

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Parazité koček s důrazem na výskyt zoonotických tasemnic

Bakalářská práce

Klára Kadlecová

Zoorehabilitace a asistenční aktivity se zvířaty

prof. Ing. Iva Langrová, CSc.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 26.04.2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. Ing. Ivě Langrové, CSc. za odborné vedení mé bakalářské práce a poděkování také patří Ing. Václavě Hrabětové za poskytnutí pomoci v laboratoři.

Parazité koček s důrazem na výskyt zoonotických tasemnic

Souhrn

Bakalářská práce se zabývá výskytem nejčastějších endoparazitů u koček v České republice. Cílem bylo poskytnout bližší informace a seznámit čtenáře převážně s druhy, které mají zoonotický potenciál a mohou tak představovat hrozbu pro člověka. Literární rešerše se zabývá různými parazitickými druhy, včetně jejich morfologie, životních cyklů, příznaků onemocnění a následné léčby.

Součástí této práce byl sběr vzorků, který probíhal od března 2023 do ledna 2024. Kočičí výkaly byly získány od soukromých majitelů nebo z míst, kde se shromažďují toulavé kočky. Sběr byl uskutečněn na území České republiky, jmenovitě z Prahy, Středočeského, Pardubického a Moravskoslezského kraje. Odebráno bylo celkem 30 vzorků, které byly následně vyšetřovány v laboratoři ČZU. Pro detekci vajíček parazitů v trusu byla použita koprologická a larvoskopická metoda.

Koprologickou metodou bylo zjištěno 14 pozitivních vzorků, což činí celkovou četnost výskytu parazitů 46,67 %. Velký důraz byl kladen na výskyt zoonotických tasemnic, respektive *Taenia spp.* a *Echinococcus multilocularis*. V tomto výzkumu se objevila vajíčka tasemnice ve 4 vzorcích, což činí prevalenci 13,33 %. Díky těmto výsledkům můžeme předpokládat, že kočka není hlavním přenašečem zoonotických tasemnic. V tomto výzkumu se nejčastěji vyskytovala *Toxocara cati*, neboli škrkavka kočičí. Byla zjištěna v 7 vzorcích s prevalencí 23,33 %. Druhým nejčastějším vyskytovaným druhem byla *Capillaria spp.* s prevalencí 20,00 %, což představuje 6 pozitivních vzorků. Mezi další detekované druhy parazitů patří *Toxascaris leonina* (10,00 %), *Ancylostoma spp. / Uncinaria stenocephala* (16,67 %) a *Cystoisospora felis* (6,67 %).

Larvoskopickou metodou byla zjišťována přítomnost plicních červů, neboli plicnívek. Z celkového počtu 30 vzorků vzešlo 12 pozitivních, což činí celkovou četnost výskytu 40,00 %. Ve všech pozitivních vzorcích se vyskytovala plicnivka nesoucí název *Aelurostrongylus abstrusus*. Mezi další zjištěné druhy patří *Troglostrongylus brevior* (10,00 %) a *Oslerus rostratus* (3,33 %).

Klíčová slova: kočka, parazité, zoonózy, tasemnice, Echinococcus

Cat parasites with an emphasis on the occurrence of zoonotic tapeworms

Summary

The bachelor thesis deals with the occurrence of the most common endoparasites in cats in the Czech Republic. The aim was to provide detailed information and acquaint readers mainly with species that have zoonotic potential and thus may pose a threat to humans. The literature review covers various parasitic species, including their morphology, life cycles, symptoms of disease, and subsequent treatment.

Part of this work involved sample collection, which took place from March 2023 to January 2024. Cat feces were obtained from private owners or from locations where stray cats gather. The collection was carried out in the Czech Republic, specifically from Prague, the Central Bohemian, Pardubice, and Moravian-Silesian regions. A total of 30 samples were collected, which were subsequently examined at the CZU laboratory. For parasite egg detection in the feces were used coprological and larvoscopic methods.

Through coprological examination, 14 positive samples were identified, resulting in an overall prevalence of parasites of 46.67 %. Special attention was paid to the occurrence of zoonotic tapeworms, specifically *Taenia* spp. and *Echinococcus multilocularis*. In this study, tapeworm eggs were found in 4 samples, resulting in a prevalence of 13.33 %. Based on these results, we can assume that cats are not the main carriers of zoonotic tapeworms. In this study, the most commonly encountered parasite was *Toxocara cati*, or cat roundworm. It was found in 7 samples with a prevalence of 23.33 %. The second most commonly encountered species was *Capillaria* spp. with a prevalence of 20.00%, representing 6 positive samples. Other detected parasite species include *Toxascaris leonina* (10.00 %), *Ancylostoma* spp. / *Uncinaria stenocephala* (16.67 %), and *Cystoisospora felis* (6.67 %).

The larvoscopy method was used to detect the presence of lungworms. Out of the total of 30 samples, 12 tested positive, resulting in an overall prevalence rate of 40.00 %. All positive samples contained the lungworm known as *Aelurostrongylus abstrusus*. Other detected species included *Troglostrongylus brevior* (10.00 %) and *Oslerus rostratus* (3.33 %).

Keywords: cat, parasites, zoonosis, tapeworms, *Echinococcus*

Obsah

1	Úvod	7
2	Cíl práce	8
3	Literární rešerše	9
3.1	Parazité koček	9
3.1.1	Nematoda	10
3.1.1.1	Toxocara cati	11
3.1.1.2	Toxascaris leonina	13
3.1.1.3	Ancylostomatidae	14
3.1.1.4	Metastrongyloidea	16
3.1.1.5	Capillariidae	18
3.1.1.6	Trichuris spp.	21
3.1.2	Cestoda	23
3.1.2.1	Dipylidium caninum	23
3.1.2.2	Hydatigera kamiyai	24
3.1.2.3	Taenia serialis	25
3.1.2.4	Taenia pisiformis	25
3.1.2.5	Echinococcus multilocularis	26
3.1.3	Protozoa	28
3.1.3.1	Cystoisospora spp.	28
3.1.3.2	Toxoplasma gondi	29
4	Metodika	30
4.1	Vzorky	30
4.2	Koprologická metoda	30
4.3	Larvoskopická metoda	31
5	Výsledky	32
5.1	Koprologické vyhodnocení	33
5.2	Larvoskopické vyhodnocení	38
6	Diskuze	40
7	Závěr	42
8	Literatura	43

1 Úvod

Kočky domácí žijí již tisíce let po boku lidí (Driscoll et al. 2007) a pro mnoho lidí jsou tak nedílnou součástí jejich rodin a života celkově. Pouze v České republice žije odhadem přes milion koček, jejichž počty se neustále zvyšují. Dle Abbas et al. (2022) žije na celém světě přes 700 milionů koček z toho jen malá část je součástí nějaké domácnosti. Většina této populace jsou kočky toulavé, které nemají pravidelné kontroly a nedostává se jim potřebná prevence. Pokud není zvíře pravidelně odčervováno, je tak snadným cílem pro různé parazity a následně představuje riziko pro další zvířata případně i pro lidi. I přesto, že kočky přináší majitelům mnoho radosti, taktéž mohou představovat zdravotní rizika, jelikož mohou přenášet zoonotické parazity. Nejčastějším zoonotickým parazitem u koček je *Toxocara cati*, neboli škrkavka kočičí, která je rozšířená po celém světě a způsobuje onemocnění zvané toxokaróza. Taktéž lidi mohou být vystaveni onemocnění způsobené rody *Giardia* a *Cryptosporidium*. Jedním z nejznámějších zoonotických parazitů je *Toxoplasma gondii*, která je také rozšířena celosvětově a způsobuje onemocnění zvané toxoplazmóza. Tento parazitický prvek představuje riziko převážně pro lidi s oslabenou imunitou nebo pro těhotné ženy (Svobodová et al. 2019).

Součástí této práce bylo zjistit, zda jsou kočky důležitými přenašeči zoonotických tasemnic. Jednalo se například o *Echinococcus multilocularis*, který způsobuje onemocnění zvané Alveolární echinokokóza (AE). Toto onemocnění postihuje především játra, ale jelikož je invazivní, tak posléze metastázuje. Bohužel pokud se na AE nepříjde za včas, tak následuje dlouhodobá léčba, která nemusí zapůsobit a může tak toto onemocnění končit i smrtí (Casulli et al. 2019). Kvůli těmto rizikům je důležité pravidelně odčervovat své mazlíčky a nepodceňovat doporučené dávkování, což je 4x do roka. V případě pozorování zvláštních projevů je dobré navštívit veterináře a nenechávat nic náhodě.

Tato bakalářská práce se zabývá kočičími endoparazity, které nejčastěji postihují gastrointestinální trakt. Literární rešerše byla doplněna o praktickou část zahrnující koprologické a larvoskopické vyšetření kočičích výkalů.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce bylo poskytnout bližší informace o parazitech, kteří se nejčastěji vyskytují u koček. Především bylo důležité zmínit jaké druhy mají zoonotický potenciál a mohou tak představovat hrozbu pro člověka. Literární rešerše této práce byla doplněna o praktickou část, která slouží ke zhodnocení výskytu parazitů u koček pomocí koprologického a larvoskopického vyšetření.

3 Literární rešerše

3.1 Parazité koček

Evropské domácí kočky se mohou nakazit širokou škálou ektoparazitů a endoparazitů (Traversa 2012). Vnitřní i vnější parazité koček představují hrozbu jak pro zdraví zvířete, tak i pro lidi. I přesto je mnohem méně dostupných informací o parazitismu u koček než u psů (Beugnet et al. 2014). Projevy nákazy mohou být různé, od selhání růstu a mírných poruch trávicího traktu až po anorexii, anémii a dokonce i smrt. Vše záleží na druhu parazita a jeho množství. Projevy jsou vážnější obzvláště u koťat s vysokou hojností parazitů (Traversa 2012). U koček může docházet k výskytu velkého množství endoparazitů, včetně prvoků, hlístic, tasemnic a motolic (Dantas-Torres & Otranto 2014). V mnoha částech světa se převážně vyskytují toulavé kočky, které často nemají přístup k veterinární péči nebo ji dostávají jen zřídka. U těchto jedinců dochází k častému výskytu tzv. gastrointestinálních parazitů, což způsobuje vysoká zdravotní rizika pro lidi, kteří s nimi přicházejí do kontaktu (Millán & Casanova 2009). Kočky a psi mají některé gastrointestinální parazity podobné či stejné, jedná se například o *Giardia*, *Cryptosporidium* nebo *Strongylida*. Tyto parazitické druhy mohou být přenosné i na člověka a způsobit tak závažná onemocnění, tudíž se jedná o zoonózy. Různé výzkumy se zabývají tím, jakým způsobem kočky a psi ovlivňují epidemiologii těchto zoonotických parazitů. Například bylo zaznamenáno, že toxokaróza se vyskytuje hojně po celém světě. Jedná se o zoonózu, která je způsobena rodem *Toxocara*, u psů *Toxocara canis* a u koček *Toxocara cati* (Poulsen et al. 2015). Nedávné studie se zabývaly celosvětovým výskytem rodu *Toxocara* a bylo zjištěno, že výskyt u koček je významně vyšší jak u psů. Tento výsledek udává, že kočky mají značný podíl na lidské toxokaróze (Rostami et al. 2020).

Mnoho výzkumů se zaměřilo na prevalenci GIT parazitů u koček v Evropě. Tyto parazitární druhy postihují 30,8 % až 35,1 % koček žijících v domácnostech (Beugnet et al. 2014; Giannelli et al. 2017). Odhady prevalence se však značně liší v závislosti na zkoumané populaci, parazitárního druhu a použité diagnostické metodě (Giannelli et al. 2017). Je potřeba zmínit, že u koček žijících pouze venku může být míra infekce velmi vysoká, a to kvůli nedostatečné či žádné péči (Millán & Casanova 2009). Zkoumání specifických rizikových faktorů a pravidelné sledování současného rozšíření gastrointestinálních parazitů u koček v dané oblasti může přispět k prevenci a efektivnímu monitorování (Overgaauw & Knapen 2013).

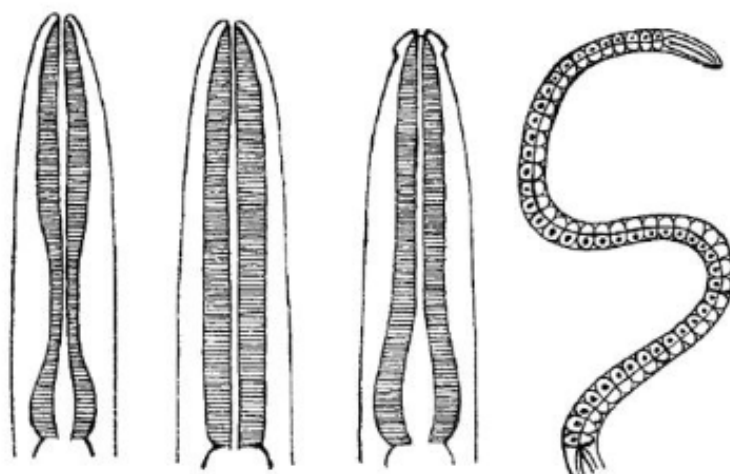
Ektoparazité jsou častou příčinou kožních potíží u koček, které může ale nemusí být svědivého typu. Jak již bylo zmíněno, mohou způsobovat alergické reakce a přenášet různá onemocnění. U mladých nebo oslabených jedinců může dojít i k anémii, která je život ohrožující (Araujo et al. 1998). Kočičí blechy jsou zodpovědné přenos nemocí mezi kočkami, ale také blechy nebo klíšťata mohou přenášet nemoci z kočky na člověka (Klotz et al. 2011). Například blechy mohou přenášet bakterii *Bartonella henselae*, která způsobuje tzv. nemoc z kočičího škrábnutí (Boulouis et al. 2005; Beugnet & Marié 2009).

3.1.1 Nematoda

Nematoda, neboli hlístice, jsou jedním z největších kmenů z říše zvířat, co se týče druhové různorodosti i počtem jedinců. Celkový počet druhů se pohybuje od 100 000 až do 10 milionů, přesto bylo popsáno pouze 20 000 až 30 000 druhů. Existuje vícero druhů hlístic, široce rozšířené jsou suchozemské a vodní – mořské i sladkovodní. Některé se dokonce vyskytují i v extrémních podmínkách, jako jsou horké prameny, polární moře nebo pouště. Nematoda jsou volně žijící nebo parazitují na zvířatech nebo rostlinách. Druhy hlístic mají různé velikosti, někteří nejsou větší než pár mikrometrů, a naopak jsou i tací, kteří dosahují délky i několika metrů. Rozmnožují se vícero způsoby, většinou jsou gonochoristé, kdy mají oddělená pohlaví. Též jsou známé druhy, které se množí partenogeneticky nebo jsou hermafrodité (Schafer 2016).

Prevalence gastrointestinálních parazitů u koček dosahuje až 40 % (Capári et al. 2013; Beugnet et al. 2014). Šance na infekci koček parazity se zvyšuje s možností pobytu venku, ale i postupem věku. Nejčastější druh hlístice, vyskytující se u koček je *Toxocara cati*, která je přenosná i na člověka. Proto je velmi důležité dodržovat preventivní opatření. U koček s umožněným přístupem ven je doporučeno odčervovat nejméně 4x do roka (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites 2017). Pro majitelé koček i veterináře je velmi obtížné detekovat infekci hlístic, jelikož přítomnost vajíček nebo larev lze zjistit pouze z trusu. I přesto vyšetření trusu a následná diagnostika není součástí preventivní návštěvy u veterináře (Beugnet et al. 2014). Pokud by byla zjištěna přítomnost ektoparazitů je velmi pravděpodobné, že by kočka mohla být infikovaná i endoparazity (Lavan et al. 2017). Nedávné studie totiž odhalili koinfekci gastrointestinálních parazitů a blech u 11,9 % testovaných koček (Beugnet et al. 2014).

Kmen Nematoda je považován za velmi starobylý, přestože jejich fosilie jsou vzácné, jejich původ je odhadován do doby mezi 900 až 1 300 miliony lety. I přes jejich dlouhou evoluční historii mají veškeré druhy velmi podobnou anatomickou strukturu (Schafer 2016). Identifikaci různých druhů nám usnadňují jejich specifické svalnaté hltany (Jacobs et al. 2015). Jsou 4 typy hltanů hlístic – oxyuroidní, rhabditoidní, strongyloidní a trichuroidní (Volf et al. 2007) viz obrázek č. 1.



Obrázek č. 1: Typy hltanů hlístic – rhabditoidní, strongyloidní, oxyuroidní, trichuroidní (Volf et al. 2007)

3.1.1.1 *Toxocara cati*

Toxocara cati, neboli škrkavka kočičí, může infikovat veškeré kočkovité šelmy, (Jacobs et al. 2015) k infekci u psů nedochází. Jedná se o kosmopolitně rozšířený druh a u nás je nejčastějším druhem hlístic u koček. Co se týče morfologie, tak mají bělavé až žluté zbarvení a jejich cervikální křídélka jsou široká a krátká (Svobodová et al. 2013). Jacobs et al. (2015) uvádí, že dospělí jedinci *T. cati* dosahují délky 10 – 18 cm, ale Svobodová et al. (2013) uvádí délku u samců 6 – 7 cm a u samic až do 10 cm. Vajíčka *T. cati* jsou silnostěnná, oválná a mají granulovaný povrch, též u nich najdeme jednu blastomeru (Svobodová et al. 2013). Škrkavka kočičí se velmi podobá škrkavce psí, ale jedním z rozdílů je, že u psů dochází k přenosu i přes placentu. U koček k přenosu *T. cati* dochází transmamárně neboli laktogenně, pozřením paratenického hostitele nebo vajíčka. K infikování koťat dochází až při kojení, jelikož nedochází k prenatálnímu přenosu (Jacobs et al. 2015).

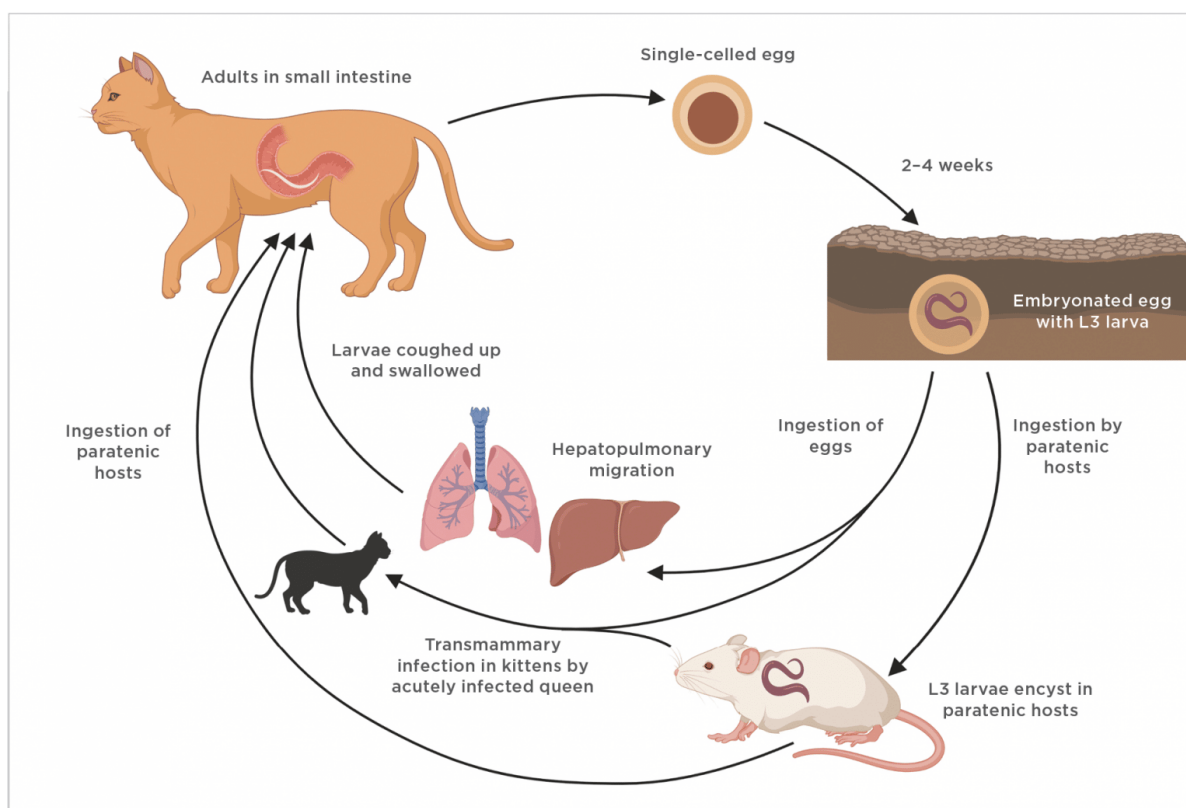
Toxocara cati má komplikovaný životní cyklus. Dospělí jedinci produkují velké množství vajíček ve střevech koček, které slouží jako definitivní hostitelé. Poté se vajíčka skrze výkaly dostávají do okolního prostředí, a to především do písku a půdy (Fakhri et al. 2018), kde následně infikují další možné hostitele ať už paratenické nebo definitivní. Vajíčka se stávají infekční v závislosti na vlhkosti, provzdušnění a celkových klimatických podmínkách. Kdy doba trvání je pár týdnů až několik měsíců. Vajíčka jsou odolná, ale umírají při teplotách nižších jak 10 °C. Pokud jsou podmínky optimální zvládnou přežít v okolním prostředí alespoň 1 rok. Pokud pozře vajíčka mladé zvíře, tak dochází k tzv. tracheální migraci. Při které putují vajíčka přes játra do plic (tzv. enterohepatopulmonální migrace) z průdušek jsou poté vykašlána a znovu polknuta. Následně dokončují svůj vývoj v tenkém střevě. U dospělých koček a paratenických hostitelů dochází k tzv. somatické migraci, při které larvy zůstávají v orgánech a svalovině. Po pozření paratenického hostitele se larvy uvolní a dokončují svůj vývoj v tenkém střevě. Při laktogenní nákaze nedochází k tracheální migraci (Overgaauw & Nederland 2008). K laktogenní infekci dochází tak, že se somatické larvy během březosti aktivují, a to v důsledku hormonálních změn (Svobodová et al. 2013).

U mláďat a dospělých koček může docházet k výskytu intestinálních stádií škrkavek a u koťat jsou příznaky toxokarózy mnohem výraznější. Mezi klinické příznaky spadá zježená, matná srst a špatný výživný stav, který zahrnuje časté zvracení a průjmy. Dochází tak k dehydrataci a propadnutí očí, která jsou překryta tzv. třetím víčkem. Dalším příznakem je zvětšené břicho a zvýšená plynatost. U dospělých jedinců i u mláďat pozorujeme především hubnutí, apatii, ale i výhřez třetího víčka. Kočičí toxokaróza může mít i fatální dopad, což pozorujeme převážně u koťat (Svobodová et al. 2013).

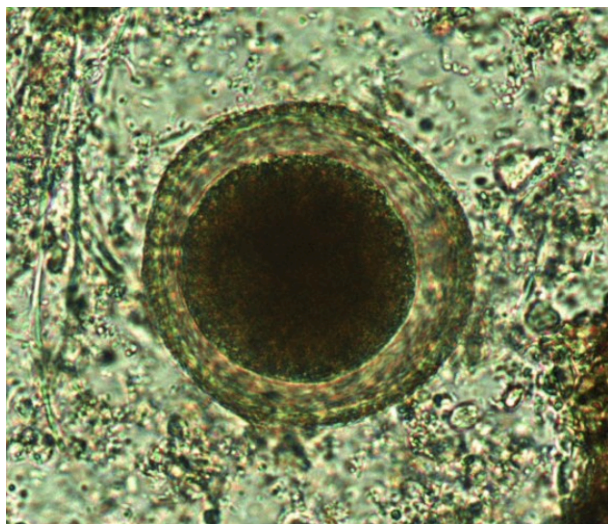
K diagnostice tohoto onemocnění napomůže mikroskopické vyšetření trusu, při kterém se zjistí výskyt vajíček *T. cati*. V některých případech může dojít k nálezu červů ve zvracích nebo v trusu. Též lze diagnostikovat škrkavky při vyšetření střev za pomoci ultrasonografu (Svobodová et al. 2013).

Co se týká odčervení, tak to provádíme u koťat ve 3. týdnu po narození a poté každé 2 týdny až do věku 3 – 4 měsíců. Dále se provádí kontroly na parazity v 6 a 12 měsících. Dospělé jedince chované pouze doma odčervujeme preventivně 1 – 2krát ročně. Kočky s přístupem ven odčervujeme minimálně 4krát do roka. Pokud se jedná o velmi aktivní a mladé zvíře, tak je doporučeno odčervovat klidně každý měsíc (Svobodová et al. 2013).

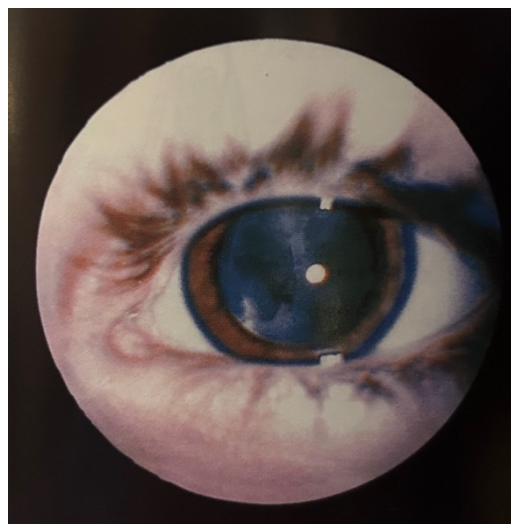
Toxocara cati je zoonóza, a tak může představovat riziko i pro člověka. Onemocnění nese název larvální toxokaróza a způsobuje „larva migrans ocularis“ a „larva migrans visceralis“. Dle epidemiologických studií se řadí mezi nejčastější zoonózy u nás (Svobodová et al. 2013). Člověk se může nakazit pozřením vajíčka obsahující embrya, které se nachází v prostředí (Glickman & Shofer 1987; Svobodová et al. 2013). Též se mohou nakazit při konzumaci neočistěné zeleniny a ovoce nebo konzumací syrového masa, ve kterém se nachází infekční larvy (Glickman & Shofer 1987). *T. cati* představuje hrozbu převážně u dětí, jelikož se jedná o hlístici přenášenou půdou. Venkovní kočky se často vyprazdnují v blízkosti dětských hřišť zejména u pískovišť, což umožňuje nákazu dítěte perorálním způsobem (Gerhold & Jessup 2013).



Obrázek č. 2: Životní cyklus *Toxocara cati*
(zdroj: <https://todaysveterinarypractice.com/parasitology/toxocara-cati-infection-in-cats/>)



Obrázek č 3: Vajíčko *Toxocara cati* (Jacobs et al. 2015)



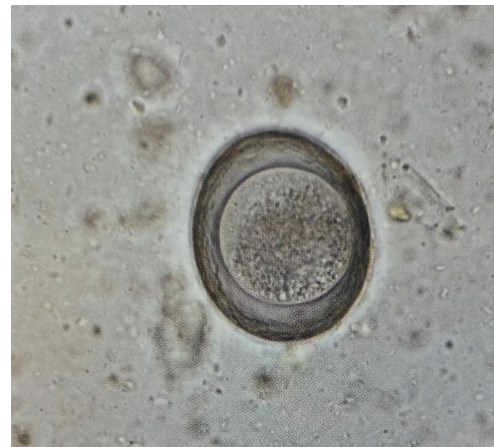
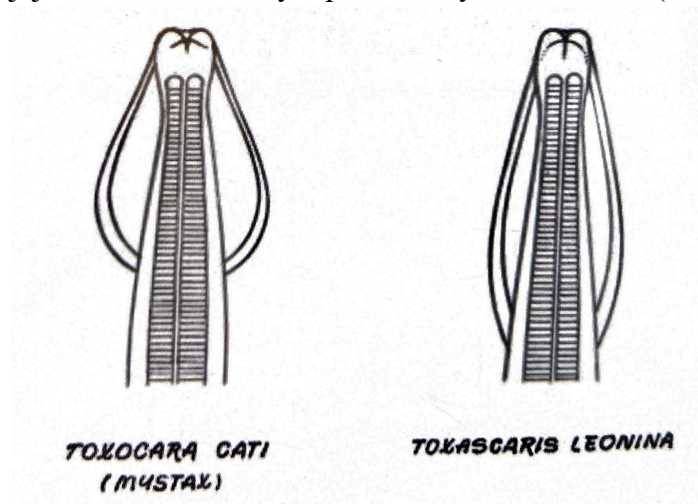
Obrázek č. 4: Larva migrans ocularis u člověka (Svobodová et al 2013)

3.1.1.2 *Toxascaris leonina*

Toxascaris leonina, neboli škrkavka šelmí, parazituje jak u koček, tak i u psů. Rod *Toxascaras* není tak častý jak rod *Toxocara*, ale i tak je *T. leonina* kosmopolitně rozšířená. Tento druh škrkavek se u nás vyskytuje zejména v zoologických zahradách jak u kočkovitých, tak i u psových šelem. Parazitičtí jedinci mají kroužkovanou kutikulu, bělavé zbarvení a jejich cervikální křídélka jsou dlouhá a úzká. Délka jedinců je odlišná, dle pohlaví. Samci dosahují délky 6 – 6,6 cm a samičky 6 – 10 cm (Svobodová et al. 2013). Přestože je *T. leonina* velikostně menší než *Toxocara cati*, tak se nejedná o spolehlivý znak pro jejich rozlišení. Podstatným rozdílem v morfologii jsou odlišné hlavové konce těchto druhů škrkavek, u *T. cati* je zřetelně viditelný tvar šípů, viz obrázek č. 5. Dalším důležitým rozdílem mezi těmito druhy je vzhled vajíček. *T. leonina* má vajíčka průhledná a hladká, kdežto *T. cati* má vajíčka tmavá s hrubým povrchem (Jacobs et al. 2015). Svobodová et al. (2013) uvádí podrobnější popis. Dle ní vajíčka *T. leonina* dosahují velikosti 75 – 85 μm , jsou silnostěnná, jejich tvar je oválný až kulovitý a nemají granulovaný povrch. A díky jejich průhledné stěně můžeme rozlišit tři charakteristické vrstvy. Též uvádí, že vajíčka mají jednu blastomeru, která má světle šedou barvu, je excentricky uložena a dosahuje menší velikosti jak u rodu *Toxocara*.

Jacobs et al. (2015) uvádí, že k přenosu *T. leonina* dochází pouze po pozření paratenického hostitele nebo vajíčka, tudíž se mohou nakazit pouze dospělí jedinci. Dle Svobodová et al. (2013) může dojít k nákaze při pozření zralého vajíčka jehož larva je plně vyvinutá. Po pozření se larvy uvolní a pronikají do stěny střeva, kde se 2krát svlékají a následně se vrací do lumina střeva, kde dokončují svůj vývoj. Též uvádí, že dochází ojedinelé k nákaze po pozření paratenického hostitele. Jelikož u tohoto druhu škrkavek nedochází k laktogennímu přenosu, tak vystavení nákaze jsou jen odrostlá mláďata a dospělá zvířata. U *Toxascaris leonina* nedochází k enterohepatopulmonální migraci.

K častým příznakům nákazy patří matná srst, zhoršený výživný stav a průjmy. *T. leonina* se vyskytuje hlavně v početnějších chovech, ale jak bylo už zmíněno její výskyt není, tak častý jak u rodu *Toxocara*. Zajímavostí je, že infikovaný pes *T. leonina* může nakazit jen psy, ale pokud je infikovaná kočka, tak ta může nakazit jak kočky, tak i psy. Tento druh škrkavek diagnostikujeme obdobným způsobem jak *T. cati* a co se týče odčervování, tak to provádíme až po pozitivním nálezu (Svobodová et al. 2013). I přesto, že *Toxascaris leonina* není považována za zoonózu, přenos na člověka není zcela vyloučený. Jelikož se vyskytují jejich somatické larvy v paratenických hostitelích (Jacobs et al. 2015).



Obrázek č. 5: Porovnání hlavových konců škrkavek (upraveno dle Svobodová et al. 2013)

Obrázek č. 6: Vajíčko *Toxascaris leonina* (Svobodová et al. 2013)

3.1.1.3 Ancylostomatidae

Měchovci parazitují u koček i psů a způsobují závažné onemocnění, které může končit i smrtí (Bowmann et al. 2010). Jedná se o parazity, žijící v tenkém střevě (Jacobs et al. 2015). Tito paraziti mají ústní kapsulu, která je mohutná a uvnitř kapsuly se nacházejí kutikulární destičky nebo zuby, dle druhu parazita. Za pomoci této kapsuly se přichytávají na sliznici tenkého střeva a též díky ní sají krev (Volf et al. 2007). Druhy živící se krví mohou způsobovat anémii, a to převážně u mladých zvířat (Jacobs et al. 2015). Mnozí pronikají do hostitele perkutánně při čemž využijí hyaluronidázu a peptidázy, což jsou histolytické enzymy (Volf et al. 2007). Svobodová et al. (2013) uvádí, že měchovci mohou škodit vícero způsoby. Například mohou podráždit a porušit kůži při perkutánní infekci. Dále zmiňuje respirační problémy při tracheální migraci a též narušují mukózu tenkého střeva, což způsobuje krvácivé záněty. Dospělci měchovců se nacházejí v tenkém střevě, a to jak u koťat, tak i u dospělých koček. Infekce se u dospělých koček projevuje krvácivými záněty tenkého střeva, což způsobuje průjmy s příměsí krve jejichž následky mohou končit i smrtí (Svobodová et al. 2013).

Vajíčka měchovců odchází s exkrementy hostitele. Larvy se vyvíjejí ve vajíčku, které opouštějí ve venkovním prostředí, kde jim bakterie slouží jako potrava a dokončují zde svůj vývin do fáze L3. V tomto stádiu již vyčkávají na hostitele a nepotřebují danou potravu. Do hostitele mohou proniknout dvěma způsoby, buď perkutánně nebo perorálně. Při perkutánní

nákaze se larvy přemísťují do plic, přesněji do plicních sklípků a poté přes průdušnici do úst, kde jsou následně spolknuty. Vyvíjejí se do stádia L4 a usídlí se v tenkém střevě. Při perorálním způsobu nákazy larvy ve stádiu L3 pronikají do sliznice úst a dále do krve nebo se provrtají do stěny tenkého střeva, kde dokončují vývoj do L4 a následně se přesouvají do střevního lumenu (Volf et al. 2007). Svobodová et al. (2013) uvádí, že u koček nedochází k přenosu *Ancylostom* laktogenně nebo transplacentárně.

Z této čeledi u koček parazituje *Ancylostoma tubaeforme*, *A. braziliense*, *A. ceylanicum* a *Uncinaria stenocephala* (Svobodová et al. 2013). Většina druhů má zoonotický potenciál, tudíž jsou hrozbou i pro člověka. Například *Ancylostoma braziliense* představuje riziko pro lidi chodící bez bot (Jacobs et al. 2015). Ale tento měchovec se vyskytuje pouze v Jižní Americe (Svobodová et al. 2013). Jacobs et al. (2015) uvádí, že ke kožní formě onemocnění dochází u nepřírodných hostitelů, kterým je například člověk. Nebo u klasických hostitelů, kteří již onemocnění prodělali a jsou tak více náchylní. U zvířat larvy pronikají do kůže převážně v oblasti tlapek, hrudníku, břicha a genitálií. U lidí se larvy zavrtávají v oblasti dolních končetin nejčastěji do chodidel. Larvy způsobují viditelné cestičky, zarudnutí a svědivé kožní projevy, jako jsou vyrážky nebo puchýře. Celosvětově je u lidí známá *larva migrans cutanea* (LMC) (Svobodová et al. 2013).

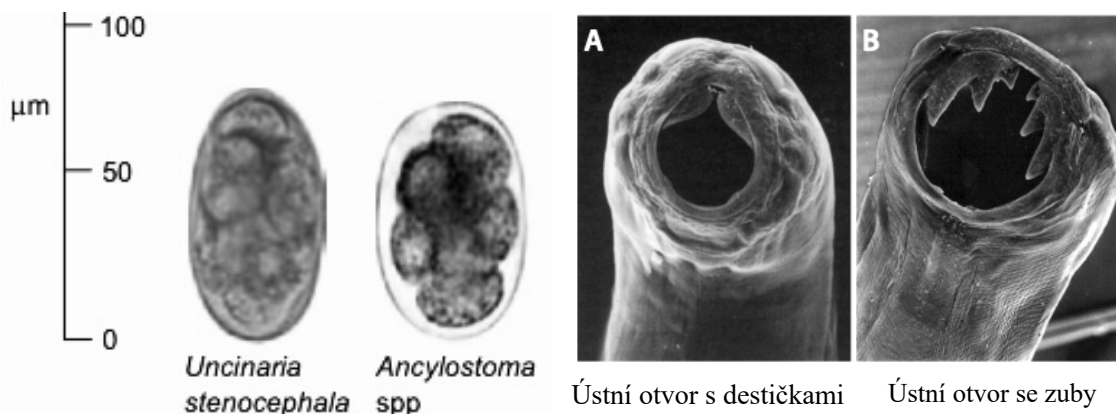
Ancylostoma tubaeforme je celosvětově rozšířená, definitivním hostitelem jsou kočkovité šelmy a paratenickými hostiteli jsou především myši (Svobodová et al. 2013). *A. tubaeforme* též představuje potenciální hrozbu i pro psovité šelmy a lidi (Shi et al. 2018). Pokud larva pronikne do paratenického hostitele, tak je i několik měsíců infekce schopná. Co se týče morfologie, samice dosahují délky 12 – 15 mm a samci 9,5 – 11 mm. Jejich vajíčka jsou oválného tvaru a mají tenkou stěnu (Svobodová et al. 2013). Kočky infikované *A. tubaeforme* mohou mít mírné až nepatrné příznaky, též tento parazit může způsobovat anémii, která se projevuje nechutenstvím, ztrátou hmotnosti a zeslábnutím (Onwuliri et al. 1981).

Ancylostoma braziliense je rozšířená pouze v Jižní Americe, definitivním hostitelem jsou kočkovité i psovité šelmy (Svobodová et al. 2013) a dle Taylor et al. (2007) hlodavci mohou sloužit jako mezihostitelé. Též uvádí, že samice dosahují délky 9 – 10 mm a samci kolem 7.5 mm. Tento druh má ústní kapsulu s dvěma páry velkých zubů na dorzální straně a na ventrální straně má zuby velmi malé.

Ancylostoma ceylanicum se vyskytuje v subtropických a tropických oblastech, definitivními hostiteli jsou především psovité a kočkovité šelmy, ale může jim být i člověk (Svobodová et al. 2013). Dle Taylor et al. (2007) se velmi podobá *A. braziliense*, ale tento druh má širší kutikulární pruhy. Infekce se obvykle projevuje mírnými příznaky, ale pokud se jedná o těžkou infekci, tak ta je provázená průjmami a anémií.

Uncinaria stenocephala se vyskytuje v mírném a subpolárním pásmu, Severní Americe a severní Evropě (Taylor et al. 2007). Dle Svobodová et al. (2013) *U. stenocephala* neboli měchovec liščí se u nás vyskytuje nejčastěji ze všech druhů měchovců a zároveň je nejrozšířenějším druhem v mírném pásmu. Je tomu tak, jelikož tento druh se vyvíjí ve vyšších teplotách, ideálně při 15 – 20 °C. Dle Taylor et al. (2007) jsou definitivními hostiteli kočkovité a psovité šelmy a paratenickými hostiteli mohou být různá zvířata. Co se týče morfologie, tak samice dosahují velikosti 7 – 12 mm a samci 5 – 8,5 mm (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013). *U. stenocephala* a *Ancylostoma spp.* mají prakticky identická vajíčka, jsou oválného tvaru a mají tenkou stěnu se 4 – 8 blastomery. U tohoto druhu je přenos infekce především

perorální, perkutánní přenos je minimální (Svobodová et al. 2013). Jacobs et al. (2015) uvádí, že mají v ústech místo zubů kutikulární destičky.



Obrázek č. 7: Porovnání vajíček *U. stenocephala* a *Ancylostoma* spp. (upraveno dle Taylor et al. 2007)

Obrázek č. 8: Typy ústních otvorů u měchovců (upraveno dle Volf et al. 2007)

3.1.1.4 *Metastrongyloidea*

Plicní červy, neboli plicnivky, jsou nejčastějšími parazity ovlivňující dýchací soustavu u koček po celém světě (Traversa & Cesare 2013; Morelli et al. 2021). Až v posledních letech získaly plicnivky větší pozornost u veterinářů, jelikož v Evropě dochází k častějším a četnějším výskytům těchto parazitů (Traversa et al. 2021). Součástí jedné studie bylo přes 1 900 koček z 12 Evropských zemí, následně bylo zjištěno, že plicnivky představují druhý nejčastější druh parazitů u koček, po škrkavkách (Giannelli et al. 2017). Většina plicních červů působí v plicích nebo krevních cévách v okolí plic. Jejich životní cyklus je nejčastěji nepřímý, často zahrnuje mezihostitele, kterými jsou obvykle plži (Taylor et al. 2007). U plicnivek je ústní otvor redukován nebo chybí. U samců bývá méně vyvinutý dorsální lalok, který se nachází na kopulační burze (Volf et al. 2007).

3.1.1.4.1 *Aelurostrongylus abstrusus*

Tento druh plicnivek je u koček nejrozšířenější a zároveň je celosvětově rozšířen. Způsobuje respirační problémy a často může končit i smrtí (Elsheikha et al. 2016). Kočky a kočkovité šelmy slouží jako definitivní hostitelé, paratenickými hostiteli jsou plazi, obojživelníci, drobní savci a ptáci (Svobodová et al. 2013). Taylor et al. (2007) uvádí, že suchozemští plži jsou mezihostitelé, jedná se například o slimáka nebo hlemýžď. V mezihostitelích se vyvíjejí larvy do stádia L3 (Svobodová et al. 2013). Taylor et al. (2007) uvádí, že plicnivky rodu *Aelurostrongylus* mají velikost 0,5 – 1 cm, dle Svobodová et al. (2013) samičky dosahují délky 9 – 14 mm a samci 5 – 6 mm.

U koček dochází k infekci po pozření infekční larvy nebo mezihostitele. Kočka se také může nakazit po pozření paratenického hostitele, tato cesta je považovaná za nejčastější. Následně se larvy dostávají do plic, a to krví nebo lymfou. Dospělí jedinci *A. abstrusus* se nacházejí v průdušinkách a plicních sklípkách koček, samičky zde produkují vajíčka a z nich

se dále vyvíjejí larvy. Ty jsou poté vykašlány, spolknuty a následně s trusem odcházejí do venkovního prostředí (Svobodová et al. 2013). Taylor et al. (2007) uvádí, že larvy, které jsou vylučovány trusem jsou ve stádiu L1. Jejich konec těla je zahnutý a na špičce se nachází tzv. pilovitý výrůstek (Svobodová et al. 2013).

Klinické příznaky i celkové škody způsobené tímto parazitem závisejí na několika faktorech. Jedná se například o věk zvířete, množství červů a taktéž i přítomnost jiného onemocnění (Genchi et al. 2014). Mezi příznaky patří kýchaní, kašel, výtok z nosu, zánět průdušek, hubnutí a poškození plicních arterií. Nejčastěji je infekce pouze mírná a je doprovázená občasným kašlem (Svobodová et al. 2013).

Toto onemocnění lze identifikovat za pomoci Baermanovi metody, která spočívá ve vyšetření trusu koček. Nicméně může vykazovat falešné negativní výsledky v závislosti na malém množství larev ve vzorcích nebo při nedodržení diagnostických postupů (Moskvina 2018). Též lze diagnostikovat toto onemocnění při vyšetření plic za pomoci rentgenu a následně je výskyt potvrzen Barmannovou metodou. Stupeň infekce se odvíjí od počtu larev ve vzorku a od toho se též odvíjí závažnosti příznaků (Svobodová et al. 2013).

3.1.1.4.2 *Oslerus rostratus*

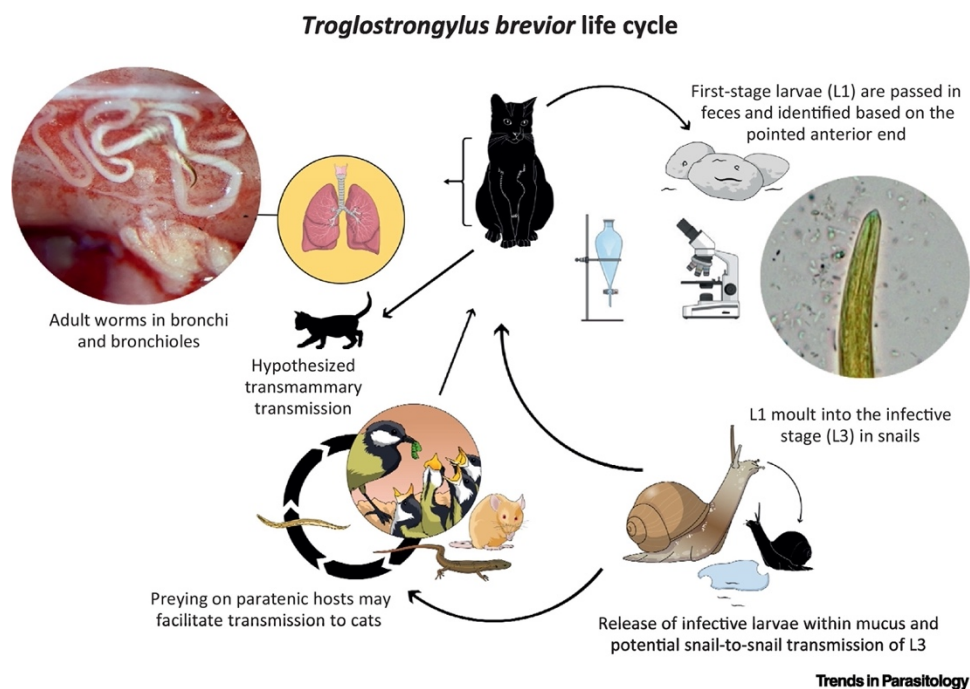
Též nazývaný *Filaroides rostratus* se vyskytuje v Izraeli, USA a na Srí Lance (Svobodová et al. 2013). Brianti et al. (2014) uvádí, že byly zaznamenány 3 případy v Evropě, respektive v severním Španělsku, jižní Itálii a na Mallorce. Definitivními hostiteli jsou kočky a jiné kočkovité šelmy, myši jsou paratenickými hostiteli a plži jsou považováni za mezihostitele. Paraziti působí v parenchymu plic a těžká infekce se projevuje respiračními problémy a záchvaty kašle. Diagnostika probíhá stejně jak u *A. abstrusus* (Svobodová et al. 2013).

3.1.1.4.3 *Troglostrongylus brevior*

Tento druh plicnivky je velice podobný *A. abstrusus*, ale předpokládá se, že má vyšší patogenitu. Je tomu tak díky větší velikosti dospělých jedinců a jejich umístění v průduškách a průdušinkách (Brianti et al. 2021). Definitivními hostiteli jsou kočky, které se vyskytují v blízkosti Mrtvého moře (Svobodová et al. 2013). Dle Brianti et al. (2021) byla v posledních letech zjištěna infekce *T. brevior* ve vícero zemí. Též uvádí, že *Troglostrongylus brevior* je druhou nejčastěji diagnostikovanou plicnivkou u evropských koček. Svobodová et al. (2013) uvádí suchozemské plže za mezihostitele, dle Brianti et al. (2021) se převážně jedná o hlemýždě. Paratenickými hostiteli jsou různá zvířata, ale nejčastěji jimi jsou ptáci, plazi a hlodavci. Brianti et al. (2014) uvádí, že *T. brevior* infikuje jak domestikované kočky, tak i další druhy kočkovitých šelem.

Larvy ve stádiu L1 jsou vylučovány s trusem do venkovního prostředí, kde následně využívají k vývoji mezihostitele. Tento druh plicnivky dokončuje svůj vývoj do L3 v mezihostiteli, ale může ho dokončit i v paratenickém hostiteli. Infekční larvy ve formě L3 odchází z mezihostitele pomocí slizu a následně jsou požití paratenickým nebo definitivním hostitelem. Též může docházet k přenosu L3 z plže na plže. Kočka se tudíž může nakazit požitím infekčních larev, mezihostitele nebo paratenického hostitele. Též se polemizuje o laktogenním přenosu (Brianti et al. 2021).

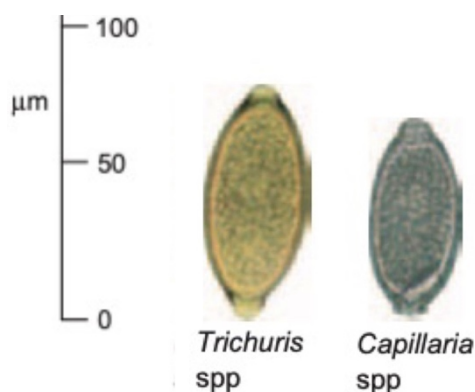
T. brevior je těžké diagnostikovat ve fázi L1, jelikož je často zaměňován za *A. abstrusus* (Deak et al. 2017). Nákaza touto plicnívkou způsobuje dýchací problémy a u koťat může mít fatální dopad. Klinické příznaky zahrnují dušnost, kašel a kýčání. Též může docházet ke koinfekci s dalšími parazity, což má dopad na zdraví zvířete a jejich příznaky (Brianti et al. 2021). Nejhorší projevy jsou u mláďat, a to v prvních 6 měsících od narození. *T. brevior* je převážně považován za onemocnění koťat, jelikož u dospělých jedinců není tak častý a závažný (Cavalera et al. 2018).



Obrázek č. 9: Životní cyklus *Troglostrongylus brevior* (Brianti et al. 2021)

3.1.1.5 *Capillariidae*

Tato čeleď zahrnuje parazity působící v dýchací, trávicí a močové soustavě (Volf et al. 2007). Dle druhu se liší místo výskytu a jejich patogenita. Většina z nich způsobuje mírné příznaky, ale někteří mohou způsobovat i zánět tenkého střeva, především u ptáků (Jacobs et al. 2015). Jedná se o červy připomínající vlasy, jednotlivé druhy mají různé velikosti a jejich délka se pohybuje mezi 1 – 5 cm (Jacobs et al. 2015). Druhy jsou převážně geohelminti, tudíž mají přímý vývojový cyklus. Najdou se ale i takové druhy, které jsou biohelminti a využívají tak žížaly jako mezihostitele nebo paratenické hostitele (Volf et al. 2007; Jacobs et al. 2015). Rozpoznat je od ostatních druhů podobné velikosti je celkem snadné, jelikož mají specifická vajíčka. Jsou světlé barvy, soudečkovitého tvaru a na koncích mají pólové zátky (Volf et al. 2007; Jacobs et al. 2015). Dle Svobodová et al. (2013) jsou vajíčka podobná rodu *Trichuris*, avšak se liší tvarem a velikostí. (viz obrázek č. 10) U koček působí *Capillaria aerophilla* v dýchacích cestách, *C. plica* a *C. feliscati* v močovém měchýři a *C. hepatica* v játrech (Svobodová et al. 2013).



Obrázek č. 10: Porovnání vajíček *Trichuris spp.* a *Capillaria spp.* (upraveno dle Taylor et al. 2007)

3.1.1.5.1 *Capillaria aerophila*

Též nazývaný *Eucoleus aerophilus* způsobuje kapilariózu dýchacích cest. Tento druh se vyskytuje kosmopolitně převážně u koček a psů, ale též dochází k výskytu u kočkovitých, psovitých a lasicovitých šelem (Svobodová et al. 2013). Zřídka může být přenosný i na člověka (Conboy 2009; Traversa et al. 2010). Působí především v průduškách a průdušinkách, ale též mohou být nalezeny v průdušnici, nosní a čelní dutině (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013). Dospělý jedinec dosahuje délky 3 – 5 cm a má nitkovitý tvar (Svobodová et al. 2013), Taylor et al. (2007) uvádí, že samice měří kolem 32 mm a samci 24 mm. Vajíčka mají soudkovitý tvar, silnou stěnu a na obou koncích pólové zátky. Dle Svobodová et al. (2013) měří vajíčka 55 µm, ale Taylor et al. (2007) uvádí rozměry 59 – 80 × 30 – 40 µm.

Životní cyklus u *C. aerophila* může být přímý i nepřímý (Taylor et al. 2007). Samička naklade vajíčka v dýchacích cestách definitivního hostitele. Ty jsou poté vykašlány, spolknuty a vyloučeny spolu s trusem do venkovního prostředí. Následně se vyvíjejí do infekčního stádia, což trvá většinou 5 – 6 týdnů. V případě přímého cyklu se zvíře nakazí po pozření infekčního vajíčka. U nepřímého cyklu je zvíře nakaženo po pozření mezihostitele, kterým jsou dešťovky (Taylor et al. 2007; Traversa et al. 2011; Svobodová et al. 2013).

Onemocnění bývá často bez příznaků. Těžká infekce způsobuje kýchání, hvízdání, dušnost, chronický kašel a někdy i progresivní hubnutí (Traversa et al. 2010; Svobodová et al. 2013). Při diagnostice se využívá koprologické vyšetření a následně jsou vajíčka pozorována pod mikroskopem. K léčbě je využíván fenbendazol v doporučených dávkách, po dobu 10 dnů. Též mohou být předepsány přípravky s účinnou látkou moxidektin (Svobodová et al. 2013).

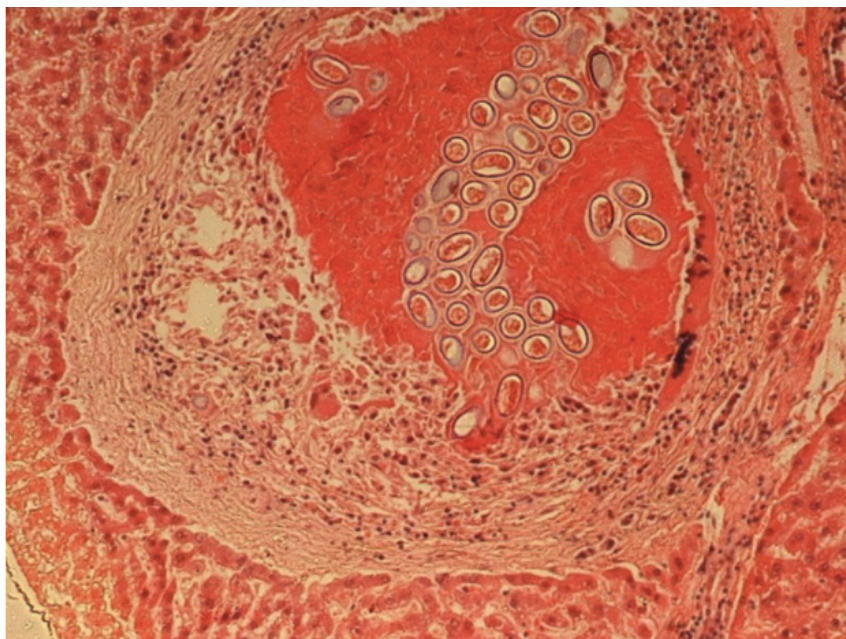
3.1.1.5.2 *Capillaria plica*

Též nazývána *Paersonema plica* způsobuje kapilariózu močového měchýře. V České republice se vyskytuje pouze zřídka, jinak je celosvětově rozšířená. Definitivními hostiteli jsou kočky, psi a jiné kočkovité a psovité šelmy (Svobodová et al. 2013). Samci dosahují délky 13 – 30 mm a samice 30 – 60 mm. Vajíčka mají rozměry 63 – 68 × 24 – 27 µm (Taylor et al. 2007). *C. plica* působí v močovém měchýři a zřídka v ledvinné pánvičce (Taylor et al. 2007; Svobodová 2013). Jedná se o biohelminty, tudíž mají vývoj nepřímý. Mezihostitelem jsou dešťovky. Zvíře se nakazí pozřením mezihostitele, larvy se poté uvolní, provrtávají se do stěny

střeva a následně putují krví do močových cest. Vajíčka v tomto případě vycházejí s močí (Svobodová et al. 2013). Infikované kočky bývají ve většině případů bezpříznakové a často infekce ustupuje sama od sebe. Při těžké nákaze může dojít k hematurii a polakisurii, což jsou poruchy močového měchýře (Bédard et al. 2002; Svobodová et al. 2013).

3.1.1.5.3 *Capillaria hepatica*

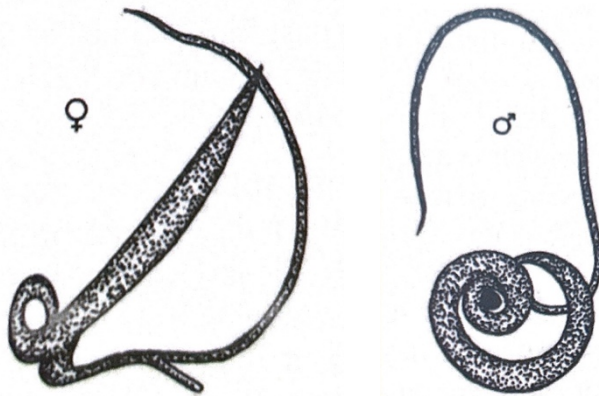
Těž nazývaná *Hepaticola hepatica* nebo *Calodium hepaticum* (Svobodová et al. 2013). Dle Taylor et al. (2007) se jedná o velmi tenké červy s délkou 1 – 5 cm. Samice dosahují délky 53 – 78 mm a samci 24 – 37 mm. Vajíčka mají na obou koncích pólové zátky a mají rozměry 45 – 60 × 30 – 35 μm. Definitivními hostiteli jsou převážně kočky a psi. *C. hepatica* se může objevit i u zajíců, hlodavců a u koní. Jedná se o zoonózu tudíž je možný přenos na člověka (Svobodová et al. 2013). *Capillaria hepatica* je rozšířená celosvětově jak u zvířat, tak i u lidí (Fuehrer 2014). U nás byla zatím zjištěna pouze u zajíců (Svobodová et al. 2013). Mají přímý životní cyklus a je velice odlišný od ostatních druhů *Capillaria*. Dospělci působí v játrech, samičky zde kladou vajíčka a ty se hromadí v jaterním parenchymu. Vajíčka nejsou vylučovaná do venkovního prostředí, jak u ostatních druhů. Zůstávají v parenchymu do té doby, než bude hostitel po smrti a jeho tělo bude rozloženo. Pokud hostitele pozře predátor, tak poté dojde k vyloučení vajíček s trusem do venkovního prostředí (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013; Jacobs et al. 2015). Častými klinickými příznaky je žíznivost, nechutenství, zvracení a žloutenka. Dochází k selhání jater a převážně toto onemocnění končí fatálně (Svobodová et al. 2013).



Obrázek č. 11: Vajíčka v jaterním parenchymu (Jacobs et al. 2015)

3.1.1.6 *Trichuris spp.*

Tenkohlavci jsou červi připomínající vlas, přední úzká část představuje $\frac{1}{4}$ celkové délky těla. U těchto parazitů dochází k pohlavnímu dimorfizmu, kdy samičky mají rovnou zadní část a samci stočenou, viz obrázek č. 12 (Svobodová et al. 2013). Taylor et al. (2007) upřesňuje, že se v zadní části těla nachází pohlavní orgány. Jedná se o geohelmintry a jejich vajíčka jsou citrónovitěho tvaru, tlustostěnná a na koncích mají pólové zátky (Volf et al. 2007; Svobodová et al. 2013). Vajíčka připomínají rod *Capillaria*, ale tyto jsou větší, světlejší, jejich tvar spíše připomíná citrón a vnější vrstva má zrnitou strukturu (Jacobs et al. 2015). Po pozření hostitele se pomocí přední části těla zanoří do sliznice střeva a zadní částí zasahují do lumenu střeva (Volf et al. 2007). K diagnostice je používána koprologická flotační metoda a následné mikroskopické vyšetření preparátu. Při diferenciální diagnóze může být zjištěna při endoskopickém vyšetření. Díky elektrolytových dysbalancí se toto onemocnění též nazývá pseudoaddisonova choroba. U koček byl zaznamenán *Trichuris vulpis*, *T. serrata* a *T. campanula* (Svobodová et al. 2013)



Obrázek č. 12: Pohlavní dimorfismus *Trichuris spp.*
(upraveno dle Svobodová et al. 2013)

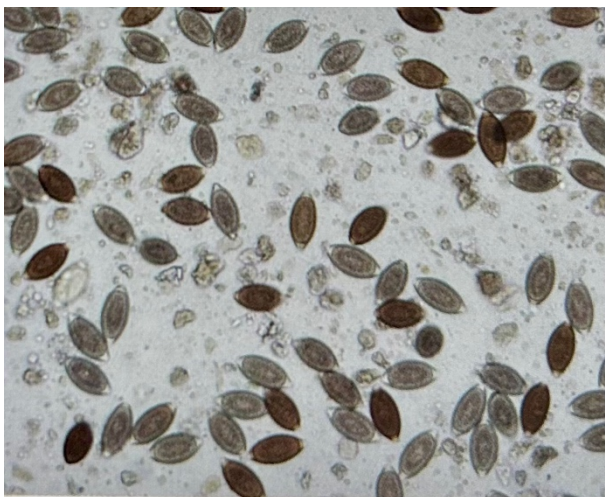
3.1.1.6.1 *Trichuris vulpis*

Trichuris vulpis, neboli tenkohlavec liščí, je kosmopolitně rozšířen, u nás se řadí mezi běžné parazity psů, lišek a dalších psovitých šelem (Svobodová et al. 2013). Může docházet k výskytu i u koček (Taylor et al. 2007), ale dle Zajac et al. (2012) se nevyskytuje tak často, jak u psů. Dospělí jedinci dosahují délky 4,5 – 7,5 cm, jejich vajíčka jsou hladká a mají hnědé nebo žluté zbarvení (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013). Taylor et al. (2007) Uvádí rozměry $85 \times 40 \mu\text{m}$ a Svobodová et al. (2013) uvádí $70 - 85 \times 35 - 40 \mu\text{m}$. Jejich tlustý a široký ocas představuje asi $\frac{1}{4}$ celkové délky těla (Bowmann 2002). Tito hlístice působí převážně v tlustém střevě přesněji v proximální části nebo ve střevě slepém. Jedná se o zoonózu, tudíž představuje riziko i pro člověka (Svobodová et al. 2013). *T. vulpis* u lidí může být zaměňován za lidskou trichuriózu způsobenou *T. trichiura*, ale lze je od sebe rozeznat dle rozměrů vajíček za pomoci měřidla v okuláru mikroskopu (Márquez et al. 2012).

Trichuris vulpis má přímý životní cyklus, jedná se tudíž o geohelmintry (Svobodová et al. 2013). Vajíčka odcházejí s trusem do venkovního prostředí, kde se vyvíjejí do infekční larvy

L1. Proces trvá 1 – 2 měsíce dle teploty a vlhkosti prostředí. Pokud podmínky nejsou optimální vajíčka dokáží přežít ve venkovním prostředí i několik let (Taylor et al. 2007). Svobodová et al. (2013) udává, že se infekční larva vyvine za 9 – 10 dní, při teplotě 25 – 30 °C. Což je optimální teplota pro vývoj rodu *Trichuris*. Tento druh hlístic využívá perorální způsob nákazy, kdy se po pozření uvolní larva z vajíčka a proniká do sliznice tenkého střeva, kde se několikrát svléká a poté se vrací do lumenu střeva. Následně se přemísťuje do střeva tlustého.

U lišek se spíše jedná o lehkou formu onemocnění, někdy až bezpříznakové. U psů se vyskytuje těžší forma, která se projevuje hubnutím, krvavými průjmy a doprovázená je pocitem nedostatečného vyprázdnění. Způsobuje krvácivý zánět tlustého i slepého střeva (Taylor et al. 2007, Svobodová et al. 2013). Trichurióze nelze úplně předcházet, jelikož ne všechny odčervovací přípravky jsou dostatečně účinné. K léčbě se používají jednorázové přípravky obsahující účinnou látku moxidectin nebo milbemycin. U přípravků s opakovaným dávkováním se používají účinné látky na bázi febantel a fenbendazol. Doporučené dávkování je každý den po dobu 3 – 5 dnů (Svobodová et al. 2013).



Obrázek č. 13: Velmi rozšířená infekce *T. vulpis* u psa (Svobodová et al. 2013)

3.1.1.6.2 *Trichuris serrata*

Vyskytuje se převážně v subtropických a tropických zemích. Převážně postihuje kočky, ale též může dojít k nákaze u psů a jiným kočkovitých a psovitých šelem. Dospělí jedinci mají menší velikost, jak *Trichuris vulpis*. Jejich délka dosahuje pouhých 2 – 3 cm (Svobodová et al. 2013). *T. serrata* může způsobit zánět slepého střeva i zánět horní části střeva tlustého. Tento druh má podobnou virulenci a patogenitu jak *T. campanula*, která se též vyskytuje u koček. Bylo zjištěno, že se tato trichurióza nejvíce podobá *T. vulpis*, která způsobuje trichuriózu nejčastěji u psů (Ketzis et al. 2015). Dle Taylor et al. (2007) má *T. serrata* podobný životní cyklus, patogenezi, klinické příznaky i léčbu jak *T. vulpis*.

3.1.2 Cestoda

Neboli tasemnice jsou velmi častými parazity u koček a psů (Svobodová et al. 2013). Tato třída parazituje u všech druhů obratlovců a zahrnuje asi 5 000 druhů (Volf et al. 2007). Životní cyklus převážné většiny zahrnuje vícero hostitelů a působí v trávicí soustavě. Tasemnice mají většinou vytvořenou hlavičku přesněji skolex obsahující přichytné orgány např. přísavky kruhovitěho typu nebo botrie, což jsou přísavné rýhy. Nejvýraznějším rysem je jejich tělo neboli strobila, která se skládá ze samostatně reprodukčních článků též nazývaný proglotidy (Volf et al. 2007; Jacobs et al. 2015). Dospělé tasemnice obvykle způsobují jen malé škody, i když mohou být impozantní svou velikostí, některé dosahují délky i několik metrů. Větší obavy se týkají jejich larválního stádia, jelikož mohou způsobovat vážnější škody. Dospělci převážně působí v tenkém střevě definitivních hostitelů (Jacobs et al. 2015). Většina tasemnic má samčí i samičí pohlavní orgány v každém článku, což z nich dělá hermafrodity. Některé tasemnice mají tvořené tělo pouze jedním článkem, a tak nesou název monozoické. Tasemnice s několika nebo mnoha články se nazývají polyzoické (Volf et al. 2007). Tasemnice mají rozličné životní cykly a morfologické vlastnosti, dle nich se řadí do dvou řádů – Pseudophyllidea, neboli štěrbínovky, a Cyclophyllidea, neboli kruhovky.

U koček z řádu Pseudophyllidea působí *Spirometra mansonioides*, která způsobuje spirometriózu a *Diphyllobothrium latum*, které způsobuje difylobotriózu. U nás se moc nevyskytují. Pro tento řád jsou typické dvě botrie neboli přichycovací štěrbiny na skolexu. Chybí jim háčky a přísavky ve skolexu. Mají 3 typy vývojových stádií – procerkoid, plerocerkoid a koracidium. Pro svůj vývoj potřebují vodní prostředí.

Z řádu Cyclophyllidea u koček působí např. *Dipylidium caninum*, *Hydatigera kamiyai*, *Taenia serialis*, *Taenia pisiformis* a *Echinococcus multilocularis*, (Svobodová et al. 2013) které jsou podrobněji popsány viz níže.

3.1.2.1 *Dipylidium caninum*

Neboli tasemnice psů způsobuje parazitické onemocnění zvané dipylidióza (Svobodová et al. 2013; Rousseau et al. 2022). *D. caninum* je celosvětově rozšířen, převážně na místech, kde dochází k výskytu blech (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013). Jedná se o nejčastější tasemnici u psů a koček (Svobodová et al. 2013). Definitivními hostiteli jsou psi, lišky, kočky a zřídka i lidé. Mezihostiteli jsou blechy a ojedinele všenky (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013; Martínez-Barbabosa et al. 2014). Tato tasemnice je menších rozměrů jak rod *Taenia*, dosahují délky přibližně 80 cm (Taylor et al. 2007). Svobodová et al. (2013) udává, že měří 15 – 45 cm a ojedinele těch 80 cm. Vajíčka jsou světlé barvy a kulovitěho tvaru, rozměry jsou 38 – 45 μm. Jejich skolex má 4 přísavky kruhovitěho typu a vysouvatelné rostelum obsahující 3 – 4 řady menších a větších háčků. Zralé články mají jádra ve tvaru okurek, mají narůžovělé zbarvení a rozměry mají 7 – 12 × 2 – 4 mm. Tudíž jsou spíše delší než širší.

Uvolněné články tasemnic jsou aktivní a mohou být nalezeny u ocasu zvířete. Uvnitř se nachází kokony, každý obsahuje přibližně 20 vajíček. Ve vajíčkách se vyvíjejí larvy přesněji onkosféry. Vajíčka jsou vyloučená s aktivním článkem nebo dojde k uvolnění až po rozpadu článku. Všenky se mohou nakazit v jakémkoliv vývojovém stádiu. Blecha se nakazí v larválním stádiu a uvnitř tělní dutiny se vyvine larvocysta typu cysticercoid. Larvocysta přetrvává v bleše

až do stádia imága. Což je dospělý jedinec hmyzu. Definitivní hostitel se nakazí při pozření mezihostitele. Prepatentní perioda trvá přibližně 3 týdny (Taylor et al. 2007).

U *Dipylidium caninum* může docházet i k laktogennímu přenosu. Mezi klinické příznaky se řadí špatná srst, nechutenství, hubnutí a kolikové bolesti. U mláďat se mohou vyskytovat závažnější příznaky, které obnáší křeče a jiné projevy neprůchodnosti střev. Nejčastěji bývá tento parazit diagnostikován pouhým nálezem článku v ocasní oblasti nebo ve výkalech. Též se může provést koprologické vyšetření. K léčbě se využívají odčervovací přípravky proti tasemnicím, doporučují se přípravky s účinnou látkou prazikvantel nebo epsiprantel. Je nezbytně důležité použít i antiparazitika proti blechám a všenkám. Efektivní jsou spreje a spot-on kapičky (Svobodová et al. 2013).

Dipylidióza u lidí byla zjištěna v Evropě, USA a Asii. Nejčastěji se docházelo k výskytu u dětí, převážně u kojenců. Toto onemocnění je u lidí převážně bezpříznakové nebo se neobjevují specifické příznaky (Cabello et al. 2011). Svobodová et al. (2013) dodává, že přímý kontakt s nakaženou kočkou nebo psem neobnáší riziko pro lidi, mohou se nakazit pouze perorálně tudíž pozřením blechy nebo všenky.

3.1.2.2 *Hydatigera kamiyai*

Jedná se o tasemnici z rodu *Taenia*, která je rozšířená převážně v Evropě, západní Sibiři a ojediněle se objevila i v Japonsku (Lavikainen et al. 2016). Tato tasemnice jednou z entit v rámci komplexu druhů *Hydatigera taeniaeformis* (Nakao et al. 2013; Lavikainen et al. 2016). *Hydatigera kamiyai* je zoonotický parazit, tudíž představuje hrozbu i pro člověka (Deplazes et al. 2019). Co se týče morfologie, jejich zbarvení je bělavé, dosahují délky 16 – 60 cm, jejich tělo je ploché a na rozdíl od jiných druhů tasemnic nemají skolex, neboli hlavičku oddělenou krčkem od těla. Skolex mají obohacený čtyřmi přísavky a chobůtek, na kterém se nachází dvě řady háčků. Tělo mají tvořené články a v každém z nich se nacházejí pohlavní orgány (Alvi et al. 2021).

Životní cyklus rodu *Taenia* většinou zahrnuje dva hostitelé, definitivními hostiteli jsou masožravci v tomto případě kočkovitý, psovitý a lasicovitý šelmy. Mezihostiteli jsou drobní savci převážně hlodavci (Deplazes et al. 2019) Články, co jsou plné vajíček se oddělí od těla tasemnice a jsou vylučovány s trusem do venkovního prostředí. Po vyloučení jsou vajíčka ihned infekce schopná a vyčkávají na pozření mezihostitelem, neboli hlodavcem. Po pozření putují vajíčka do střev, kde se vyvíjejí do dospělého jedince a následně se přemísťují do jater, kde vytváří larvocystu typu strobilocerkus. Larvocysta dospívá přibližně 9 týdnů a poté je schopna infekce. Definitivní hostitel se nakazí po pozření mezihostitele, poté se uvolní strobilocerkus a usídli se ve střevě, kde tasemnice mohou přežívat a vylučovat články i několik let (Deplazes et al. 2019).

Tento druh tasemnice má nízkou patogenitu a obvykle jsou kočky bezpříznakové. Diagnostika probíhá obdobně, jak u jiných druhů tasemnic. Léčba je ve formě antiparazitik s účinnou látkou prazikvantel. (Alvi et al. 2021)

3.1.2.3 *Taenia serialis*

Též nazývaná *Coenurus serialis* je rozšířená po celém světě. Definitivními hostiteli jsou psi, lišky a další psovité šelmy (Taylor et al. 2007). Svobodová et al. (2013) uvádí, že též jimi mohou být i kočky. Mezihostiteli jsou králíci, zajáci a hlodavci. U mezihostitelů působí v játrech a u definitivních hostitelů v tenkém střevě. Dospělí jedinci měří 50 – 70 cm a mají dvě řady háčků. Jejich larvocysta je typu *coenurus serialis* a velikostně dosahuje 4 – 6 cm. Množství skolexu v larvocystě je uspořádané do řad. Vajíčka jsou typická pro rod *Taenia*. Jsou vylučována s trusem definitivním hostitelem do venkovního prostředí, poté je pozře mezihostitel (Taylor et al. 2007). Kde působí v podkoží, svalovině a retroperitoneálním prostoru (Svobodová et al. 2013). Následně se nakazí definitivní hostitel perorálním způsobem. Onemocnění bývá bezpříznakové jak u mezihostitelů, tak i u definitivních hostitelů. K léčbě se též používají odčervovací přípravky proti tasemnicím (Taylor et al. 2007). Vzácně dochází k přenosu na člověka, tudíž se jedná o zoonózu (Svobodová et al. 2013, Yamazawa et al. 2020).

3.1.2.4 *Taenia pisiformis*

Dle Lixia et al. (2022) se *T. pisiformis* řadí mezi nejrozšířenější gastrointestinální parazity. Tento druh je rozšířen po celém světě (Taylor et al. 2007). Definitivními hostiteli jsou kočky, psi a další kočkovité a psovité šelmy (Chen et al. 2013; Svobodová et al. 2013). Mezihostiteli jsou zajáci a králíci (Taylor et al. 2007; Toral-Bastida et al. 2011). Svobodová et al. (2013) zmiňuje pouze králíka jako mezihostitele. Yang et al. (2012) uvádí, že tento druh tasemnice může způsobit závažné zdravotní problémy, které mohou končit i smrtí. Lixia et al. (2012) uvádí, že *T. pisiformis* má fatální dopad na králíky. U mezihostitelů působí v pobřišnici a játrech. U definitivních hostitelů se nacházejí v tenkém střevě (Taylor et al. 2007). *T. pisiformis* má podobné molekulární, morfologické a reprodukční znaky jako například *T. crassiceps*, *T. solium*, *T. hydatigena* a *T. taeniaeformis* (Betancourt et al. 2012).

Dospělí jedinci dosahují délky až 2 m a jejich vajíčka jsou oválného tvaru s rozměry 37 × 32 μm (Taylor et al. 2007). Mají výrazný skolex a na něm se nachází rostelum, což je vysunovatelný chobotek. Uvnitř něj se nachází 34 – 48 háčků malé i velké velikosti, viz obrázek č. 16. Jejich larvocysta je typu *cysticercus pisiformis* a obvykle se nachází v slucích ve tvaru hroznu. Jednotlivé larvocysty odpovídají velikosti hrášku a mají průhlednou stěnu (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013). Co se týče životního cyklu, tak vajíčka odcházejí s trusem definitivního hostitele. Ty jsou poté pozřena mezihostitelem, líhnou se v tenkém střevě a poté pomocí portálního oběhu pronikají do jater. Dále se přemisťují do jaterního parenchymu, kde se po 2 – 4 týdnech tvoří *cysticercus pisiformis* a přichytí se na pobřišnici přesněji na mezenterium a omentum. Definitivní hostitel se nakazí při pozření mezihostitele s larvocystou. Prepatentní perioda trvá 6 – 8 týdnů (Taylor et al. 2007).



Obrázek č. 15: Vajíčko rodu *Taenia* (Svobodová et al. 2013)



Obrázek č. 16: Skolex *Taenia pisiformis* (Taylor et al. 2007)

3.1.2.5 *Echinococcus multilocularis*

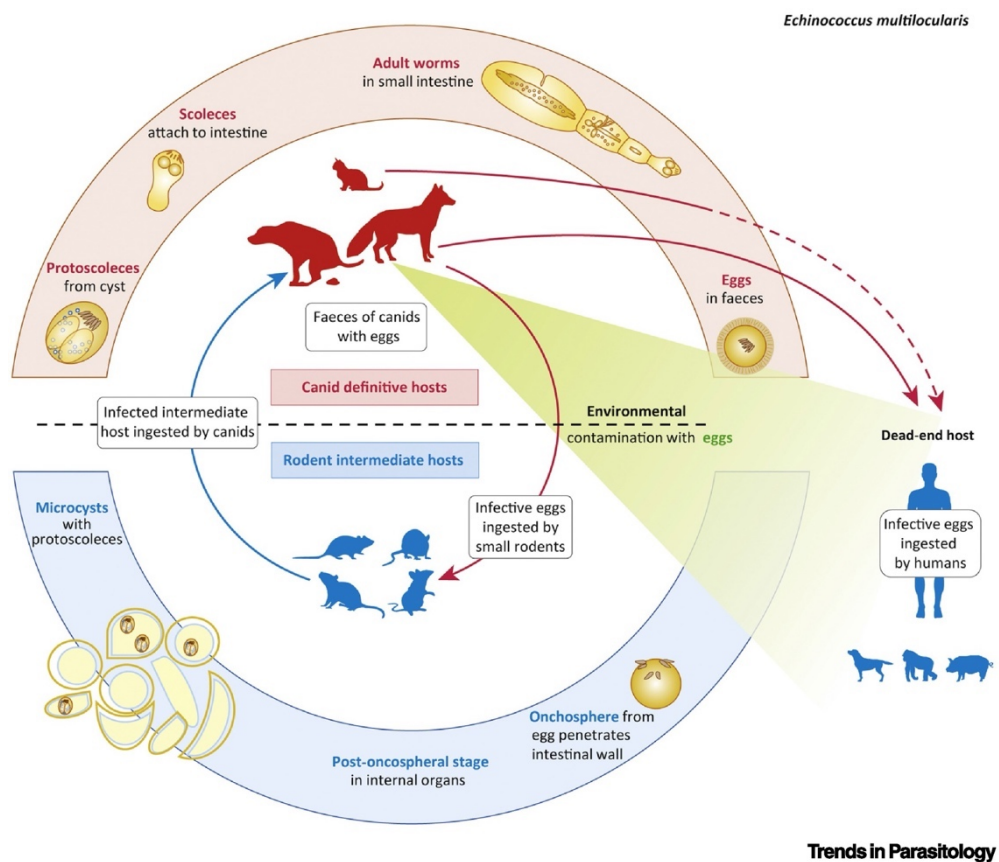
Neboli měchožil bublinatý se převážně vyskytuje v jižní a severní Evropě, Kanadě, USA, Austrálii a Asii (Svobodová et al. 2013). Definitivními hostiteli jsou převážně lišky, ale též jimi mohou být i kojoti, vlci, psi a kočky. U koček se toto onemocnění nevyskytuje tak často jak u psovitých šelem. Mezihostiteli jsou hlodavci, u nás převážně hraboši. Též se jim může stát i člověk, jelikož se jedná o zoonózu (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013; Casulli et al. 2019). U definitivních hostitelů působí ve spodní části tenkého střeva. U mezihostitelů se nachází v játrech, ale i v plicích, svalech, mozku a lymfatických uzlinách (Taylor et al. 2007).

Echinococcus multilocularis způsobuje u člověka onemocnění zvané Alveolární echinokokóza (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013; Casulli et al. 2019). Odhaduje se, že celosvětově se touto nemocí nakazí ročně více než 18 000 lidí, nejvíce případů se objevuje v Evropě a Asii (Storandt & Kazacos 2012). Pravděpodobně nejvíce případů s touto nemocí se vyskytuje v Číně, dle jedné studie bylo zjištěno, že tyto případy tvoří přibližně 91% celosvětové zátěže (Torgerson et al. 2010). Člověk se nakazí při kontaktu s vajíčky z psích, liščích a kočičích výkalů (Svobodová et al. 2013; Casulli et al. 2019).

Alveolární echinokokóza postihuje především játra, ale je invazivní a posléze metastázuje. Pokud není léčená, může mít i fatální dopad. Při oslabené imunitě se průběh onemocnění výrazně zhoršuje. Toto onemocnění lze vyléčit pomocí chirurgického radikálního zákroku, bohužel spousta lidí není vhodnými kandidáty kvůli pozdní diagnóze. U těchto případů je doporučena dlouhodobá terapie přípravkem zvaným albendazol (Casulli et al. 2019).

E. multilocularis připomíná *Echinococcus granulosus*, ale tento druh je menších rozměrů. Dospělí jedinci dosahují délky 1,3 – 3,7 mm. Vajíčka jsou teniidního typu, a tak je nelze rozlišit od vajíček *E. granulosus* a *Taenia spp.* při koprologickém vyšetření. Velikostně dosahují 30 – 40 μm. Mají larvocystu typu alveolární hydatida neboli alveokok. Obsahující skolex má 4 přísavky a obsahuje dvojici řad s malými a velkými háčky (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013).

Vajíčka odcházejí s trusem do venkovního prostředí. Mezihostitel se nakazí perorálně, tudíž pozřením larvy – onkosféry. Larvy se pomocí oběhového systému přesouvají do jater, kde se vyvíjí do alveokoku (Taylor et al. 2007). Když se zárodečná vrstva odrtne, tak se tato larvocysta dále vyvíjí v dalších zmiňovaných orgánech. Metastáze se rozvíjejí dle délky života mezihostitele (Svobodová et al. 2013). Poté, co definitivní hostitel pozře mezihostitele se dokončuje životní cyklus. Dospělí jedinec se vyvine přibližně za 5 týdnů a žije pouhých 6 měsíců (Taylor et al. 2007). K diagnostice je zapotřebí koproantigenů nebo PCR testů, jelikož vajíčka nelze určit koprologickým vyšetřením. Majitelé většinou nepostřehnou články vycházející s trusem, jelikož jsou menší než 1 mm. K léčbě se používají přípravky proti echinokokům, například na s účinnou látkou prazikvantel (Svobodová et al. 2013).



Obrázek č. 17: Životní cyklus *Echinococcus multilocularis* (Casulli et al. 2019)

3.1.3 Protozoa

Kočky se mohou nakazit různými druhy prvoků (Hinney et al. 2015). Protozoa, neboli prvoci, se řadí mezi jednobuněčné organismy (Gardiner et al. 1988; Taylor et al. 2007) a dosahují velikosti 10 – 20 μm . I přesto, že se jedná o jednobuněčné organismy, jejich životní cykly jsou poměrně složité a často zahrnují vícero hostitelů (Gardiner et al. 1988). Prvoci se řadí mezi Eukaryota, tudíž obsahují jádro, mitochondrie, lysozomy, Golgiho aparát a endoplazmatické retikulum. Též mohou mít další různé struktury nebo orgány s jedinečnými funkcemi a vlastnostmi (Taylor et al. 2007). Pod protozoa spadá i kmen Apicomplexa, do kterého se řadí rody parazitující také u koček. Jedná se např. o *Cryptosporidium*, *Toxoplasma* (Kochanowsky & Koshy 2018) a *Cystoisospora* (Petry et al. 2011; Svobodová et al. 2013). Druhy z rodu *Cryptosporidium* způsobují průjmy u koťat (Scorza & Tangtrongsup 2010) a nejčastěji se u nich vyskytuje *Cryptosporidium felis*, které ojedinele způsobuje onemocnění i u člověka (Šlapeta 2013). *Cystoisospora spp.* u koček často předchází *Toxoplasma gondi* nebo parazitují současně (Svobodová et al. 2013), tyto druhy jsou podrobněji popsány viz níže.

3.1.3.1 *Cystoisospora spp.*

Jsou kosmopolitně rozšířené kokcidie, které parazitují u koček, psů a jiných kočkovitých a psovitých šelem. U koček se vyskytuje *Cystoisospora felis* a *Cystoisospora rivolta*. Způsobují průjmovitě onemocnění, postihující koťata. U dospělých jedinců bývá toto onemocnění bezpříznakové, ale může způsobovat malabsorpci, což je porucha využití živin. Ta se projevuje zhoršenou kvalitou srsti. K diagnostice je potřeba koprologické a mikroskopické vyšetření.

Paratenickými hostiteli jsou převážně myšovití, ale také jimi mohou být další drobní savci a ptáci. Jedinec se nakazí pozřením paratenického hostitele nebo oocystami, které již prošli sporulací. U koček mohou sporozoiti a merozoiti působit i mimo střeva, nejčastěji infikují slezinu, játra a mízní uzliny. *Cystoisospora* nezpůsobují onemocnění u paratenických hostitelů, oocysty jsou u nich v klidové fázi a jsou schopné infekce i po 2 letech. Nejčastěji se u nich nacházejí ve slezině, játrech a kosterní svalovině (Svobodová et al. 2013).

Oocysty *Cystoisospora felis* dosahují největší velikosti, což se týče kokcií u koček (Wenyon 1926). Dle Taylor et al. (2007) jsou oocysty oválného tvaru, hladkostěnné a mají žlutohnědé až světlehnědé zbarvení. Rozměry mají 32 – 53 \times 26 – 43 μm a průměrně měří 43 \times 32 μm . Sporulovaný oocyst má dvě sporocysty, přičemž každý z nich má čtyři sporozoity. Svobodová et al. (2013) uvádí, že jsou oocysty tenkostěnné, oválného až kulovitěho tvaru. Jejich rozměry uvádí 35 – 48 \times 25 – 35 μm . Tato kokcidie není považována za patogenní a její prepatentní perioda po pozření oocysty trvá 6 – 8 dní a po pozření paratenického hostitele se pohybuje v rámci 4 – 7 dnů.

Oocysty *Cystoisospora rivolta* jsou podobného tvaru, jak *C. felis*, ale je výrazně menší. Jejich rozměry jsou 21 – 29 \times 18 – 26 μm , průměrně měří 25 \times 21 μm . Dále má rozdílné zbarvení, většinou je bezbarvé až světle hnědé (Taylor et al. 2007). Svobodová et al. (2013) uvádí rozměry 21 – 27 \times 19 – 25 μm . Tento druh kokcidie je patogenní a klinické příznaky se objevují pouze u koťat. Nejčastěji bývají infikováni v rozmezí věku 4 týdnů až 4 měsíců. Mezi tyto příznaky řadíme horečky, průjmy i s příměsí krve, apatii a dehydrataci. K léčbě se doporučují přípravky s účinnou látkou toltrazuril. Prepatentní perioda po pozření oocysty trvá 5 – 7 dní a po pozření paratenického hostitele se pohybuje v rámci 4 – 7 dnů.

3.1.3.2 *Toxoplasma gondi*

Toxoplasma gondi je kosmopolitně rozšířená a vyvolává onemocnění zvané toxoplazmóza. Též je považována za původce jedné z nejznámější zoonózy (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013; Liu et al. 2015). Jedná se o parazitárního prvoka, který infikuje až jednu třetinu světové populace (Montoya & Liesenfeld 2004). Definitivními hostiteli jsou kočky a další kočkovité šelmy. Mezihostiteli mohou být jakákoliv teplokrevní zvířata, tudíž savci, ptáci, hlodavci, ale i hospodářská zvířata nebo člověk (Taylor et al. 2007; Svobodová et al. 2013; Kochanowsky & Koshy 2018). Hostitelé se mohou nakazit po požití oocysty z kontaminovaného prostředí, konzumací syrového masa obsahující oocystu nebo i transplacentárně (Montoya & Liesenfeld 2004; Liu et al. 2015).

Jejich oocysty jsou isosporového typu, mají široce oválný tvar s tenkou stěnou a rozměry $10 - 14 \times 9 - 11 \mu\text{m}$ (Svobodová et al. 2013). Pouze definitivní hostitelé vylučují oocysty s trusem do venkovního prostředí.

Tato kokcidie působí převážně v játrech, plicích, svalech, reprodukčním systému a centrálním nervovém systému (Taylor et al. 2007). Svobodová et al. (2013) uvádí, že u mezihostitelů se vyvíjí v jaderných buňkách krom erytrocytů u savců. Zejména mají zálibu k centrální nervové soustavě a očím přesněji k retině. U definitivních hostitelů působí v tenkém střevě, kde probíhá pohlavní a nepohlavní množení.

Toxoplasma gondi má celkem komplikovaný životní cyklus, který zahrnuje nepohlavní cyklus v mezihostitelích a pohlavní cyklus v definitivních hostitelích (Dubey 2009; Kochanowsky & Koshy 2018). Jejich cyklus zahrnuje 3 patogenní formy. Jedná se o sporozoity v oocystách, tachyzoity a bradyzoity v cystách tkání (Montoya & Liesenfeld 2004).

Toto onemocnění má dvě formy, jedná se o akutní onemocnění, pro které je charakteristické tvorba pseudocyst a o chronickou infekci, při které se tvoří pravé tkáňové cysty (Svobodová et al. 2013). Moncada & Montoya (2012) udávají, že chronickou infekcí je nakaženo až 30% světové populace. Při akutním onemocnění se objevuje zvětšení mízních uzlin, zvýšená teplota, dušnost, výtoky z očí a nosu a průjemy, které mohou způsobovat hubnutí. U koček nejčastěji pozorujeme zápal plic. K diagnostice této kokcidie například napomůže koprologické a makroskopické vyšetření. *T. gondi* může být zaměnitelná za *Hammondia hammondi*, ale tento parazit se nevyskytuje tak často. Tudíž ve většině případů se jedná o toxoplazmózu. Též je možné využití PCR nebo serologických testů. K léčbě u koček se například používá toltrazuril, který slouží k zastavení vylučování oocyst. Při klinické toxoplazmóze u psů a koček se používá dvojkombinace trimetoprim a klindamycin. U psů se též může použít např. tableta Biseptol nebo injekční roztok Trimetox (Svobodová et al. 2013).

4 Metodika

Součástí této bakalářské práce byl sběr výkalů, který se konal od března 2023 do ledna 2024. Úkolem bylo získat alespoň 30 vzorků z různých lokalit, které jsem následně vyšetřovala v laboratři České zemědělské univerzity na katedře zoologie a rybářství. Pro získání přehledu o výskytu parazitů v exkrementech, byla zvolena flotační koprologická a larvoskopická metoda.

4.1 Vzorky

Výkaly jsem získala od majitelů nebo z míst, kde se shromažďují toulavé kočky. Vzorky musí splňovat daná kritéria, kterými jsem se řídila při sběru a též jsem o nich informovala majitele. Jednalo se například o informaci, která se týkala odčervení, kdy doba od podání látky má být nejméně 5 měsíců před odebráním vzorku. Také záleželo na stáří vzorku, jelikož vyšetření lze provést maximálně do jednoho týdne po defekaci. Po tuto dobu byly vzorky uskladněné v lednici při teplotě 5°C. Při nedodržení těchto podmínek, by vzorky nebyly pro práci již relevantní, jelikož se tak snižuje možnost nálezu daných parazitů. Dále jsem se zaměřila na informace, jestli kočky z daných lokalit mají umožněný přístup ven a zda se v okolí vyskytují lišky.

Sběr exkrementů byl uskutečněn na území České republiky, jmenovitě z Prahy, Středočeského, Pardubického a Moravskoslezského kraje. Každý výkal byl samostatně uskladněn a popsán potřebnými informacemi, aby nedošlo k záměně. Dále jsem si připravila uzavíratelné sáčky, kdy na každý vzorek jsem potřebovala dva. Ty jsem následně označila svými iniciály, číslem vzorku a rokem, kdy vyšetření probíhalo. Do jednoho jsem vložila 2 gramy na síťování a do druhého 1 gram na zálohu. Zbylou část exkrementu jsme rozdělila ideálně na dvě stejné části, s nimiž se pracovalo dle postupu v daných metodách, viz níže.

4.2 Koprologická metoda

Pro toto vyšetření byla zvolena flotační metoda Cornell – Wisconsin. Nejprve jsem si odvážíla 4 gramy z odebraného trusu, vložila ho do třetí misky a přidala 15 ml bentonitu. Dále jsem třela pomocí tloučku do kašovitě konzistence, aby se výkaly důkladně spojily s bentonitem. Vzniklou směs jsem přecedila přes čajové sítko do kádinky. Číslem vzorku jsem si označila 15 ml centrifugační zkumavku a poté do ní odměřila 10 ml této směsi. Zkumavky jsem vložila do centrifugy, kde byly odstředovány po dobu 5 minut při 1200 otáčkách. Po dokončení procesu jsem vyjmula zkumavky a slila z nich veškerý supernatan. Tímto na dně zbyl jen sediment, ke kterému jsem přidala flotační roztok do poloviny zkumavky. Důkladně jsem vše promíchala, aby nezůstalo nic usazené, a přitom jsem si dávala pozor, aby nevznikly bubliny. Poté jsem flotační roztok doplnila až po okraj a pomocí pipety jsem vytvořila malý oblouček nad vrchním okrajem zkumavky, aby se tak mohlo přichytit krycí sklíčko. Zkumavky jsem opatrně vložila znovu do centrifugy, kde byly opět odstředovány po dobu 5 minut při 1200 otáčkách. Po uplynutí této doby jsem vložila zkumavky do stojánku, kde jsem je nechala stát 10 minut. Následně jsem odňala krycí sklíčko a stranou, kde se vytvořila kapka našeho

roztoku, jsem přiložila na podložní sklíčko. Nakonec jsem vzniklý preparát pozorovala pod mikroskopem při zvětšení 100x a pokud došlo k nálezů vajíčka, tak jsem ho za pomoci určila a spočítala jeho množství.

4.3 Larvoskopická metoda

Toto vyšetření jsem osobně neprováděla, ale jeho výsledky jsou též podstatné pro tuto bakalářskou práci. Byla zvolena Baermannova metoda, která má následující postup. Ideální množství zkoumaného vzorku jsou 4 gramy trusu. Vzorky se mohou vyšetřovat až do jednoho týdne po založení, po tu dobu se uchovávají v ledničce při teplotě 5°C. Nejprve je potřeba sestavit aparaturu, obsahující stojan s nálevkou se zúženým ústím. K nálevce je připojena krátká uzavíratelná hadička, která směřuje do kádinky. Dále se nalije dostatečné množství vody do nálevky, dovnitř se vloží sítko s dvěma vrstvami buničiny, která musí být alespoň z části ponořená. Pokud by se tak nestalo, larvy by se nemohly přemísťovat z trusu do vody. Když je vše připravené, umístí se již navážený vzorek a nechá se zde po dobu 24 hodin při pokojové teplotě laboratoře. Následující den se buď připraví hodinové sklíčko, na které se vypustí potřebné množství vody a pozoruje se pod mikroskopem. Nebo se voda z nálevky slijí do zkumavky a uloží se do chladu. Morfologické určení je potřeba zhotovit do týdne od stočení. Při pozitivnímu nálezů se dají zkumavky s larvama do centrifugy na 5 minut při 1000 otáčkách. Následně se zkumavky se sedimentem označí a zmrazí. Posledním krokem je spočítání larev a určení na základě morfologie.

5 Výsledky

Vyhodnocení výsledků bylo zaznamenáno do tabulky Microsoft Excel, která následně sloužila k vytvoření potřebných grafů, viz tabulka č. 1. Celkem bylo vyšetřeno 30 vzorků flotační i larvoskopickou metodou. Flotační metodou Cornel-Wisconsin bylo zjištěno 14 pozitivních vzorků z čehož vyplývá, že celková četnost výskytu parazitů byla 46,67 %. Larvoskopickou Baermenovou metodou bylo zjištěno 12 vzorků s přítomností plicnivek a celková četnost výskytu byla 40,00 %.

Přehled parazitů zkoumaných ve vzorcích

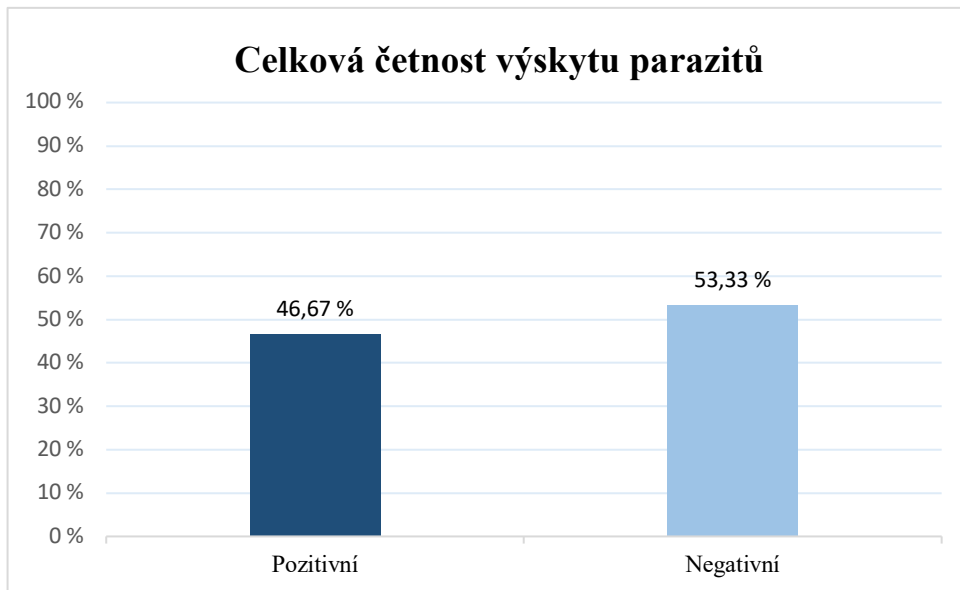
Druhy parazitů	N	N+	%	Min	Průměr	Max	sd
<i>Toxocara cati</i>	30	7	23,33 %	6	56,43	175	54,64
<i>Toxascaris leonina</i>	30	3	10,00 %	6	18	30	9,80
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	30	5	16,67 %	2	6,2	17	5,71
<i>Capillaria</i> sp.	30	6	20,00 %	1	127,67	426	160,54
<i>Trichuris</i> sp.	30	0	0,00 %	0	0	0	0
<i>Taenia/Echinococcus</i>	30	3	10,00 %	1	2,25	5	1,69
<i>Toxoplasma/Hammondia</i>	30	0	0,00 %	0	0	0	0
<i>Cystoisospora felis</i>	30	2	6,67 %	1	1	1	0
<i>Cystoisospora rivolta</i>	30	0	0,00 %	0	0	0	0
<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	30	12	40,00 %	2	258,92	713	233,76
<i>Troglostrongylus</i> sp.	30	3	10,00 %	2	2,33	3	0,47
<i>Oslerus</i> sp.	30	1	3,33 %	1	1	1	0

Legenda:

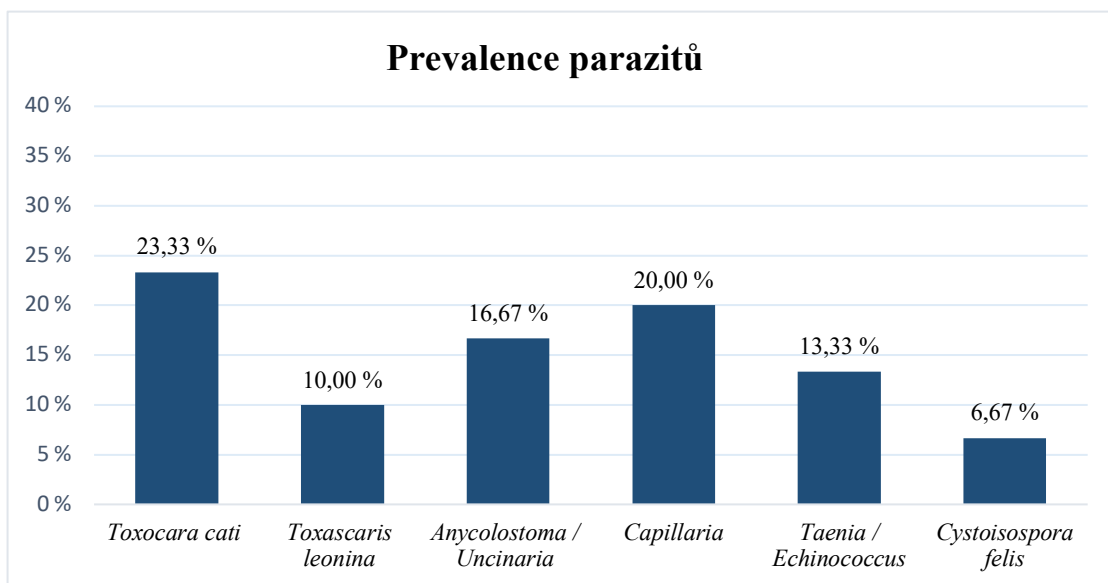
- N – počet vzorků
- N+ – počet pozitivních vzorků
- % pozitivních, prevalence
- Min – minimální počet parazitů (z nenulových vzorků)
- Průměr – průměrný počet parazitů ve vzorcích
- Max – maximální počet parazitů (z nenulových vzorků)
- sd – směrodatná odchylka

Tabulka č. 1: Přehled parazitů zkoumaných ve vzorcích

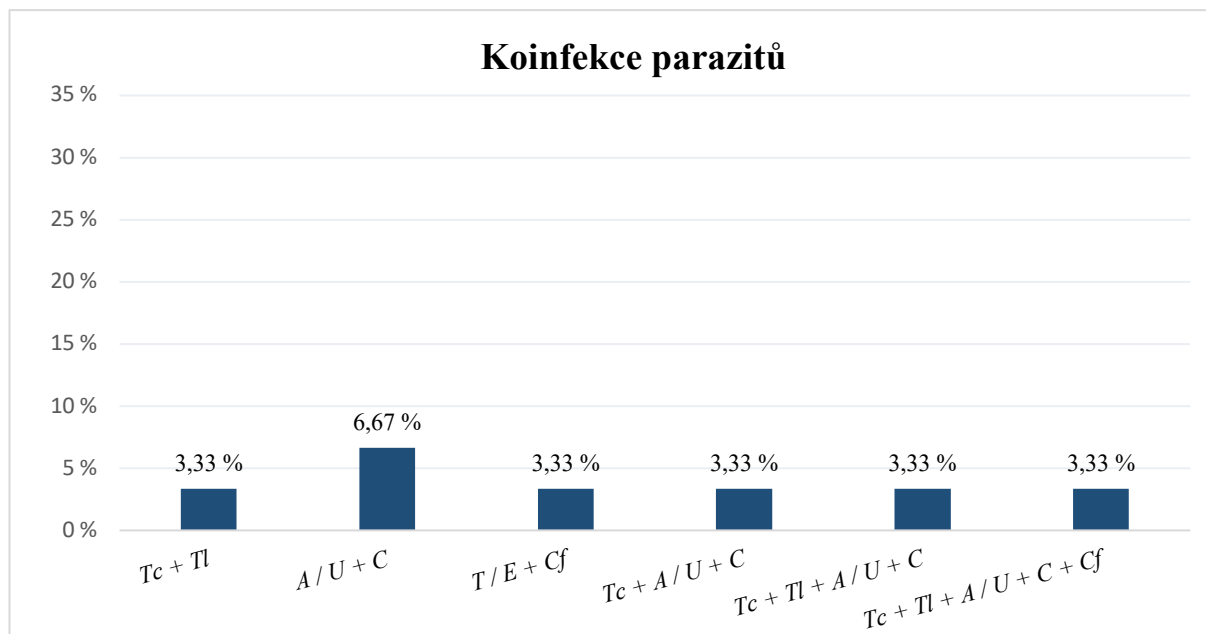
5.1 Koprologické vyhodnocení



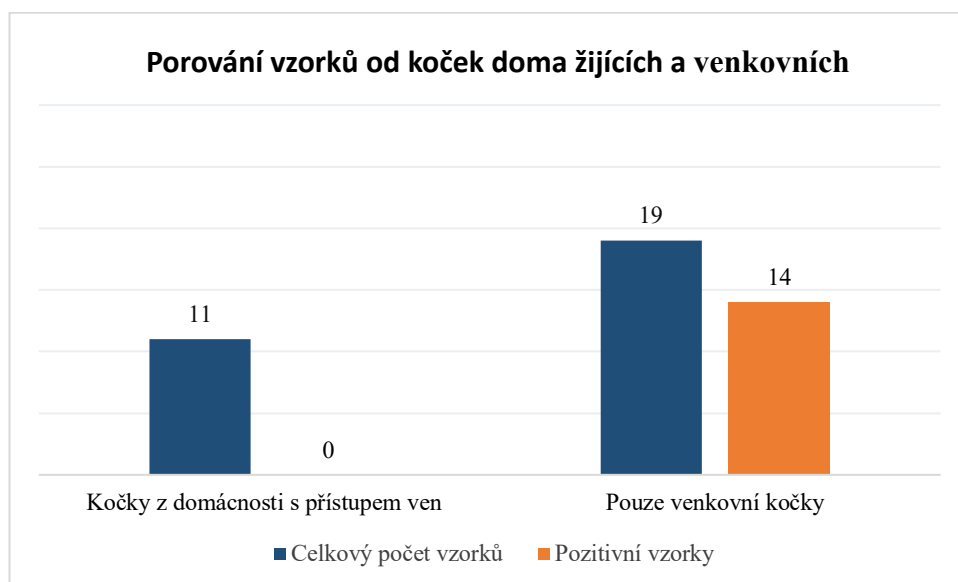
Graf č.1: Grafické znázornění celkové četnosti výskytu parazitů, kdy pozitivně vyšlo 14 vzorků, což činí 46,67 %.



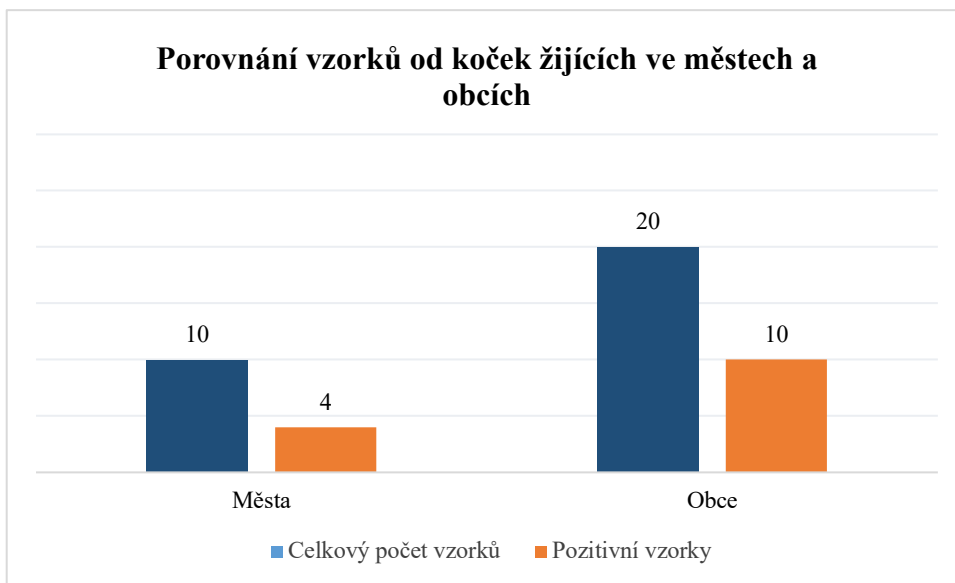
Graf č.2: Graf znázorňuje zastoupení jednotlivých druhů parazitů ve vzorcích. Vyplývá, že nejčastěji byla pozorována *Toxocara cati*, a to v 7 vzorcích, kdy prevalence činí 23,33 %. *Capillaria* byla druhá nejčastější, vyskytla se v 6 vzorcích s prevalencí 20,00 %. Též docházelo k častému nálezu *Ancylostoma / Uncinariae*, které lze rozeznat až po genetickém rozboru. Nález byl v 5 (16,67 %) případech. Dále se vyskytla *Toxascaris leonina* ve 3 (10,00 %) vzorcích, *Taenia / Echinococcus* ve 4 (13,33 %) vzorcích a *Cystoisospora felis* ve 2 (6,67 %) vzorcích.



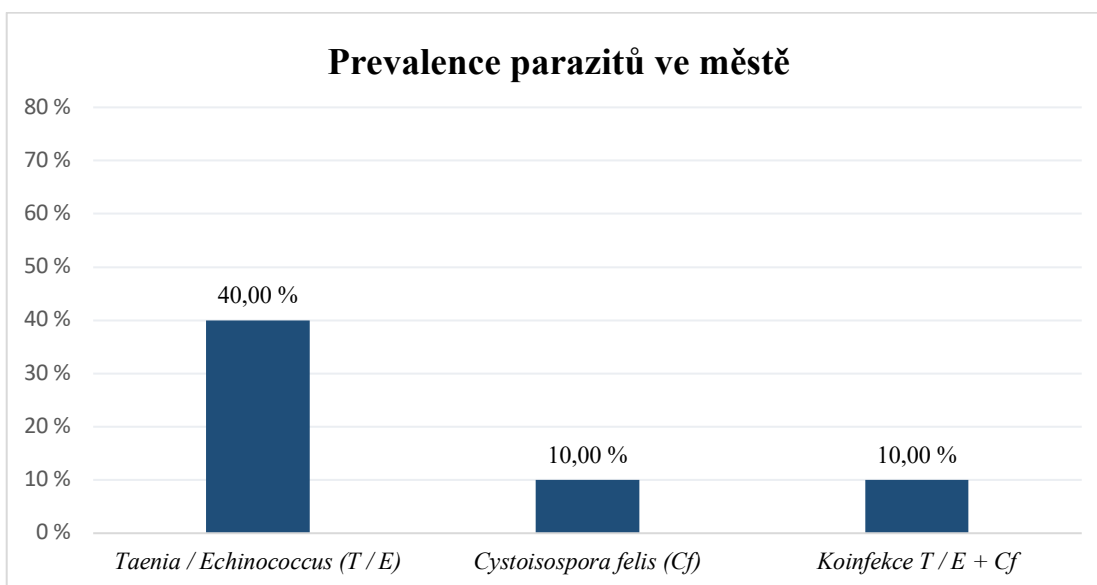
Graf č. 3: Graf uvádí smíšené infekce, které se vyskytly celkem v 7 případech. Byla pozorována koinfekce *Toxocara cati* (Tc) a *Toxascaris leonina* (Tl) v 1 (3,33 %) vzorku, *Ancylostoma / Uncinariae* (A/U) a *Capillaria* (C) ve 2 (6,67 %) vzorcích, *Taenia / Echinococcus* (T/E) a *Cystoisospora felis* (Cf) v 1 (3,33 %) vzorku. Koinfekce 3 parazitů *T. cati*, *Ancylostoma / Uncinariae* a *Capillaria* byla objevená v 1 (3,33 %) vzorku. Smíšená infekce 4 parazitů *T. cati*, *T. leonina*, *Ancylostoma / Uncinariae* a *Capillaria* se vyskytla též v 1 (3,33 %) vzorku. Koinfekce 5 parazitů *T. cati*, *T. leonina*, *Ancylostoma / Uncinariae*, *Capillaria* a *C. felis* byla spatřena též v 1 vzorku s prevalencí 3,33 %.



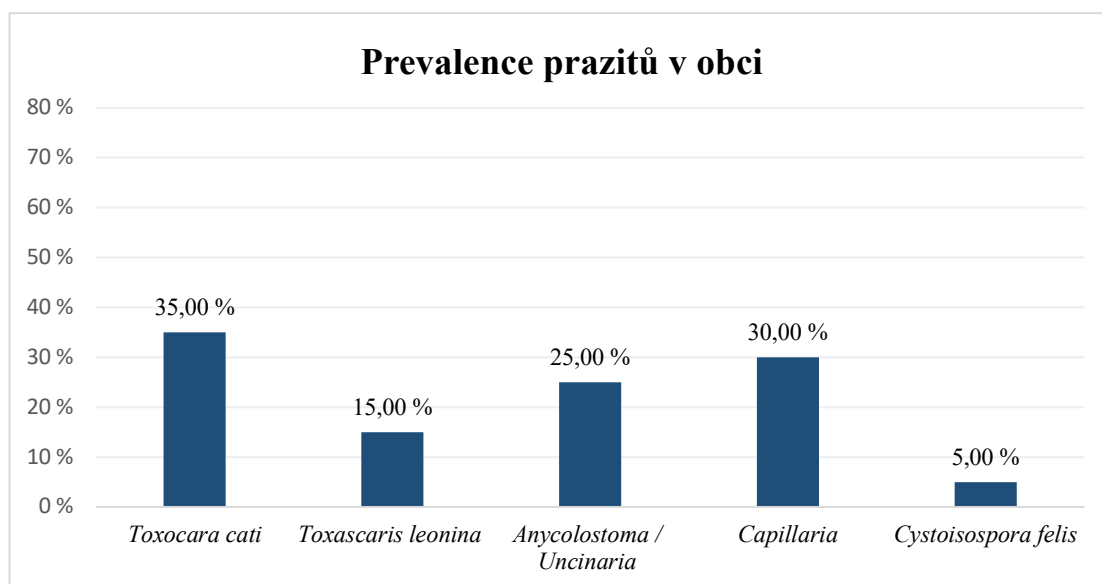
Graf č. 4: Grafické znázornění porovnání vzorků od koček doma žijících a venkovních. Vyplyvá, že nebyl objeven pozitivní nález ve vzorcích, které byly odebrány od koček z domácností i přesto, že měli přístup i ven. Naopak veškeré pozitivní vzorky byly získány od venkovních koček, které často nebyly vůbec odčervovány.



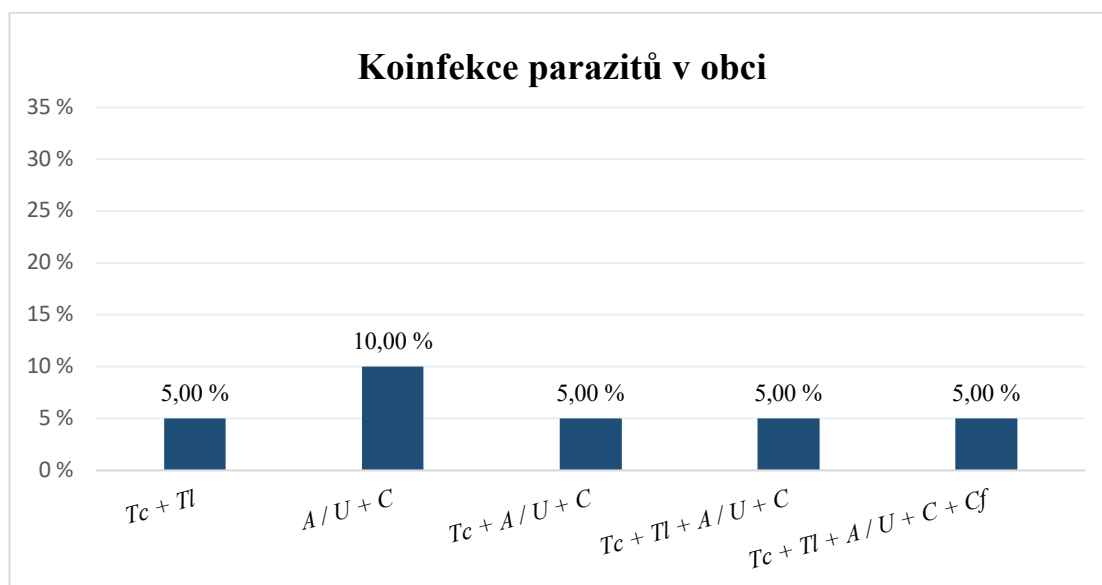
Graf č. 5: Graf znázorňuje porovnání vzorků získaných od koček žijících ve městech a obcích. Po vyšetření trusu od koček z měst došlo k nálezu 4 pozitivních vzorků z celkového počtu 10 jedinců. Což činí prevalenci 40,00 %. Zatímco u trusu získaného z obce bylo 10 pozitivních vzorků z celkového počtu 20 jedinců s prevalencí 50,00 %.



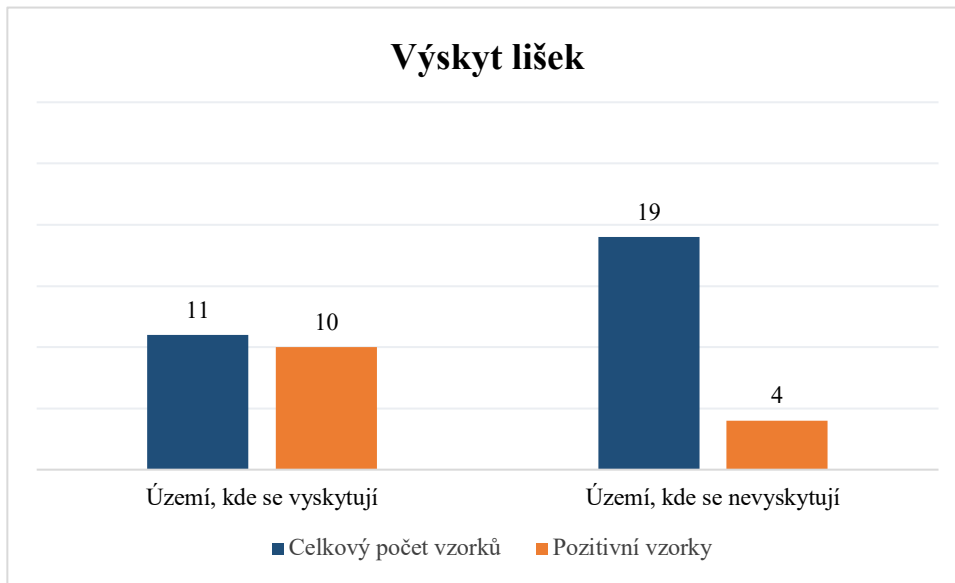
Graf č. 6: Graf vyjadřuje zastoupení jednotlivých druhů parazitů, které byli objeveni v trusu městských koček. Ve vzorcích byla zjištěna přítomnost dvou druhů parazitů a došlo i k nálezu smíšené infekce. *Taenia / Echinococcus* bylo nalezeno dohromady ve 4 (40,00 %) vzorcích a *Cystoisospora felis* v 1 (10,00 %) vzorku. Koinfekce *Taenia / Echinococcus* a *Cystoisospora felis* byla pozorována taktéž v 1 vzorku s prevalencí 10,00 %.



Graf č. 7: Graf uvádí zastoupení jednotlivých druhů parazitů, které byly objeveny v trusu od koček z obcí. Ve vzorcích byla zjištěna přítomnost 5 parazitů. Byla pozorována *Toxocara cati* v 7 (35,00 %) vzorcích, *Toxascaris leonina* v 3 (15,00 %) vzorcích, *Ancylostoma / Uncinaria* v 5 (25,00 %), *Capillaria* v 6 (30,00 %) vzorcích a *Cystoisospora felis* v 1 (5,00 %) vzorku.

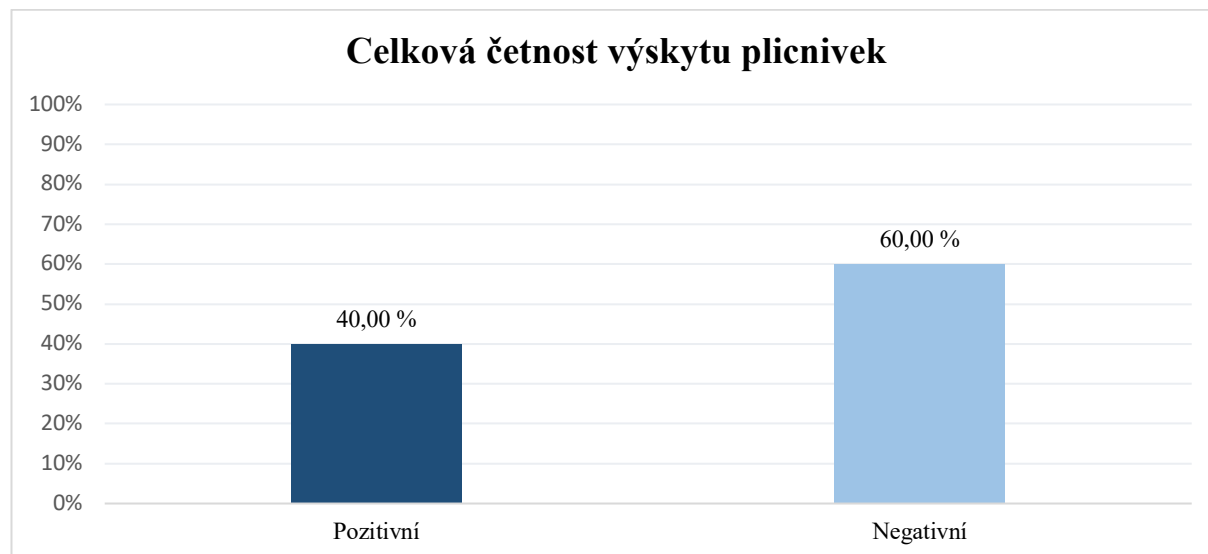


Graf č. 8: Graf ukazuje vzniklé smíšené infekce nalezené v trusu od koček z obcí. Byly zpozorované koinfekce *Toxocara cati* (*Tc*) a *Toxascaris leonina* (*Tl*) v 1 (5,00 %) vzorku, *Ancylostoma / Uncinaria* (*A / U*) a *Capillaria* (*C*) ve 2 (10,00 %) vzorcích. Smíšená infekce 3 parazitů *T. cati*, *Ancylostoma / Uncinaria* a *Capillaria* byla pozorována v 1 (5,00 %) vzorku. Dále byla spatřena koinfekce 4 parazitů *T. cati*, *T. leonina*, *Ancylostoma / Uncinaria* a *Capillaria* v 1 (5,00 %) vzorku a koinfekce 5 parazitů *T. cati*, *T. leonina*, *Ancylostoma / Uncinaria*, *Capillaria* a *Cystoisospora felis* (*Cf*) též v 1 vzorku s prevalencí 5,00 %.

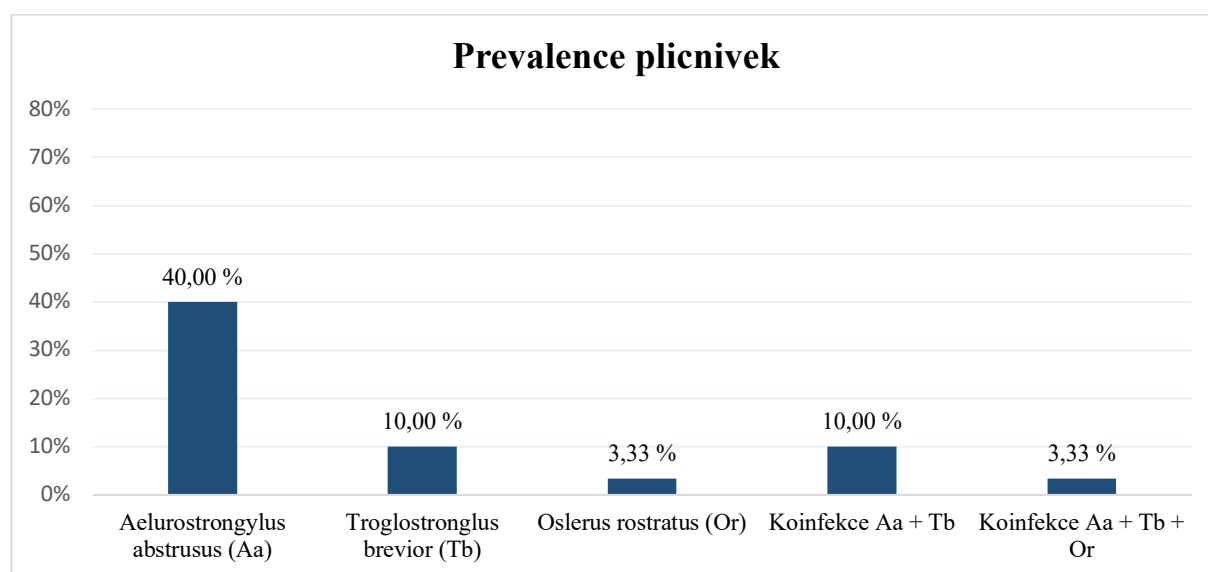


Graf č. 9: Graf pojednává o tom, zda se vyskytují lišky na území odkud byly získány vzorky od koček. Z území, kde se vyskytují bylo odebráno 11 vzorků od koček a z toho bylo 10 pozitivních jedinců. Což činí prevalenci 90,91 %. Naopak z území, kde se lišky nevyskytují bylo získáno 19 vzorků z nichž 4 byly pozitivní. Prevalence činí 21,05 %.

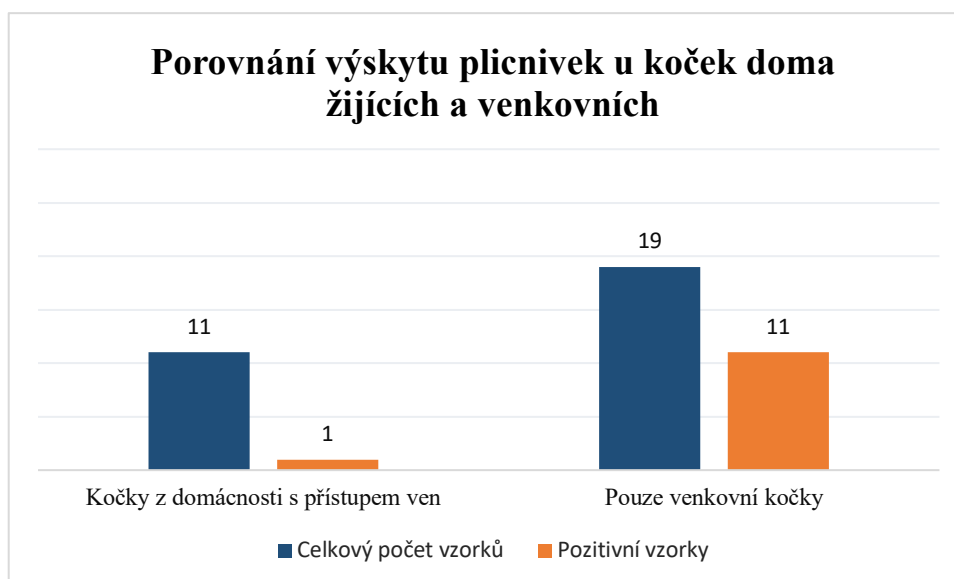
5.2 Larvoskopické vyhodnocení



Graf č. 10: Grafické znázornění celkové četnosti výskytu plicnívek. Z celkového počtu 30 vzorků bylo zjištěno 12 pozitivních, což činí prevalenci 40,00 %.



Graf č. 11: Graf uvádí podíl zastoupených jednotlivých druhů plicnívek a vzniklé smíšené infekce. V trusu byla nalezena vajíčka *Aelurostrongylus abstrusus* ve 12 (40,00 %) vzorcích, *Troglostrongylus brevior* ve 3 (10,00 %) vzorcích a *Oslerus rostratus* v 1 (3,33 %) vzorku. Koinfekce 2 plicnívek *A. abstrusus* a *T. brevior* se vyskytla ve 3 (10,00 %) vzorcích. Koinfekce všech 3 plicnívek se objevila v 1 vzorku s prevalencí 3,33 %.



Graf č. 12: Graf znázorňuje porovnání výskytu plicnivek u koček doma žijících a venkovních. Z různých domácností bylo získáno celkem 11 vzorků, z nichž pouze 1 byl pozitivní. Prevalence činí 9,09 %. Vzorek byl získán z Poruby v Ostravě, kde kočka má přístup i ven a v okolí se nevyskytují lišky. Jednalo se o druh plicnivky *Aelurostrongylus Abstrusus*. Vzorků získaných od venkovních koček bylo celkem 19, z nichž 11 bylo pozitivních. Prevalence činí 57,89 %. Vzorky byly získány z obcí ve Středočeském kraji a ve všech případech se vyskytovaly lišky v okolí.

Výskyt plicnivek u venkovních koček byl mnohem vyšší, jak u koček doma žijících s přístupem ven. Dle dotazníků bylo zjištěno, že venkovní kočky často nebyly odčervené za celý jejich život, což velmi ovlivnilo dané výsledky tak jako výskyt lišek. Vzorek z Poruby vyšel sice pozitivní na přítomnost plicnivek, ale koprologické flotační vyšetření bylo negativní. Je možné, že vzorek byl starší jak 1 týden po defekaci, což mohlo ovlivnit výsledek koprologie

6 Diskuze

Kontroly parazitů u koček probíhají z důvodu snížení výskytu, přenosu na jiná zvířata a zamezení vzniku zoonóz. Na přítomnost parazitů u koček má vliv vícero okolností. Jedná se například o klimatické podmínky, lokalitu výskytu, zdravotní stav zvířete, pravidelné odčervování a použití dalších antiparazitik.

Součástí této práce bylo vyšetření 30 vzorků koprologickou a larvoskopickou metodou. Po koprologické kontrole byla zjištěna celková četnost výskytu parazitů 46,67 %. Touto metodou bylo zjištěno 6 druhů parazitů, z nichž 5 má zoonotický potenciál. V získaných vzorcích se nejčastěji vyskytovala *Toxocara cati* s prevalencí 23,33 %.

Abbas et al. (2022) uvádí o trochu vyšší prevalenci v Egyptě. Součástí jejich práce bylo testováno 143 vzorků, z nichž pozitivních bylo 75, což udává prevalenci 52,45 %. Dle výsledků bylo zjištěno 13 druhů parazitů, kdy největší zastoupení měla *Toxocara cati*. Objevila se ve 43 vzorcích s prevalencí 30,07 %. O něco nižší celkovou četnost výskytu parazitů udává Beugnet et al. (2014). Celkově vyšetřili 1519 vzorků získaných z různých zemí Evropy. Celkovou prevalenci uvádí 35,09 %, zjištěno bylo 9 druhů parazitů, kdy nejčastěji vyskytovaným byla opět *Toxocara cati* s prevalencí 19,68 %.

Dle výsledků této práce je patrné, že venkovní kočky představují větší procento nakažených, než kočky chované doma a mající přístup ven. Studie od Taetzsch et al. (2018), při níž testovali pouze venkovní toulavé kočky (vzorky byly získané z USA, přesněji z Virginie), uvádí prevalenci 64,58 % z celkového počtu 275 vzorků. Taktéž u nich se vyskytuje nejčastěji *Toxocara cati* s prevalencí 58,85 %. Udávají, že toulavé kočky jsou velmi limitované, jelikož nemají pravidelné kontroly a nepodávají se jim antiparazitika, která by zamezila nákaze. Též zmiňují, že tak představují hrozbu pro ostatní zvířata i lidi.

Dalším testovaným parazitem byla *Capillaria spp.*, která se vyskytovala v 6 vzorcích s prevalencí 20,00 %. Joachim et al. (2023) testovali 130 vzorků z útulku nacházejícího se v Rakousku. I u nich došlo k výskytu *Capillaria spp.*, respektive *Capillaria hepatica*. Byla nalezena ve 2 vzorcích, což představuje nižší prevalenci činící 1,54 %.

V tomto výzkumu též došlo k výskytu *Ancylostoma spp.* / *Uncinaria stenocephala*. Zjištěna byla v 5 vzorcích a její prevalence činí 16,67 %. Riggio et al. (2013) prováděli výzkum domácích koček a psů v Itálii. Dle jejich výsledků byla *Ancylostoma tubaeformae* zjištěna pouze v 1 vzorku z celkového počtu 81. Prevalence je tudíž nižší a činí 1,23 %.

Ve výsledcích byla také zjištěna *Toxascaris leonina* s prevalencí 10,00 %, což odpovídá 3 pozitivním vzorkům. Attia et al. (2023) testovali 300 vzorků z Egypta. Z těchto vzorků vzešlo pouze 15 pozitivních, což činí prevalenci 5,00 %. V jejich případě byla testována krev a moč, kdežto v tomto výzkumu probíhalo vyšetřování trusu, což mohlo, ale nemuselo ovlivnit výsledky.

Dalším zjištěným parazitem byla *Cystoisospora felis*, která se vyskytla pouze ve 2 vzorcích, což činí prevalenci 6,67 %. Barili et al. (2023) získali 100 vzorků z testované oblasti Kırıkkale v Turecku. Po vyšetření trusu zjistili, že celková četnost pozitivních vzorků je 31,00 %, což představuje 31 pozitivních vzorků.

Tento výzkum se zaměřil převážně na výskyt *Taenia spp.* / *Echinococcus multilocularis*, ale k nálezu došlo pouze ve 4 vzorcích s prevalencí 13,33 %. Výkaly byly získané z Prahy, z míst, kde se shromažďují toulavé kočky. Jelikož *E. multilocularis* převážně parazituje u lišek, bylo potřeba zjistit, nevyskytují-li se náhodou v blízkém okolí, což se nepotvrdilo. Karamon et al. (2019) poprvé zjišťovali výskyt *E. multilocularis* u koček, psů a lišek v Polsku. Testovali 67 vzorků od koček a 268 vzorků psích. U lišek probíhalo testování drastičtěji, jelikož jim zkoumali střeva po usmrcení. Jednalo se o 110 lišek. Zjistili, že tímto parazitem byly nakaženy 4 kočky, což činí prevalenci 5,97 %. Z testované skupiny psů byli infikováni pouze 4 jedinci s prevalencí 1,49 %. Co se týče lišek, bylo zjištěno 53 pozitivních jedinců s celkovou četností výskytu 48,18 %. Tato práce potvrzuje, že je *E. multilocularis* především parazitem lišek a ty jsou tak nejčastějšími přenašeči. K výskytu *Taenia spp.* došlo u 10 koček, což udává prevalenci 14,93 % a u 26 psů s prevalencí 9,70 %.

Jak již bylo zmíněno, součástí této práce bylo i larvoskopické vyšetření, které zkoumalo výskyt plicních červů u koček. Z celkového počtu 30 vzorků vzešlo 12 vzorků pozitivních, což činí celkovou četnost výskytu 40,00 %. Plicnivka nesoucí název *Aelurostrongylus abstrusus* se vyskytla ve všech pozitivních vzorcích. *Troglostrongylus brevior* se vyskytla ve 3 vzorcích s prevalencí 10,00 %. *Oslerus rostratus* se objevila pouze v 1 vzorku, což činí prevalenci 3,33%. Schnyder et al. (2021) testovali 2998 vzorků získaných z Německa. Bylo zjištěno 361 koček pozitivních na *Aelurostrongylus abstrusus*, což činí prevalenci 12,04 %. Salant et al. (2020) testoval 400 vzorků získaných z Jeruzaléma, z těchto vzorků bylo 38 vzorků pozitivních na *Troglostrongylus brevior*, což činí prevalenci 9,5 %. Také uvádí, že bylo 6 vzorků pozitivních na *Aelurostrongylus abstrusus* s prevalencí 1,5 %. García-Livia et al. (2023) zkoumala 29 vzorků od koček ze Španělska. Z celkového počtu vyšlo 8 pozitivních vzorků na *Oslerus rostratus*, což činí prevalenci 27,58 %.

Míra prevalence parazitů byla již zmíněna na začátku diskuze, ale dle získaných informací závisí též na počtu testovaných vzorků. Také záleží na tom, zda jsou vzorky od koček chovaných pouze doma, v domácnostech s možností pohybu venku nebo jsou pouze venkovní.

7 Závěr

- Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, jací paraziti se nejčastěji vyskytují u koček a kteří z nich mají zoonotický potenciál, neboli jsou přenosné i na člověka. Veškeré informace byly získané z vědeckých článků nebo odborné tištěné literatury. Zaměřila jsem se vždy na podrobný popis parazita, včetně životního cyklu, možného onemocnění u zvířat případně u lidí, klinických příznaků a potencionální léčbu. Převážně jsem popisovala parazity, kteří mohli být zjištěni v druhé části této práce.
- Součástí této práce byla i praktická část obsahující sběr kočičích výkalů v různých lokalitách, a to jak od koček žijících doma s možností volného pohybu venku, tak i z míst, kde se shromažďují kočky toulavé. Dohromady bylo získáno 30 vzorků, z toho 14 pozitivních, což činí celkovou četnost výskytu 46,67 %. Nejčastěji byla zjištěná *Toxocara cati* s prevalencí 23,33 %.
Největší důraz však byl kladen na výskyt zoonotických tasemnic, respektive *Taenia spp.* nebo *Echinococcus multilocularis*. V tomto výzkumu byla zjištěna vajíčka tasemnic ve 4 vzorcích, což činí prevalenci 13,33 %. Dle výsledků můžeme předpokládat, že kočka není hlavním přenašečem těchto zoonotických tasemnic.
- Paraziti byli prokázáni převážně u koček toulavých, které pravděpodobně nebyly odčervené po celý svůj život. U nich též docházelo k výskytu koinfekce vícero gastrointestinálních parazitů a plicních červů. Po zjištění těchto výsledků byla kočkám podána příslušná antiparazitika, aby již nebyli vystaveni nákaze a nepředstavovali dál hrozbu pro další zvířata a v některých případech i pro lidi.

8 Literatura

- Abbas I, Al-Araby M, Elmishmishy B, El-Alfy ES. 2022. Gastrointestinal parasites of cats in Egypt: high prevalence high zoonotic risk. *BMC Vet Res* **18**: 420. DOI: 10.1186/s12917-022-03520-0
- Araujo FR, Silva MP, Lopes AA, Ribeiro OC, Pires PP, Carvalho CM, Balbuena CB, Villas AA, Ramos JK. 1998. Severe cat flea infestation of dairy calves in Brazil. *Vet Parasitol* **80**: 83–86.
- Attia MM, Mosallam T, Samir O, Ali A, Samir A. 2023. *Toxascaris leonina* infected domestic cat (*Felis catus*) in Egypt; PCR-based molecular characterization of nematode eggs: a potential hazards to human health. *J Parasit Dis* **47**: 843-849. DOI: 10.1007/s12639-023-01631-5
- Barılı Ö, Tuygun T, Gençay Topçu EB, Umur Ş. 2023. The Parasites of Cats in Türkiye. *Türkiye Parazitoloj Derg* **47**: 190-199. English. DOI: 10.4274/tpd.galenos.2023.85698
- Bédard C, Desnoyers M, Lavallée MC, Poirier D. 2002. *Capillaria* in the bladder of an adult cat. *Can Vet J* **43**: 973-4
- Betancourt MA, de Aluja AS, Sciutto E, Hernández M, Bobes RJ, Rosas G, Hernández B, Fragoso G, Hallal-Calleros C, Aguilar L, Flores-Peréz I. 2012. Effective protection induced by three different versions of the porcine S3Pvac anticysticercosis vaccine against rabbit experimental *Taenia pisiformis* cysticercosis. *Vaccine* **30**: 2760-2767. DOI: 10.1016/j.vaccine.2012.02.022
- Beugnet F, Bourdeau P, Chalvet-Monfray K, Cozma V, Farkas R, Guillot J, Halos L, Joachim A, Losson B, Miró G, Otranto D, Renaud M, Rinaldi L. 2014. Parasites of domestic owned cats in Europe: co-infestations and risk factors. *Parasit Vectors* **7**: 291. DOI: 10.1186/1756-3305-7-291
- Beugnet F, Marié JL. 2009. Emerging arthropod-borne diseases of companion animals in Europe. *Vet Parasitol* **163**: 298-305. DOI: 10.1016/j.vetpar.2009.03.028
- Boulouis HJ, Chang CC, Henn JB, Kasten RW, Chomel BB. 2005. Factors associated with the rapid emergence of zoonotic *Bartonella* infections. *Vet Res* **36**: 383-410. DOI: 10.1051/vetres:2005009
- Bowman DD. 2002. *Georgi's Parasitology for Veterinarians*. 7th ed. Saunders Company
- Bowman DD, Montgomery SP, Zajac AM, Eberhard ML, Kazacos KR. 2010. Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. *Trends Parasitol* **26**: 162-167 DOI: 10.1016/j.pt.2010.01.005

- Brianti E, Gaglio G, Napoli E, Falsone L, Giannelli A, Annoscia G, Varcasia A, Giannetto S, Mazzullo G, Otranto D. 2014. Feline lungworm *Oslerus rostratus* (Strongylida: Filaridae) in Italy: first case report and histopathological findings. *Parasitol Res* **113**: 3853-7. DOI: 10.1007/s00436-014-4053-z
- Brianti E, Giannetto S, Dantas-Torres F, Otranto D. 2014. Lungworms of the genus *Troglostrongylus* (Strongylida: Crenosomatidae): neglected parasites for domestic cats. *Vet Parasitol* **202**: 104-12. DOI: 10.1016/j.vetpar.2014.01.019
- Brianti E, Varcasia A, Otranto D. 2021. *Troglostrongylus brevior*. *Trends Parasitol* **37**: 569-570. DOI: 10.1016/j.pt.2020.11.006
- Cabello RR, Ruiz AC, Feregrino RR, Romero LC, Feregrino RR, Zavala JT. 2011. *Dipylidium caninum* infection. *BMJ Case Rep* **2011**: bcr0720114510. DOI: 10.1136/bcr.07.2011.4510
- Casulli A, Barth TFE, Tamarozzi F. 2019. *Echinococcus multilocularis*. *Trends Parasitol* **35**: 738-739. DOI: 10.1016/j.pt.2019.05.005
- Cavalera MA, Iatta R, Colella V, Dantas-Torres F, Corsaro A, Brianti E, Otranto D. 2018. *Troglostrongylus brevior*: a feline lungworm of paediatric concern. *Vet Parasitol* **253**: 8-11. DOI: 10.1016/j.vetpar.2018.02.017
- Capári B, Hamel D, Visser M, Winter R, Pfister K, Rehbein S. 2013. Parasitic infections of domestic cats, *Felis catus*, in western Hungary. *Vet Parasitol* **192**: 33–42
- Conboy G. 2009. Helminth parasites of the canine and feline respiratory tract. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **39**: 1109-1126. DOI: 10.1016/j.cvsm.2009.06.006
- Dantas-Torres F, Otranto D. 2014. Dogs, cats, parasites, and humans in Brazil: opening the black box. *Parasit Vectors* **7**: 22. DOI: 10.1186/1756-3305-7-22
- Deak G, Ionică AM, Mihalca AD, Gherman CM. 2017. *Troglostrongylus brevior*: a new parasite for Romania. *Parasit Vectors* **10**: 599. DOI: 10.1186/s13071-017-2551-4
- Deplazes P, Eichenberger RM, Grimm F. 2019. Wildlife-transmitted *Taenia* and *Versteria* cysticercosis and coenurosis in humans and other primates. *Int J Parasitol Parasites Wildl* **9**:342-358. DOI: 10.1016/j.ijppaw.2019.03.013
- Driscoll CA, Menotti-Raymond M, Roca AL, Hupe K, Johnson WE, Geffen E, Harley EH, Delibes M, Pontier D, Kitchener AC, Yamaguchi N, O'brien SJ, Macdonald DW. 2007. The Near Eastern origin of cat domestication. *Science* **317**:519-523. DOI: 10.1126/science.1139518.

- Dubey JP. 2018. A review of *Cystoisospora felis* and *C. rivolta*-induced coccidiosis in cats. *Vet Parasitol* **263**: 34-48. DOI: 10.1016/j.vetpar.2018.09.016
- Dubey JP. 2009. History of the discovery of the life cycle of *Toxoplasma gondii*. *Int J Parasitol* **39**: 877-882. doi: 10.1016/j.ijpara.2009.01.005
- European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. 2017. ESCCAP Guideline 1: Worm control in dogs and cats. 3rd edition.
- Elsheikha HM, Schnyder M, Traversa D, Di Cesare A, Wright I, Lacher DW. 2016. Updates on feline aelurostrongylosis and research priorities for the next decade. *Parasites and Vectors* **9**: 389. DOI: 10.1186/s13071-016-1671-6
- Fakhri Y, Gasser RB, Rostami A, Fan CK, Ghasemi SM, Javanian M, Bayani M, Armoon B, Moradi B. 2018. *Toxocara* eggs in public places worldwide - A systematic review and meta-analysis. *Environ Pollut* **242**: 1467-1475. DOI: 10.1016/j.envpol.2018.07.087
- Fuehrer HP. 2014. An overview of the host spectrum and distribution of *Calodium hepaticum* (syn. *Capillaria hepatica*): part 2-Mammalia (excluding Muroidea). *Parasitol Res* **113**: 641-51. DOI: 10.1007/s00436-013-3692-9
- García-Livia K, Reyes R, Amaro-Ramos V, Baz-González E, Martín-Carrillo N, Rodríguez-Ponce E, Foronda P. 2023. Metastrongyloid Infection with *Aelurostrongylus abstrusus*, *Troglostrongylus brevior*, *Oslerus rostratus* and *Angiostrongylus chabaudi* in Feral Cats from the Canary Islands (Spain). *Animals (Basel)* **13**: 2168. DOI: 10.3390/ani13132168
- Gardiner CH, Fayer R, Dubey JP. 1988. An atlas of protozoan parasites in animal tissues. U.S. Department of Agriculture, Washington
- Genchi M, Ferrari N, Fonti P, De Francesco I, Piazza C, Viglietti A. 2014. Relation between *Aelurostrongylus abstrusus* larvae excretion, respiratory and radiographic signs in naturally infected cats. *Veterinary Parasitology* **206**: 182-187. DOI: 10.1016/j.vetpar.2014.10.030
- Gerhold RW, Jessup DA. 2013. Zoonotic diseases associated with free-roaming cats. *Zoonoses Public Health* **60**: 189-195. DOI: 10.1111/j.1863-2378.2012.01522.x
- Giannelli A, Capelli G, Joachim A, Hinney B, Losson B, Kirkova Z, René-Martellet M, Papadopoulos E, Farkas R, Napoli E, Brianti E, Tamponi C, Varcasia A, Margarida Alho A, Madeira de Carvalho L, Cardoso L, Maia C, Mircean V, Mihalca AD, Miró G, Schnyder M, Cantacessi C, Colella V, Cavalera MA, Latrofa MS, Annoscia G, Knaus M, Halos L, Beugnet F, Otranto D. 2017. Lungworms and gastrointestinal parasites of domestic cats: a European perspective. *Int J Parasitol* **47**: 517-528. DOI: 10.1016/j.ijpara.2017.02.003

- Glickman LT, Shofer FS. 1987. Zoonotic visceral and ocular larva migrans. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* **17**: 39-53. DOI: 10.1016/s0195-5616(87)50604-0
- Hinney B, Ederer C, Stengl C, Wilding K, Štrkolcová G, Harl J, Flechl E, Fuehrer HP, Joachim A. 2015. Enteric protozoa of cats and their zoonotic potential-a field study from Austria. *Parasitol Res* **114**: 2003-2006. DOI: 10.1007/s00436-015-4408-0
- Chen L, Liu T, Yang D, Nong X, Xie Y, Fu Y, Wu X, Huang X, Gu X, Wang S, Peng X, Yang G. Analysis of codon usage patterns in *Taenia pisiformis* through annotated transcriptome data. 2013. *Biochem Biophys Res Commun* **430**: 1344-1348. DOI: 10.1016/j.bbrc.2012.12.078
- Jacobs D, Fox M, Gibbons L, Hermosilla C. 2015. *Principles of Veterinary Parasitology*. John Wiley & Sons, Chichester
- Joachim A, Auersperg V, Drüe J, Wiedermann S, Hinney B, Spargser J. 2023. Parasites and zoonotic bacteria in the feces of cats and dogs from animal shelters in Carinthia, Austria. *Res Vet Sci* **164**: 105022. DOI: 10.1016/j.rvsc.2023.105022
- Karamon J, Sroka J, Dąbrowska J, Bilska-Zajac E, Zdybel J, Kochanowski M, Różycki M, Cencek T. 2019. First report of *Echinococcus multilocularis* in cats in Poland: a monitoring study in cats and dogs from a rural area and animal shelter in a highly endemic region. *Parasites Vectors* **12**: 313 DOI:10.1186/s13071-019-3573-x
- Ketzis JK, Verma A, Burgess G. 2015. Molecular characterization of *Trichuris serrata*. *Parasitol Res* **114**: 1993-1195. DOI: 10.1007/s00436-015-4396-0
- Klotz SA, Ianas V, Elliott SP. 2011. Cat-scratch Disease. *Am Fam Physician* **83**: 152-5
- Kochanowsky JA, Koshy AA. 2018. *Toxoplasma gondii*. *Curr Biol* **28**: R770-R771. DOI: 10.1016/j.cub.2018.05.035
- Lavan RP, Tunceli K, Zhang D, Normile D, Armstrong R. 2017. Assessment of dog owner adherence to veterinarians' flea and tick prevention recommendations in the United States using a cross-sectional survey. *Parasit Vectors* **10**: 284
- Lavikainen A, Iwaki T, Haukisalmi V, Konyaev SV, Casiraghi M, Dokuchaev NE, Galimberti A, Halajian A, Henttonen H, Ichikawa-Seki M, Itagaki T, Krivopalov AV, Meri S, Morand S, Näreaho A, Olsson GE, Ribas A, Terefe Y, Nakao M. 2016. Reappraisal of *Hydatigera taeniaeformis* (Batsch, 1786) (Cestoda: Taeniidae) sensu lato with description of *Hydatigera kamiyai* n. sp. *Int J Parasitol* **46**:361-374. DOI: 10.1016/j.ijpara.2016.01.009

- Liu Q, Wang ZD, Huang SY, Zhu XQ. 2015. Diagnosis of toxoplasmosis and typing of *Toxoplasma gondii*. *Parasit Vectors* **8**:292. DOI: 10.1186/s13071-015-0902-6
- Márquez-Navarro A, García-Bracamontes G, Alvarez-Fernández BE, Ávila-Caballero LP, Santos-Aranda I, Díaz-Chiguer DL, Sánchez-Manzano RM, Rodríguez-Bataz E, Noguera-Torres B. 2012. *Trichuris vulpis* (Froelich, 1789) infection in a child: a case report. *Korean J Parasitol* **50**: 69-71. DOI: 10.3347/kjp.2012.50.1.69
- Martínez-Barbabosa I, Quiroz MG, González LAR, Presas AMF, Cárdenas EMG, Venegas JMA, Shea M, Gaona E. 2014. Dipilidiasis: una zoonosis poco estudiada. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab* **61**: 102–107
- Millán J, Casanova JC. 2009. High prevalence of helminth parasites in feral cats in Majorca Island (Spain). *Parasitol Res* **106**: 183-8. DOI: 10.1007/s00436-009-1647-y
- Moncada PA, Montoya JG. 2012. Toxoplasmosis in the fetus and newborn: an update on prevalence, diagnosis and treatment. *Expert Rev Anti Infect Ther* **10**: 815-828. DOI: 10.1586/eri.12.58
- Montoya JG, Liesenfeld O. 2004. Toxoplasmosis. *Lancet* **363**:1965-1976. DOI: 10.1016/S0140-6736(04)16412-X
- Morelli S, Diakou A, Colombo M, Di Cesare A, Barlaam A, Dimzas D, Traversa D. 2021. Cat Respiratory Nematodes: Current Knowledge, Novel Data and Warranted Studies on Clinical Features, Treatment and Control. *Pathogens* **10**: 454. DOI: 10.3390/pathogens10040454
- Moskvina TV. 2018. Current knowledge about *Aelurostrongylus abstrusus* biology and diagnostic. *Ann Parasitol* **64**: 3-11. DOI: 10.17420/ap6401.126. PMID: 29716180
- Nakao M, Lavikainen A, Iwaki T, Haukisalmi V, Konyaev S, Oku Y, Okamoto M, Ito A. 2013. Molecular phylogeny of the genus *Taenia* (Cestoda: Taeniidae): proposals for the resurrection of *Hydatigera* Lamarck, 1816 and the creation of a new genus *Versteria*. *Int J Parasitol* **43**:427-437. DOI: 10.1016/j.ijpara.2012.11.014.
- Onwuliri CO, Nwosu AB, Anya AO. 1981. Experimental *Ancylostoma tubaeforme* infection of cats: changes in blood values and worm burden in relation to single infections of varying size. *Z Parasitenkd* **64**: 149-55. DOI: 10.1007/BF00930491
- Overgaauw PAM, Knapen F. 2013. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Vet Parasitol* **193**: 398-403. DOI: 10.1016/j.vetpar.2012.12.035
- Overgaauw PAM, Nederland V. 2008. Aspects of *Toxocara* Epidemiology: Toxocarosis in Dogs and Cats. *Critical Reviews in Microbiology* **23**: 233-251

- Petry G, Kruedewagen E, Kampkoetter A, Krieger K. 2011. Efficacy of emodepside/toltrazuril suspension (Procox® oral suspension for dogs) against mixed experimental *Isospora felis*/*Isospora rivolta* infection in cats. *Parasitol Res* **109** (Suppl 1), 29-36. DOI: 10.1007/s00436-011-2400-x
- Poulsen CS, Skov S, Yoshida A, Skallerup P, Maruyama H, Thamsborg SM, Nejsum P. 2015. Differential serodiagnostics of *Toxocara canis* and *Toxocara cati* – is it possible?. *Parasite Immunol* **37**: 204-207. DOI: 10.1111/pim.12181
- Reid CJD, Perry FM, Evans N. 1992. *Dipylidium caninum* in an infant. *Eur J Pediatr* **151**: 502–503. DOI: 10.1007/BF01957754
- Riggio F, Mannella R, Ariti G, Perrucci S. 2013. Intestinal and lung parasites in owned dogs and cats from central Italy. *Vet Parasitol* **193**: 78-84. DOI: 10.1016/j.vetpar.2012.11.026
- Rostami A, Riahi SM, Hofmann A, Ma G, Wang T, Behniafar H, Taghipour A, Fakhri Y, Spotin A, Chang BCH, Macpherson CNL, Hotez PJ, Gasser RB. 2020. Global prevalence of *Toxocara* infection in dogs. *Adv Parasitol* **109**: 561-583. DOI: 10.1016/bs.apar.2020.01.017
- Rostami A, Sepidarkish M, Ma G, Wang T, Ebrahimi M, Fakhri Y, Mirjalali H, Hofmann A, Macpherson CNL, Hotez PJ, Gasser RB. 2020. Global prevalence of *Toxocara* infection in cats. *Adv Parasitol* **109**: 615-639. DOI: 10.1016/bs.apar.2020.01.025
- Rousseau J, Castro A, Novo T, Maia C. 2022. *Dipylidium caninum* in the twenty-first century: epidemiological studies and reported cases in companion animals and humans. *Parasit Vectors* **15**: 131. DOI: 10.1186/s13071-022-05243-5
- Salant H, Yasur-Landau D, Rojas A, Otranto D, Mazuz ML, Baneth G. 2020. *Troglostrongylus brevior* is the dominant lungworm infecting feral cats in Jerusalem. *Parasitol Res* **119**: 3443-3450. DOI: 10.1007/s00436-020-06852-8
- Shi XL, Fu YQ, Abdullahi AY, Wang MW, Yang F, Yu XG, Pan WD, Yan XX, Hang JX, Zhang P, Li GQ. 2018. The mitochondrial genome of *Ancylostoma tubaeforme* from cats in China. *J Helminthol* **92**: 22-33. DOI: 10.1017/S0022149X17000116
- Scorza V, Tangtrongsup S. 2010. Update on the diagnosis and management of *Cryptosporidium* spp infections in dogs and cats. *Top Companion Anim Med* **25**: 163-169. DOI: 10.1053/j.tcam.2010.07.007
- Schafer W. 2016. Nematode nervous systems. *Curr Biol* **26**: R955-R959. DOI: 10.1016/j.cub.2016.07.044

- Schnyder M, Schaper R, Gori F, Hafner C, Strube C. 2021. *Aelurostrongylus abstrusus* Antibody Seroprevalence Reveals That Cats Are at Risk of Infection throughout Germany. *Pathogens* **10**: 1011. DOI: 10.3390/pathogens10081011
- Šlapeta J. 2013. Cryptosporidiosis and *Cryptosporidium* species in animals and humans: a thirty colour rainbow? *Int J Parasitol* **43**: 957-970. DOI: 10.1016/j.ijpara.2013.07.005
- Storandt ST, Kazacos KR. 2012. *Echinococcus multilocularis* identified in Michigan with additional records from Ohio. *J Parasitol* **98**: 891-893. DOI: 10.1645/GE-3057.1
- Taetzsch SJ, Gruszynski KR, Bertke AS, Dubey JP, Monti KA, Zajac AM, Lindsay DS. 2018. Prevalence of zoonotic parasites in feral cats of Central Virginia, USA. *Zoonoses Public Health* **65**: 728-735. DOI: 10.1111/zph.12488
- Taylor MA, Coop RL, Wall RL. 2007. *Veterinary parasitology*. 3rd ed. Oxford: Blackwell
- Traversa, D. 2012. Pet roundworms and hookworms: A continuing need for global worming. *Parasites Vectors* **5**: 91 DOI: 10.1186/1756-3305-5-91
- Traversa D, Cesare A. 2013. Feline lungworms: what a dilemma. *Trends Parasitol* **29**: 423-30. DOI: 10.1016/j.pt.2013.07.004
- Traversa D, Cesare A, Conboy G. 2010. Canine and feline cardiopulmonary parasitic nematodes in Europe: emerging and underestimated. *Parasit Vectors* **3**: 62. DOI: 10.1186/1756-3305-3-62
- Traversa D, Cesare A, Lia RP, Castagna G, Meloni S, Heine J, Strube K, Milillo P, Otranto D, Meckes O, Schaper R. 2011. New insights into morphological and biological features of *Capillaria aerophila* (Trichocephalida, Trichuridae). *Parasitol Res* **109**: 97-104. DOI: 10.1007/s00436-011-2406-4
- Traversa D, Morelli S, Cesare A, Diakou A. 2021. Felid Cardiopulmonary Nematodes: Dilemmas Solved and New Questions Posed. *Pathogens* **10**: 30. DOI: 10.3390/pathogens10010030
- Toral-Bastida E, Garza-Rodriguez A, Jimenez-Gonzalez DE, Garcia-Cortes R, Avila-Ramirez G, Maravilla P, Flisser A. 2011. Development of *Taenia pisiformis* in golden hamster (*Mesocricetus auratus*). *Parasit Vectors* **4**: 147. DOI: 10.1186/1756-3305-4-147
- Torgerson PR, Keller K, Magnotta M, Ragland N. 2010. The global burden of alveolar echinococcosis. *PLoS Negl Trop Dis* **4**: e722. DOI: 10.1371/journal.pntd.0000722
- Volf P, Horák P, Čepička I, Flegr J, Lukeš J, Mikeš L, Svobodová M, Vávra J, Votýpka J. 2007. *Paraziti a jejich biologie*. Triton, Praha

- Wenyon CM. 1926. Coccidia of the Genus *Isospora* in Cats, Dogs and Man. *Parasitology* **18**: 253-266. DOI:10.1017/S0031182000005217
- Yamazawa E, Ohno M, Satomi K, Yoshida A, Miyakita Y, Takahashi M, Satomi N, Asanone T, Maeshina A, Shiotsuka M, Iwata S, Yamasaki H, Morishima Y, Sugiyama H, Narita Y. 2020. First case of human neurocoenurosis caused by *Taenia serialis*: A case report. *International Journal of Infectious Diseases* **92**: 171-174
- Yang D, Fu Y, Wu X, Xie Y, Nie H, Chen L, Nong X, Gu X, Wang S, Peng X, Yan N, Zhang R, Zheng W, Yang G. 2012. Annotation of the transcriptome from *Taenia pisiformis* and its comparative analysis with three *Taeniidae* species. *PLOS ONE* **7**: e32283. DOI: 10.1371/journal.pone.0032283
- Zajac AM, Conboy GA. 2012. *Veterinary clinical parasitology*. 8th ed. Chichester, U.K.: Wiley-Blackwell