mohammed M. 2010. Prevalence of Stray Dogs with Intestinal Protozoan Parasites. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences* **5**:79-83. Available from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.979.1599&rep=rep1&type=pdf> (accessed 2021-03-21).
53. Morandi B, Greenwood S, Conboy G, Galuppi R, Poglajen G, VanLeeuwen J. 2019. Endoparasites in dogs and cats diagnosed at the Veterinary Teaching Hospital (VTH) of the University of Prince Edward Island between 2000 and 2017. A large-scale retrospective study. *Preventive Veterinary Medicine* **2020**:1-8. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587719306798#bib0260> (accessed 2020-10-18).
54. Mulinge E, Odongo D, Magambo J. 2020. Diversity of *Taenia* and *Hydatigera* (Cestoda: Taeniidae) in domestic dogs in Kenya. *Parasitol Res* **119**:2863–2875. Available from <https://link.springer.com/article/10.1007/s00436-020-06793-2#citeas> (accessed 2021-03-28).
55. Neves D, Lobo L, Brilhante Simões P, Cardoso L. 2014. Frequency of intestinal parasites in pet dogs from an urban area (Greater Oporto, northern Portugal). *Veterinary*

- Parasitology **200**:295-298. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401713005967> (accessed 2021-04-16).
56. Noel M, Scare J, Bellaw J, Nielsen M. 2017. Accuracy and Precision of Mini-FLOTAC and McMaster Techniques for Determining Equine Strongyle Egg Counts. *Journal of Equine Veterinary Science* **48**:182-187. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737080616302258> (accessed 2021-04-12).
57. Öge H, Öge S, Gönenç B, Sarımehmetoğlu O, Özbakış G. 2017. Coprodiagnosis of *Echinococcus granulosus* infection in dogs from Ankara, Turkey. *Veterinary Parasitology* **242**:44-46. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401717302170> (accessed 2021-04-10).
58. Okulewicz A, PEREC-MATYSIAK A, PEREC-MATYSIAK A, BUŃKOWSKA K, HILDEBRAND H. 2012. *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* in wild and domestic carnivores. *HELMINTHOLOGIA*, **49**:3-10. Available from <https://sciendo.com/article/10.2478/s11687-012-0001-6> (accessed 2021-03-21).
59. Oliveira-Sequeira T, Amarante A, Ferrari T, Nunes L. 2002. Prevalence of intestinal parasites in dogs from São Paulo State, Brazil. *Veterinary Parasitology* **103**:19-27. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401701005751> (accessed 2021-04-17).
60. Orico L, Barbosa C, Luca L, Soares R, Gregori F. 2019. *ANGISTRONGYLUS CANTONENSIS* AND *ANCYLOSTOMA CANINUM* DETECTION IN SNAILS OF SÃO PAULO CITY (2016-2017), BRAZIL. *ARS VETERINARIA* **35**:115-121. Available from <https://web-a-ebshost-com.infozdroje.czu.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=15d1015b-cfd9-4643-ac00-c61396eaf2e7%40sdc-v-sessmgr02> (accessed 2020-10-12).
61. Ortega-Pacheco A et al. 2015. Parasitic Zoonoses in Humans and Their Dogs from a Rural Community of Tropical Mexico. *Journal of Tropical Medicine*:1-6. Available at <https://web-b-ebshost-com.infozdroje.czu.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=f3e18f70-b698-4d28-8ff1-e2e1479dad89%40pdc-v-sessmgr02> (accessed April 10, 2021).
62. Otranto D, Eberhard M. 2011. Zoonotic helminths affecting the human eye. *Parasites Vectors* **4**. Available from

<https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-4-41#citeas> (accessed 2021-03-21).

63. Panayotova-Pencheva M. 2013. Parasites in Captive Animals: A Review of Studies in Some European Zoos. *Der Zoologische Garten* **82**:60-71. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044516913000191> (accessed 2021-03-21).
64. Paniker J, Ghosh S. 2013. Paniker's Textbook of Medical Parasitology, 7 edition.. Jaypee Brothers Medical Publishers. Available from <https://ebookcentral.proquest.com/lib/czup/detail.action?docID=4514418> (accessed 2021-03-27).
65. Paul M, King L, Carlin E. 2010. Zoonoses of people and their pets: a US perspective on significant pet-associated parasitic diseases. *Trends in Parasitology* **26**:153-154. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471492210000206> (accessed 2021-04-09).
66. Pereira A et al. 2016. Parasitic zoonoses associated with dogs and cats: a survey of Portuguese pet owners' awareness and deworming practices. *Parasites & Vectors* **9**:1-9. Available from <https://web-b-ebSCOhost-com.infozdroje.czu.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=887a8442-90d3-4672-9a9d-296fc97a48bb%40pdc-v-sessmgr01> (accessed 2021-04-10).
67. Postigo I, Martinez J, Guisantes J. 2006. *Uncinaria stenocephala*: Assessment of antigens for the immunodiagnosis of canine uncinariosis. *Experimental Parasitology* **114**:215-219.
68. Prantlová Rašková V, Wagnerová P. 2013. *Obrazový atlas parazitů pro praktická cvičení z Veterinární parazitologie*. D Print, České Budějovice.
69. Radev V, Lalkovski N, Kostova T, Sabev P, Nedelchev N, Vassileva R, Zhelyazkov P. 2016. Prevalence of gastrointestinal parasites and *Dirofilaria* spp. in stray dogs from some regions in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine* **19**:57-62. Available from <http://tru.uni-sz.bg/bjvm/BJVM-March%202016%20p.57-62.pdf> (accessed 2021-04-16).
70. Raza A, Rand J, Jabbar A, Kopp S. 2018. Gastrointestinal Parasites in Shelter Dogs: Occurrence, Pathology, Treatment and Risk to Shelter Workers. *Animals* **8**:108-108.

71. Rinaldi L, Biggeri A, Carbone S. 2006. Canine faecal contamination and parasitic risk in the city of Naples (southern Italy). *BMC Vet Res* **2**. Available from <https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-6148-2-29#citeas> (accessed 2021-03-21).
72. Rosenthal B. 2021. Zoonotic Sarcocystis. *Research in Veterinary Science* **136**:151-157. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528821000448> (accessed 2021-03-20).
73. Ryan U, Fayer R, Xiao L. 2014. Cryptosporidium species in humans and animals: current understanding and research needs. *Parasitology* **141**:1667-1685. Available from https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/23346/1/cryptosporidium_species_in_humans_and_animals.pdf (accessed 2021-03-20).
74. Saari S, Näreaho A, Nikander S. 2019. Canine parasites and parasitic diseases. Academic Press, London.
75. Samuel W, Pybus M, Kocan A. 2000. Parasitic Diseases of Wild Mammals, 2 edition.. John Wiley & Sons, Inc. Available from <https://ebookcentral.proquest.com/lib/czup/reader.action?docID=353474&query=Taenia+hydatigena+> (accessed 2021-04-11).
76. Sarvi S, Daryani A, Sharif M, Rahimi M, Kohansal M, Mirshafiee S, Siyadatpanah A, Hosseini S, Gholami S. 2018. Zoonotic intestinal parasites of carnivores: A systematic review in Iran. *Veterinary Word* **11**:58-65. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5813513/> (accessed 2021-04-11).
77. Shepherd C, Wangchuk P, Loukas A. 2018. Of dogs and hookworms: man's best friend and his parasites as a model for translational biomedical research.. *Parasites & Vectors* **11**:-. Available from <https://web-a-ebSCOhost-com.infozdroje.czu.cz/ehost/detail/detail?vid=0&sid=89513f8a-97d9-462d-8c8e-3baf79457a9e%40sdc-v-sessmgr02&bdata=Jmxhbm9Y3Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=127652956&db=asn> (accessed 2020-10-12).
78. Schnieder T, Laabs E, Welz C. 2011. Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Veterinary Parasitology* **175**:193-206. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030440171000590X> (accessed 2021-04-11).

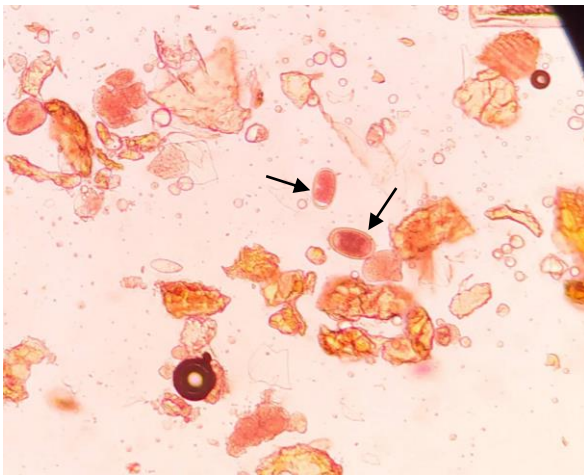
79. Smith A, Semeniuk C, Kutz S. 2014. Dog-walking behaviours affect gastrointestinal parasitism in park-attending dogs. *Parasites Vectors* **7**. Available from <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-7-429#citeas> (accessed 2021-04-16).
80. Stancampiano L, Ravagnan S, Capelli G, Militerno G. 2019. Cysticercosis by *Taenia pisiformis* in Brown Hare (*Lepus europaeus*) in Northern Italy: Epidemiologic and pathologic features. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **9**:139-143. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213224419300562> (accessed 2021-04-11).
81. Stull J, Peregrine A, Sargeant J. 2012. Household knowledge, attitudes and practices related to pet contact and associated zoonoses in Ontario, Canada. *BMC Public Health* **12**. Available from <https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2458-12-553#citeas> (accessed 2021-04-09).
82. Svobodová V, Svoboda M, Vernerová E. 2013. *Klinická parazitologie psa a kočky*, 2. vyd.. B-V-M, Brno.
83. Szwabe K, Błaszowska J. 2017. Stray dogs and cats as potential sources of soil contamination with zoonotic parasites. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* **24**:39-43. Available from <https://pdfs.semanticscholar.org/9dfc/15fcf637ca81d3a51b25a1b610fc806fc6df.pdf> (accessed 2021-03-21).
84. Taylor M, Wall R, Coop R. 2015. *Veterinary Parasitology*, 4th ed.. John Wiley & Sons, Incorporated, Hoboken. Available from https://aleph.czu.cz/F/UD8CCMYLV98DMLR8NF2XALHYRNENJYLR19DIKJV3VKHQJX1LFC-56986?func=service&doc_library=CZU01&doc_number=000074676&line_number=0001&func_code=WEB-FULL&service_type=MEDIA (accessed 2021-02-22).
85. Thompson R, Palmer C, O'Handley R. 2008. The public health and clinical significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals. *The Veterinary Journal* **177**:18-25. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023307003425> (accessed 2021-03-28).
86. Thompson R. 2000. Giardiasis as a re-emerging infectious disease and its zoonotic potential. *International Journal for Parasitology* **30**:12-13.

87. Vernerová E, Svobodová V. 2002. Terapie endoparazitóz psů a koček. *Veterinářství* **52**:16-20. Fakulta veterinárního lékařství Veterinární a farmaceutické univerzity Brno. Available from <https://www.vetweb.cz/terapie-endoparazitoz-psu-a-kocek/> (accessed 2021-03-20).
88. Volf P, Horák P. 2007. *Paraziti a jejich biologie*, Vyd. 1.. Triton, Praha.
89. Wells D. 2010. Domestic dogs and human health: An overview. *Health Psychology* **12**:145-156. Available from <https://bpspsychub.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1348/135910706X103284> (accessed 2021-04-09).
90. Wilson D, Reeder D. 2005. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*, 3rd ed.. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
91. Worm Control in Dogs and Cats: ESCCAP Guideline 01 Sixth Edition. 2020. Worm Control in Dogs and Cats: ESCCAP Guideline 01 Sixth Edition. Pages 1-42 in ESCCAP. Malvern Hills Science Park, United Kingdom. Available from https://www.esccap.org/uploads/docs/qjyqgckk_0778_ESCCAP_Guideline_GL1_v12_1p.pdf (accessed 2021-04-03).
92. Xiao L, Fayer R. 2008. Molecular characterisation of species and genotypes of *Cryptosporidium* and *Giardia* and assessment of zoonotic transmission. *International Journal for Parasitology* **38**:1239-1255. Available from <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2008.03.006> (accessed 2021-03-28).
93. Zajac A, Conboy G. 2012. *Veterinary clinical parasitology*, 8th ed.. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.
94. Zhaohui C, Heping D, Rongjun W, Fuchun J, Sumei Z, Changshen N, Longxian Z. 2018. A canine model of experimental infection with *Cryptosporidium canis*. *Experimental Parasitology* **195**:19-23. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014489418300080#bib19> (accessed 2021-03-20).
95. Yung B-K, Lee J-Y, Chang T, Song H, Chai J-Y. 2020. Rare Case of Enteric *Ancylostoma caninum* Hookworm Infection, South Korea. **26**:181-183. Available at <https://web-a-ebsochost-com.infozdroje.czu.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=14b5276b-ae02-4abb-b55b-18ce40954098%40sdc-v-sessmgr03> (accessed October 12, 2020)

Příloha



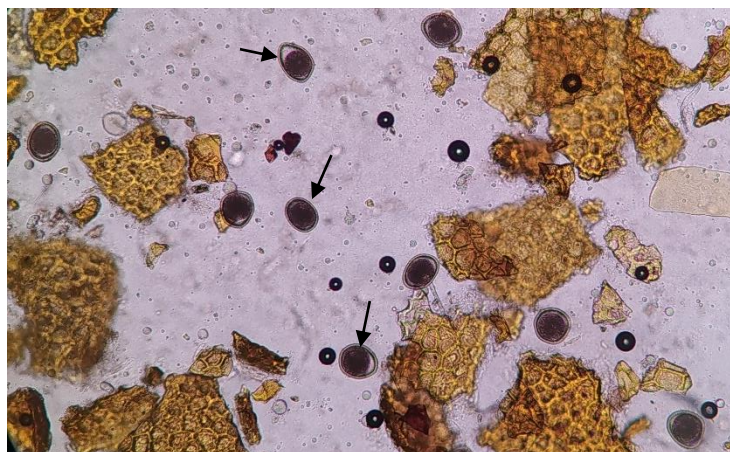
Obrázek č. 1: *Toxascaris leonina* (Petra Čiženkova)



Obrázek č. 2: *Ancylostoma caninum*/*Uncinaria stenocephala* (Petra Čiženkova)



Obrázek č. 3: *Trichuris vulpis* (Petra Čiženkova)



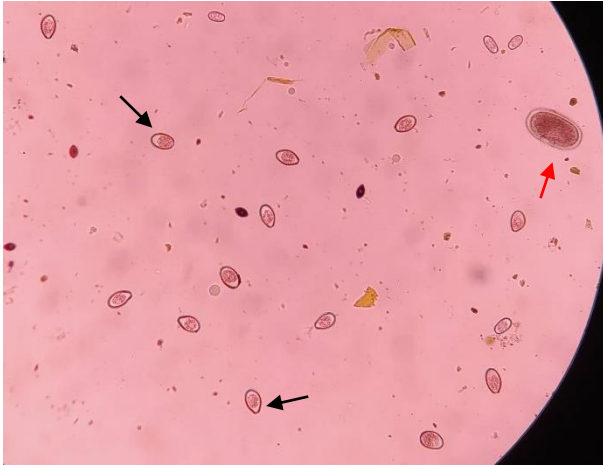
Obrázek č. 4: *Toxocara canis* (Petra Číženkova)



Obrázek č. 5: Masivní infekce *Toxocara canis* (Petra Číženkova)



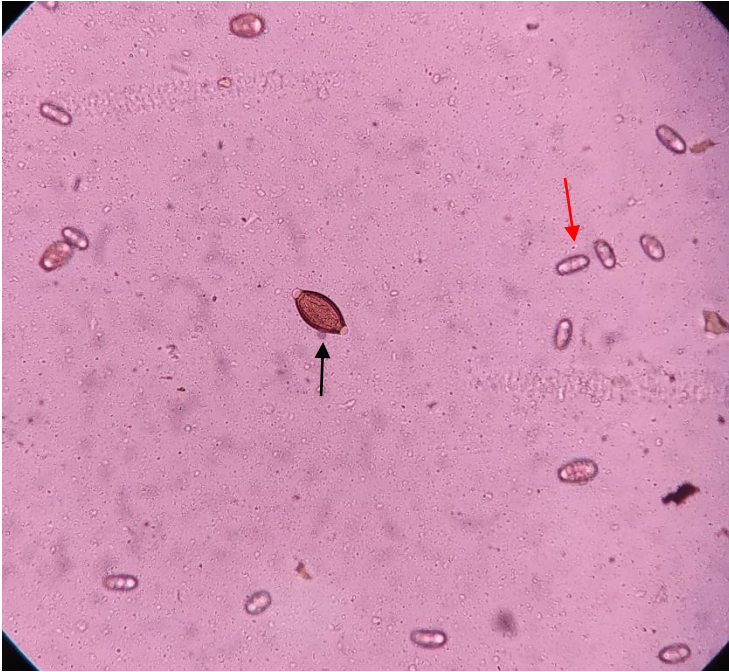
Obrázek č. 6: Koinfekce *Capillaria aerophila* (černá šipka) a *Toxocara canis* (červená šipka; Petra Číženkova)



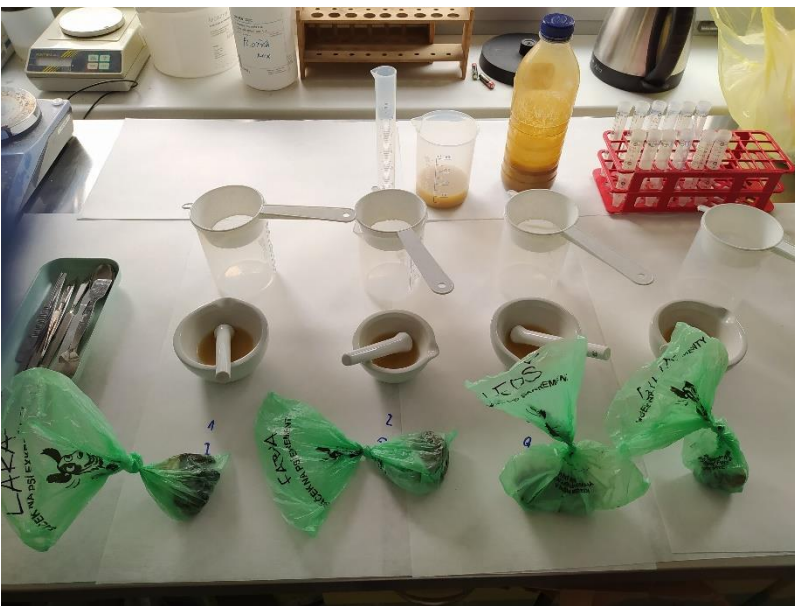
Obrázek č. 7: Koinfekce *Cystoisospora ohioensis* (černá šipka) a *Ancylostoma caninum*/*Uncinaria stenocephala* (červená šipka; Petra Číženkova)



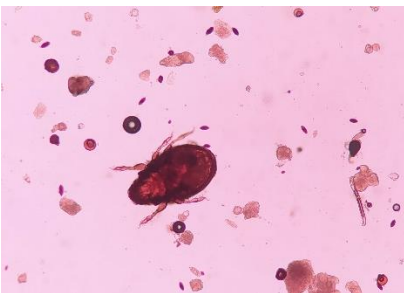
Obrázek č. 8: Koinfekce *Cystoisospora ohioensis* (černá šipka) a *Toxocara canis* (červená šipka; Petra Číženkova)



Obrázek č. 9: Koinfekce *Trichuris vulpis* (černá šipka) a *Cystoisospora ohioensis* (červená šipka; Petra Čiženkova)



Obrázek č. 10: Příprava vzorků na metodu Cornell-Wisconsin (Petra Čiženkova)



Obrázek č. 10: Pseudoparazit (Petra Čiženkova)



Obrázek č. 11: Mikroskop OLYMPUS (Petra Číženkova)



Obrázek č. 12: Centrifuga ROTOFIX 32 A (Petra Číženkova)



Obrázek č. 13: Laboratorní váhy (Petra Číženkova)



Obrázek č. 14: Roztoky pro flotaci (Petra Číženkova)

Dotazník pro majitele psů:

Parazitární napadení psů v závislosti na způsobu chovu

Dobrý den,

věnujte prosím pár minut Vašeho času na vyplnění následujícího dotazníku:

- 1) Jméno majitele + kontakt (e-mail, tel. č.) + město/obec
- 2) Datum odběru vzorku
- 3) Pes- jméno, plemeno, pohlaví, věk
- 4) Ošetřujete psa pravidelně proti střevním parazitům? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 5) Pokud ošetřujete psa pravidelně proti střevním parazitům, jak často? (Na výběr odpovědi Častěji než každé 3 měsíce, každé 3 měsíce, méně než každé 3 měsíce, neošetřuji pravidelně.)
- 6) Název naposledy použitého přípravku (účinné látky)
- 7) Střídáte účinné látky v přípravcích? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 8) V jakém kraji bydlíte
- 9) Bydlíte (Na výběr odpovědi: vesnice, město do 10 000 obyvatel, město 10 000 – 50 000 obyvatel, město 50 000 – 100 000 obyvatel, město 100 000 obyvatel a více)
- 10) Bydlíte (Na výběr odpovědi: v bytě, v domě.)
- 11) Máte další psy v domácnosti? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 12) Jsou další psi v domácnosti ošetřeni proti endoparazitům? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 13) Máte další zvířata v domácnosti? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 14) Máte děti? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 15) Venčíte psa na zahradě? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 16) Venčíte psa na veřejných místech? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 17) Jak často chodíte se psem na procházky?
- 18) Na jak dlouhé procházky chodíte? (Na výběr odpovědi: do půl hodiny, půl hodiny až hodinu, delší než hodinu.)
- 19) Pes chodí venku: (Na výběr z možností: na volno, na vodítku)
- 20) Chodíte se psem do lesa? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 21) Pokud chodíte se psem do lesa, je pes: (Na výběr z možností: na volno, na vodítku)
- 22) Ošetřujete psa proti blechám? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 23) Jaký přípravek proti blechám používáte?
- 24) Kdy jste naposledy psa ošetřili proti blechám? (Na výběr odpovědi Častěji než každé 3 měsíce, každé 3 měsíce, méně než každé 3 měsíce, neošetřuji.)
- 25) Krmíte psa syrovým masem? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 26) Pokud krmíte psa syrovým masem, jakým?
- 27) Surové maso dáváte přemražené? (Na výběr odpovědi ano, ne.)
- 28) Bylo v posledních dvou měsících děláno koprologické vyšetření na výskyt střevních endoparazitů? Pokud ano, s jakým výsledkem?
- 29) Sbíráte exkrementy po svém psovi? (Na výběr odpovědi ano, ne.)