

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Endoparazité koček a jejich význam pro zdraví člověka**

**Diplomová práce**

**Bc. Tereza Čučková, MSc.**

**Management zdraví a welfare zvířat**

**Prof. Ing. Iva Langrová, CSc.**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předkládanou diplomovou práci "Endoparazitě koček a jejich význam pro zdraví člověka" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21.4.2024

---

Tereza Čučková

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala prof. Ing. Ivě Langrové, CSc. za odborné vedení a pomoc při zpracování vzorků, nasměrování a finalizaci diplomové práce. Taktéž bych chtěla poděkovat Ing. Václavě Hrabětové, která byla rádcem i pomocnou rukou při práci v laboratoři a studiu. Celkově bych ráda vyjádřila vděčnost všem, kteří mi pomohli při tvorbě této diplomové práce. Můj velký dík patří také příteli, spolužačkám a rodině za podporu v průběhu celého studia, neboť bez nich bych tuto práci nemohla dokončit.

# Endoparazité koček a jejich význam pro zdraví člověka

## Souhrn

Diplomová práce se věnovala endoparazitům koček, které mají možnost vykonávat své přirozené chování v podobě lovu, v souvislosti s potenciálním ohrožením veřejného zdraví.

Cílem práce bylo zjistit, jaký je výskyt endoparazitů u českých koček vyšetřením faeces, za účelem zhodnocení rizik pro zdraví člověk s ohledem na potenciální výskyt zoonotických parazitů.

Sběr vzorků probíhal od března 2023 do ledna 2024 na území České republiky. Celkem bylo získáno 50 vzorků od různých koček. Všechny kočky měly možnost venkovního přístupu, a tedy i možnost lovu. Výzkum byl realizován na půdě České zemědělské univerzity v Praze. Vzorky byly zpracovány modifikovanou metodou Cornell-Wisconsin a metodou Baermann pro zjištění výskytu plicních červů. Dále bylo zpracováno 12 vzorků metodou síťování a PCR. Výzkum byl zároveň doplněn o dotazník vztahující se k rizikovým faktorům pro výskyt endoparazitů.

Celková prevalence prvoků a helmintů byla 26 %. *Toxocara cati* se stala nejběžnějším parazitem získaným u 12 % koček, dále pak *Taenia/Echinococcus* (10 %), *Cystoisospora felis* (8 %), *Ancylostoma/Uncinaria* (4 %), *Toxascaris* (2 %), *Eucoleus* (2 %), *Trichuris* (2 %) a *Cystoisospora rivolta* (2 %). PCR metodou byla určena druhová příslušnost tasemnic a jako hlavní tasemnice koček byla identifikována *Hydatigera kamiyai*. Zároveň bylo prokázáno, že v místech s výskytem lišek byl vyšší výskyt pozitivně testovaných vzorků, svou roli hrálo i místo života koček a doba od posledního podání antiparazitárních přípravků ( $p < 0,05$ ). Naopak pohlaví a věk nebyly statisticky významné pro výskyt parazitů ( $p > 0,05$ ).

Tento výzkum upozorňuje na nedostatečný management antiparazitární léčby a výskyt parazitů se zoonotickým potenciálem u koček, které žijí v blízkosti lidí. Potvrzuje se tak hypotéza, že kočka domácí (*Felis catus*) je významným hostitelem zoonotických parazitů. Kočky hrají důležitou roli v epidemiologickém řetězci parazitárních infekcí, protože vylučují parazitární útvary ve svých výkalech a kontaminují tak životní prostředí.

Výsledky naznačují potřebu zvýšit povědomí majitelů o důležitosti prevence a profylaxe pro redukci parazitární zátěže, která je nedílnou součástí péče o zdraví zvířat, s přesahem do veřejného zdraví. Vzdělávání veřejnosti a zavedení kontrolních opatření má zásadní vliv na zdraví lidí i zvířat, ale i ochranu přírody, jak naznačuje koncept Jedno zdraví.

**Klíčová slova:** Parazité, kočky, zoonózy, *Toxocara*, *Taenia*, *Ancylostoma*, kokcidie

# Cat Endoparasites and their Importance for Human Health

## Summary

The thesis focused on endoparasites of cats that have the opportunity to perform their natural hunting behaviour in the context of potential threats to public health.

The aim of the thesis was to determine the prevalence of endoparasites in Czech cats by examination of faeces, in order to assess the risks to human health with regard to the potential occurrence of zoonotic parasites.

Sample collection took place from March 2023 to January 2024 in the Czech Republic. A total of 50 samples were obtained from different cats. All cats had the possibility of outdoor access and therefore the possibility of hunting. The research was carried out at the Czech University of Life Sciences Prague. Samples were processed by modified Cornell-Wisconsin method and Baermann method for detection of lungworms. Furthermore, 12 samples were processed by Sieving method and PCR. The study was also supplemented with a questionnaire related to risk factors for the occurrence of endoparasites.

The overall prevalence of protozoa and helminths was 26 %. *Toxocara cati* was the most common parasite acquired in 12 % of cats, followed by *Taenia/Echinococcus* (10 %), *Cystoisospora felis* (8 %), *Ancylostoma/Uncinaria* (4 %), *Toxascaris* (2 %), *Eucoleus* (2 %), *Trichuris* (2 %) and *Cystoisospora rivolta* (2 %). The species affiliation of tapeworms was determined by PCR and *Hydatigera kamiyai* was identified as the main tapeworm of cats. At the same time, it was shown that the locations, where foxes were present, had a higher prevalence of positively tested samples, the place where the cats lived and the time since the last administration of antiparasitic drugs played a role ( $p < 0.05$ ). In contrast, sex and age were not statistically significant for parasite prevalence ( $p > 0.05$ ).

This research highlights the inadequate management of antiparasitic treatment and the prevalence of parasites with zoonotic potential in cats living in proximity to humans. This confirms the hypothesis that the domestic cat (*Felis catus*) is an important host of zoonotic parasites. Cats play an important role in the epidemiological chain of parasitic infections as they shed parasitic agents in their faeces and thus contaminate the environment.

The results suggest the need to increase owner awareness of the importance of prevention and prophylaxis to reduce the parasite burden, which is an integral part of animal health care, with implications for public health. Educating the public and implementing control measures has a major impact on human and animal health, as well as nature conservation, as suggested by the One Health concept.

**Keywords:** Parasites, cats, zoonoses, *Toxocara*, *Taenia*, *Ancylostoma*, coccidia

# Obsah

1 Úvod.....	7
2 Vědecká hypotéza a cíle práce .....	8
3 Literární rešerše.....	9
<b>3.1 Kočka domácí.....</b>	<b>9</b>
3.1.1 Endoparazité koček a jejich prevalence .....	11
<b>3.2 Vybraní endoparazité koček .....</b>	<b>15</b>
3.2.1 Pojem parazit, parazitismus a zoonóza .....	15
3.2.2 Parazitární druhy .....	16
3.2.2.1 Helminti .....	16
3.2.2.2 Protozoa .....	34
<b>3.3 Korelace mezi zdravím člověka a parazity koček .....</b>	<b>38</b>
3.3.1 Povědomí veřejnosti o parazitárních infekcích a odčervování.....	39
3.3.2 Rizikové faktory pro infekci parazity a kontaminaci prostředí .....	41
3.3.3 Preventivní a profylaktická doporučení pro kontrolu parazitů .....	44
<b>3.4 Diagnostika endoparazitů.....</b>	<b>49</b>
3.4.1 Koprologické vyšetření .....	49
3.4.1.1 Flotační metoda.....	49
3.4.1.2 Larvoskopická metoda.....	50
4 Metodika a materiál.....	52
<b>4.1 Materiál.....</b>	<b>52</b>
<b>4.2 Sběr a zpracování kočičích faeces .....</b>	<b>53</b>
4.2.1 Modifikovaná flotační metoda Cornell-Wisconsin .....	53
4.2.2 Modifikovaná larvoskopická metoda Baermann .....	53
4.2.3 Metoda síťování (Sieving method) .....	53
4.2.4 Izolace DNA a PCR.....	54
<b>4.3 Dotazník .....</b>	<b>54</b>
<b>4.4 Statistická analýza dat.....</b>	<b>55</b>
5 Výsledky.....	56
6 Diskuse .....	66
7 Závěr .....	70
8 Literatura.....	71
9 Seznam použitých zkratk a symbolů.....	78
10 Seznam obrázků, tabulek a grafů .....	79
11 Samostatné přílohy .....	I

# 1 Úvod

Kočka domácí (*Felis catus*) sdílí s lidmi společný prostor tisíce let. Odhaduje se, že v péči člověka se vyskytuje přes 350 milionů jedinců. Alespoň jednu kočku vlastní v České republice 23 % domácností (FEDIAF 2023). Jejich populace má přitom neustále rostoucí trend, což dokazuje první příčka, jakožto nejrozšířenějšího druhu zvířete na světě. Svou blízkostí k člověku, a současně zachovaným přirozeným chováním v podobě lovu kořisti, může toto soužití ohrožovat veřejné zdraví. Především pokud se jedná o jedince, kteří mají přístup do vnějšího prostředí, je jim umožněn lov kořisti a nejsou dle doporučení řádně odčervováni. Veterinární lékaři zde zastávají důležitou roli v prevenci parazitů doporučováním profylaktického podávání anthelmintik ve stanovených intervalech pro kontrolu nejen gastrointestinálních parazitů. Současně nejsou považovány za pouhé domácí mazlíčky, nýbrž za členy rodiny (Nagamori et al. 2020), čímž se dostávají do blízkého kontaktu s člověkem, se kterým obývají stejný prostor.

Téma je důležité především z hlediska vztahu člověka a kočky, neboť kočky hrají klíčovou roli jako definitivní nebo rezervoároví hostitelé v životním cyklu řady parazitů včetně těch, se zoonotickým potenciálem (Svobodová et al. 2013; Genchi et al. 2021; Šmigová et al. 2021). Kočka je hostitelem více než 60 druhů parazitů (Barili et al. 2023). Přibližně 60 parazitů infikujících kočky a psy je zoonotických (Rostami et al. 2020). Parazité se zoonotickým potenciálem jsou schopni mezidruhového přenosu, díky své nízké hostitelské specifitě (Svobodová et al. 2013). Jedinec při infekci nemusí vykazovat žádné klinické příznaky (Šmigová et al. 2021), taktéž však může jít o závažné onemocnění především gastrointestinálního či dýchacího aparátu. Subklinické infekce jsou však neméně důležité vzhledem k možné zoonotické povaze parazitů (Genchi et al. 2021). Mezi běžně známé parazitózy lze zařadit echinokokózu, toxokarózu, dipylidiózu, ancylostomatidózu, kryptosporidiózu či giardiózu. Přenos je většinou fekálně-orální a šíření probíhá díky vylučování vajíček či oocyst do prostředí (Šmigová et al. 2021).

Autor rozděluje práci do čtyř hlavních kapitol, kdy první kapitola pojednává o získávání přízně koček ve světě lidí a tím i její blízkosti k nim. Taktéž o prevalenci běžně vyskytujících se endoparazitů koček. Následující kapitola rozebírá vybrané vnitřní parazity, kteří byli identifikováni při mikroskopické diagnostice. V podkapitolách lze nalézt podrobnější přehled informací o parazitech, jejich vývojovém cyklu, způsobu přenosu a u zoonotických parazitů i cesty přenosu na lidi a onemocnění, jež způsobují. Dalším konzultovaným tématem jsou rizikové faktory, důležitost prevence a profylaxe parazitární infekce s možností eliminovat nejen parazity koček, ale především i riziko přenosu na lidi. V kapitole je také poskytnut souhrn toho, jaké povědomí mají majitelé o zoonózách a parazitech v návaznosti na doporučení v péči o kočky a četnost užití antiparazitik v závislosti na životním stylu koček.

## **2 Vědecká hypotéza a cíle práce**

Cílem práce bylo vyšetřit vzorky faeces koček domácích, které mohou lovit kořist, na výskyt endoparazitů a zhodnotit význam infekce pro zdraví člověka.

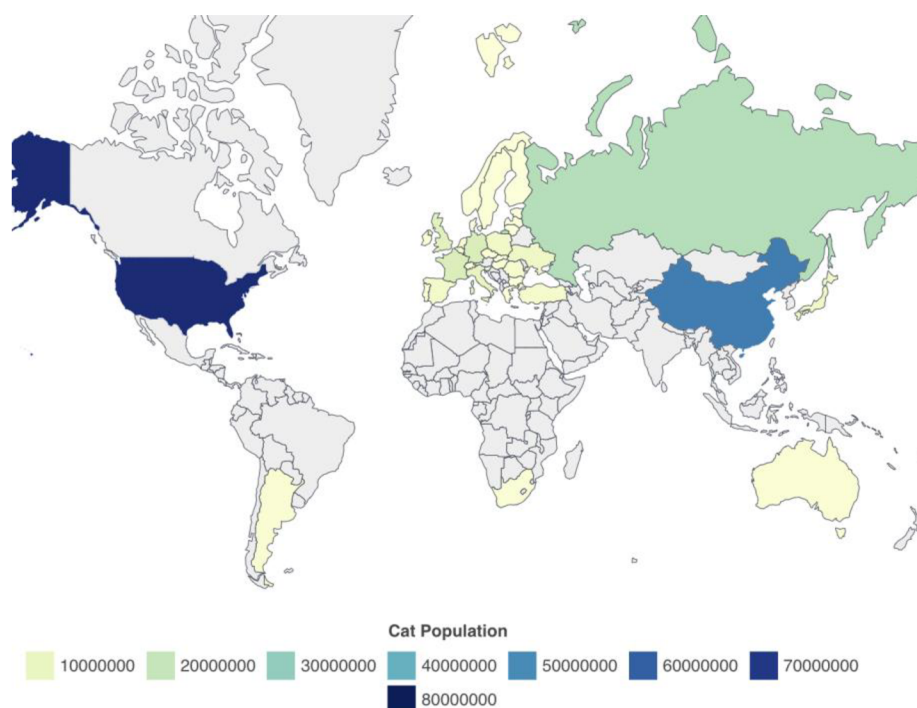
Hypotéza: Kočka domácí (*Felis catus*) je významným hostitelem zoonotických parazitů.



### 3 Literární rešerše

#### 3.1 Kočka domácí

Kočka domácí (*Felis catus* Linnaeus, 1758) je celosvětově nejrozšířenějším druhem zvířete (Wierzbowska et al. 2020), neboť obývá všechny kontinenty kromě Antarktidy (Lepczyk et al. 2023). Jedná se o jedinou kočkovitou šelmu žijící v kontaktu s člověkem (Adhikari et al. 2023). Dle World Population Review populace k roku 2024 přesahuje 1 miliardu jedinců včetně divokých koček, vizte Obrázek 1. Na toulavé kočky připadá přibližně 480 milionů a více než 350 milionů jedinců žije v lidské péči. Trend neustále roste, především v souvislosti s nárůstem urbanizace a vlastnostmi kočky, které vyžadují méně pozornosti než psi, když časová vytíženost lidí je čím dál vyšší (López-Osorio et al. 2020). V České republice se k roku 2023 nachází kolem 1 364 000 koček („Cat Population by Country 2024“ 2024). Avšak v ČR je od roku 2010 do 2023 zaznamenán pokles v zájmovém chovu z 1,7 milionů koček. Alespoň jednou kočkou vlastní 23 % českých domácností (FEDIAF 2023). V roce 2019 se odhadovalo, že čtvrtina evropských domácností vlastní alespoň jedno domácí zvíře (Rostami et al. 2020), k roku 2023 až 46 %, tj. 91 milionů domácností. Počet evropské populace koček je 127 161 000 k roku 2023.



Obrázek 1 Populace koček v jednotlivých státech k roku 2024. Zdroj: „Cat Population by Country 2024“ (2024)

Její domestikace začala pravděpodobně před 9500 lety, což naznačuje významnou historii v soužití s lidmi (Barılı et al. 2023; Philippe-Lesaffre et al. 2024). Důkazy v podobě fosilií koček starých 5300 let byly nalezeny zejména v zemědělských oblastech Číny. Tyto nálezy naznačují spolupráci mezi zemědělci a kočkami při kontrole škůdců. Postupem času se staly součástí života lidí, což dokazují i jejich nalezené kostry vedle lidských (Barılı et al. 2023).

Koexistence člověka a kočky, jakožto domestikovaného druhu, je tu tedy již po tisíciletí (Ortega 2022). Dlouhodobá společnost koček ovlivňuje společnost, kulturu a současně může mít vliv i na aspekty lidského zdraví (Philippe-Lesaffre et al. 2024), neboť přináší řadu výhod s ohledem na fyzickou pohodu i dušení zdraví (Rostami et al. 2020).

Úzká vazba domácích i toulavých koček s lidmi vyžaduje, abychom věnovali pozornost jejich zdraví a dobrým životním podmínkám, neboť existuje 60 zoonotických infekcí psů a koček (Rostami et al. 2020). Ve srovnání s jinými domestikovými druhy se kočky vyznačují svou nezávislostí na člověku, především v případě reprodukce, pohybu a potravy (Philippe-Lesaffre et al. 2024), díky čemuž mohou bez problémů žít, jak na ulici, tak i v přírodě (Korkmaz et al. 2017). Tato odchylka vede ke vzniku různorodého spektra populací kočky domácí, od jedinců žijících v domácnosti až po ferální populace. Způsob života je dán mírou lidské kontroly, především ve vztahu k predaci či interakci s volně žijícími zvířaty (Philippe-Lesaffre et al. 2024). Během domestikace si zachovala své lovecké instinkty (Korkmaz et al. 2017; Ortega 2022), se specializací především lov plazů, ptáků, ryb a obojživelníků (Ortega 2022), vizte Obrázek 2. Hlavní skupinou byli ptáci se 47,07 % a 981 různými druhy, dále plazi (22,22 %; 463), savci (20,68 %; 431), hmyz (5,71 %; 119) a obojživelníci (2,74 %; 57). Bylo prokázáno až 2084 druhů, které byly sežrány kočkami (Lepczyk et al. 2023).



Obrázek 2 Lov (A) myši, (B) ptáka, (C) ještěrky, (D) hada. Zdroj: Mendoza Roldan & Otranto (2023)

Ať už se jedná o indoor nebo outdoor žijící kočky, mají společnou vlastnost, kterou je lov (Mendoza Roldan & Otranto 2023), neboť se jedná o obligátní masožravce (Philippe-Lesaffre et al. 2024). Kočky s volným pohybem jsou považovány za invazivní masožravce, kteří výrazně ovlivňují biodiverzitu (Lepczyk et al. 2023). Zároveň jedinci žijící venku mají vyšší riziko zdravotních obtíží, přesto však ve společnosti převažuje názor, že kočky mají být přirozeně

venku. Může jít třeba o střet s vozidly nebo parazitární nákazu, která neohrožuje pouze kočky, ale někteří parazité mají i zoonotický potenciál, což má důsledky pro lidské zdraví (Mendoza Roldan & Otranto 2023; Joachim et al. 2023; Philippe-Lesaffre et al. 2024). Přesto až 59 % koček v zájmovém chovu má neomezený venkovní přístup (Maciag et al. 2022). Kočka domácí je součástí životního cyklu řady zoonotických parazitů jako definitivní nebo rezervoárový hostitel. Kočky žijící v domácnosti nejsou často řádně odčervovány majiteli, přestože i zde existuje riziko parazitární infekce. Taktéž znalosti o zoonotickém potenciálu parazitů, které kočky přenášejí, nejsou na vysoké úrovni (Wierzbowska et al. 2020). Nezbytnou součástí zdraví a welfare koček a ochrany lidí před zoonotickými patogeny je kvalita poskytované veterinární péče a prevence (Morelli et al. 2021).

### 3.1.1 Endoparazité koček a jejich prevalence

Endoparazité představují nejen zoonotické riziko, ale taktéž problematiku související se zdravím koček (Roussel et al. 2019). Doposud je známo 68 druhů parazitů koček. Největší podíl tvoří 33 druhů helmintů, 22 druhů prvoků a 13 ektoparazitů (Barılı et al. 2023). Infekce parazity není u populace koček v Evropě vzácným jevem (Beugnet et al. 2014a), jelikož jsou celosvětově vysoce rozšířeny a vyvolávají různé klinické příznaky (Hansen et al. 2017). Endoparazité parazitují uvnitř těla hostitele. Dle místa výskytu je dělíme na intracelulární a extracelulární (Volf & Horák 2007), případně na krevní, střevní, tkáňové a dutinové parazity (Svobodová et al. 2013).

Míra prevalence je dynamická (Hansen et al. 2017). Řada evropských studií odhalila prevalenci parazitů u koček mezi 8 až 40 %. Je však ovlivněna řadou determinantů, mezi které patří metodika a diagnostické přístroje (Roussel et al. 2019), roční období, geografická lokalita, životní styl jedinců, dostupnost veterinární péče (Mircean et al. 2010; Yang & Liang 2015; Furtado Jost et al. 2023), soužití s jinými druhy zvířat (Beugnet et al. 2014), věk jedinců a anthelmintická léčba (Beugnet et al. 2014a; Genchi et al. 2021). V rámci životního stylu se jedná především o pohyb koček, zda žije v domácnosti, útulku, je toulavá či divoká (Mircean et al. 2010; Beugnet et al. 2014a; Yang & Liang 2015; Genchi et al. 2021). Vylučování vajíček a oocyst je intermitentní, proto prevalence parazitů může být mnohem vyšší (Mircean et al. 2010).

Kočky ve svých střevech přechovávají řadu parazitů (Korkmaz et al. 2017). Mezi střevní parazity identifikované u koček patřila *Taenia*, *Capillaria*, *Mesocestoides litteratus* (Batsch, 1786), *Giardia* sp., *Cystoisospora felis* (Wenyon, 1923) Frenkel, 1977, *Cystoisospora rivolta* (Grassi, 1879) Frenkel, 1977, *Toxoplasma gondii* (Nicolle & Manceaus, 1908) Nicolle & Manceaus, 1909, *Hammondia hammondi* Frenkel, 1974, *Strongyloides* sp., ale žádný vzorek neobsahoval *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863 (Furtado Jost et al. 2023).

Beugnet et al. (2014) identifikovali endoparazity ve 35,1 % vzorcích výkalů koček. Mezi ně patřilo 24,7 % gastrointestinálních helmintů, 13,5 % prvoků a 5,5 % respiračních nematod. Kočky mohou být napadeny různými druhy parazitů a vyvolávat odlišné klinické příznaky (Beugnet et al. 2014a). U dospělých zdravých jedinců parazitární infekce často probíhá bez klinických příznaků, avšak u oslabeného jedince může zhoršit jeho zdravotní stav (Popelářová

2011). Mezi hlavní důvody morbidit koček je řazen gastrointestinální parazitismus (Mircean et al. 2010; Yang & Liang 2015). Vykazují citlivost na gastrointestinální parazity jako je *Ancylostoma* spp., *Toxocara* spp., *Dipylidium* spp., *Toxascaris* spp., *Strongyloides* spp., *Platynosomum* sp., *Spirometra* spp., *Trichuris* spp. a taktéž prvoky jako je *Toxoplasma gondii*, *Cystoisospora* spp., *Cryptosporidium* spp. či *Giardia* sp. (Silva et al. 2023). Běžně vyskytujícími se prvoky jsou *Isospora felis* a *Isospora rivolta* a helminti jako Ancylostomatidae spp., *Joyeuxiella pasqualei* (Diamare, 1893) a *Toxocara cati* (Schrank, 1788) (Korkmaz et al. 2017).

Mircean et al. (2010) detekovali ve 114 ekrementech koček (27,5 %) zoonotické parazity. Endoparazité koček se zoonotickým potenciálem jsou např. *Toxoplasma gondii*, *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium* spp., *Sarcocystis* spp., *Echinococcus multilocularis*, *Toxocara cati*, *Ancylostoma* spp. a *Strongyloides* spp. (Mircean et al. 2010).

Kočky žijící v koloniích měly vyšší prevalenci endoparazitů (45,5 %) ve srovnání s jedinci z útulků (31 %) nebo od majitele (32,2 %). Infekce *T. cati* však byla srovnatelná ve všech lokalitách, ale rozdíl ve vyšší míře byl u infekce *A. abstrusus* u koček z kolonií (15,3 %) a Ancylostomatidae u jedinců z útulku (10,3 %) (Genchi et al. 2021). Parazité např. *Toxoplasma gondii* a *Sarcocystis* nebo *Taenia taeniaeformis* Batsch, 1786, se vyskytují u koček především kvůli predaci na jiných druzích živočichů, díky čemuž dochází k jejich přenosu (Votýpka et al. 2018).

Běžnými parazity byla *Cystoisospora* (9,4 %), *Toxocara cati* (7,8 %), *Giardia* (4 %) a *Alaria* (3,5 %). V menší míře vajíčka či proglotidy *Taenia* a *Ancylostoma*, *Dipylidium caninum*, *Eucoleus aerophilus* (Creplin, 1839) Dujardin, 1845, *Physaloptera*, *Toxascaris leonina*, *Tritrichomonas blagburni/foetus* (Riedmüller, 1928), *Ollulanus tricuspis* Leuckart, 1865, *Platynosomum fastosum* Kossack, 1910, *Aelurostrongylus abstrusus*, *Sarcocystis*, *Spirometra*, *Mesocestoides*, *Trichuris felis* Diesing 1851, *Cryptosporidium* a *Toxoplasma*. Monoparazitární vzorky byly z 18,8 % a víceparazitární v 5,7 %. Pohlaví nebylo statisticky významné z hlediska parazitární infekce (Nagamori et al. 2020).

Plicní červi jsou celosvětově významní parazité postihující dýchací systém koček (García-Livia et al. 2023). Giannelli et al. (2017) odhadují, že 1 z 10 koček je ohrožena infekcí plicními červy. Ve 12 evropských zemích, kde bylo do studie zapojeno více než 1900 koček, byli plicní červi druhou nejčastěji identifikovanou skupinou parazitů hned za Ascarididae. Prevalence byla u *Oslerus rostratus* (Gerichter, 1945) 27,6 %, *Angiostrongylus chaboudi* Biocca, 1957 17,2 %, *Troglostrongylus brevior* Gerichter, 1948 10,3 % a 6,9 % u *A. abstrusus* 21.04.2024 18:56:00(García-Livia et al. 2023).

Abbas et al. (2022) identifikovali vajíčka a oocysty v testovaných vzorcích patřící 13 různým parazitárním druhům. Nejčastěji detekovaným parazitem byla *T. cati* a *Toxascaris leonina* (von Linstow, 1902), jež zároveň byly nejčastěji zachyceny při duální parazitární infekci (Abbas et al. 2022). Infekce více druhů parazitů není výjimkou, Mircean et al. (2010) hovoří o 17,6 % koček, které byly infikovány dvěma a více druhy parazitů a 16,7 % koček jedním druhem. Téměř polovina jedinců ve studii Genchi et al. (2021) byla infikovaná jedním parazitárním druhem a 13,7 % alespoň dvěma parazitárními druhy. Tento výsledek koreluje s nedostatečnou antiparazitární léčbou v posledním roce u většiny jedinců před zařazením do

studie. Až 75,8 % jedinců se přitom žilo převážně venku (Genchi et al. 2021). U koček se nejčastěji vyskytuje *Dipylidium caninum*, *Joyeuxiella pasqualei*, *Toxocara* spp., *Toxascaris leonina*, *Giardia* spp., *Isospora* spp. nebo *Toxoplasma* sp. (Barılı et al. 2023). De Waal et al. (2022) nejčastěji identifikovali ascaridy, *Giardia* a měchovce ve vzorcích faeces koček. Rozdíl v pohlaví u jedinců pozitivních na výskyt parazitů nehraje velkou roli (De Waal et al. 2022), nicméně ve studii Genchi et al. (2021) jistý rozdíl byl, a to 20,1 % u samic a 15,8 % u samců. Samice měly vyšší prevalenci *T. cati* a Ancylostomatidae (28,5 a 13,5 %) oproti samcům (22,8 a 6,3 %) (Genchi et al. 2021).

Mircean et al. (2010) při flotační metodě zachytili v největší míře *T. cati*, dále poté *Ancylostoma* spp., *Isospora rivolta* a *felis*, *Aelurostrongylus abstrusus*, *Strongyloides* spp., *Capillaria aerophila* (Creplin, 1839), *H. taeniaeformis*, *T. gondi*, *Sarcocystis* spp., *Giardia duodenalis* a *Dipylidium caninum*. U koťat do 1 roku byli nejčastější paraziti *T. cati* (Mircean et al. 2010; Genchi et al. 2021), *I. felis* a *I. rivolta*, nicméně u starších jedinců se vyskytoval *A. abstrusus* a *Ancylostoma* spp. (Mircean et al. 2010), zvláště u skupiny zvířat mezi prvním a pátým rokem věku (Genchi et al. 2021). Nicméně dle Genchi et al. (2021) byla prevalence *A. abstrusus* významnější u jedinců do jednoho roku a dále mezi 1. až 5. rokem věku. Celkově je u koček do jednoho roku vyšší míra infekce endoparazity (Genchi et al. 2021).

Yang & Liang (2015) v oblasti Číny popsali prevalenci střevních parazitů na 41,39 %. Většina druhů měla dva až tři druhy parazitů ve výkalech. Kočky byly nejčastěji infikovány *T. cati* z 17,78 %, poté *I. felis* a *I. rivolta* (16,94 a 11,39 %), dále také *Paragonimus*, měchovci, oocysty podobné *Toxoplasma*, dále *Trichuris*, plicnivky, *Sarcocystis* či Trematoda. U koček žijících venku bylo zjištěno vyšší riziko infekce parazity oproti kočkám žijícím v domácnosti (Yang & Liang 2015).

V Maďarsku popsali Capári et al. (2013) 39,6% prevalenci endoparazitů u koček z oblasti venkova. Nejčastěji se jednalo o *Toxocara* 17,4 %, *Aelurostrongylus* 14,5 %, měchovce 11,1 %, *Toxascaris* 7,2 %, *Taenia* 4,7 %, *Cystoisospora* 4,3 % a *Capillaria* 3,8 %. Infekci více parazity zachytili častěji u jedinců starších jednoho roku ve srovnání s mladšími jedinci. U koťat dominovaly ascaridy a *Cystoisospora* spp., u starších zase měchovci, plicní červi či *Taenia*. Kočky infikované *Taenia* s vyšší pravděpodobností vylučovaly *Toxocara*, měchovce, *Aelurostrongylus* i *Capillaria* (Capári et al. 2013).

V oblasti Brazílie Silva et al. (2023) prokázali rozsáhlou pozitivitu (81,6 %) odebraných vzorků výkalů od domácích koček. Nejběžnějším parazitem byla *Ancylostoma* spp. (67,1 %), *Taenia* spp. (28,5 %), *Spirometra* spp. a *Platynosomum* sp. každá v 17,3 %. Vysoká míra infekce hlísty je dána autory do souvislosti s historicky dlouhodobou absencí podávání odčervovacích preparátů kočkám (Silva et al. 2023). Měchovci byli identifikováni u 7,7 % brazilských koček (Arruda et al. 2021).

Na Slovensku Šmigová et al. (2021) identifikovali z výkalů koček čtyři druhy parazitů, mezi které patřila *G. duodenalis*, *Cystoisospora* spp., *T. cati* a *A. abstrusus*.

Prevalence gastrointestinálních a bronchopulmonálních nematod z oblasti Itálie činila 35,9 %. Nejběžnějším parazitem byla opět *T. cati* (25,6 %), dále Ancylostomatidae (9,9 %), *Aelurostrongylus abstrusus* (7,7 %) a v menší míře *Capillaria aerophila* (2,2 %).

Z gastrointestinálních parazitů byla nejvíce zastoupena *Cystoisospora felis* (10,2 %). Zástupcem Cestoda bylo v menší míře *Dipylidium caninum* (Linnaeus, 1758), *T. taeniaeformis* a *Mesocestoides* (Genchi et al. 2021). V oblasti Milána se prevalence střevních parazitů pohybovala od 32,58 do 60,42 % v závislosti na místě odběru. Nejběžnějšími zoonotickým parazitem byla *T. cati*, *Trichuris vulpis* (Froelich, 1789) a Ancylostomatidae. V dalších studiích byla uváděná prevalence střevních parazitů od 12,5 do 34,4 % s nejčastějším helmintem *Toxocara cati* s prevalencí 1,5 až 10 % (Zanzani et al. 2014).

Ve Francii se vyskytovali především zoonotičtí helminti, jako je *Toxocara* spp (14,3 %) a *Echinococcus* spp. (1,5 %), kteří představují hrozbu především pro veřejné zdraví, neboť na zdraví zvířat mají menší dopad (Roussel et al. 2019).

V Dánsku sledovali Hansen et al. (2017) prevalenci především *A. abstrusus*, která byla 8,3 %, ale kočky byly infikované i *Toxocara cati* ze 44,4 %, *Taenia* 8,9 %, *Capillaria aerophila* 3,1 %, *Aonchotheca putorii* (Rudolphi, 1819) 3,9 %, *Cystoisospora felis* 3,1 % a *Cystoisospora rivolta* 2,3 % (Hansen et al. 2017).

V Rakousku bylo 38,5 % vzorků pozitivních na parazity. Nejběžnějšími parazity byla *Giardia* spp., *Toxocara cati* a *Cryptosporidium felis* Iseki, 1979. Dalšími identifikovanými parazity byla *Cystoisospora* spp., *Capillaria hepatica* (Bancroft, 1893), *Taenia* a *Aelurostrongylus abstrusus* (Joachim et al. 2023).

Australské kočky vykazovaly prevalenci gastrointestinálních parazitů 18,4 %. Nejrozšířenějším parazitem byla *I. felis* (5,6 %) a *Toxocara cati* (3,2 %). Autoři konstatují, že prevalence je malá u koček v zájmovém chovu, nicméně doporučují klást důraz na osvětu majitelů jako prostředek prevence. Infekce jedním druhem měla prevalenci 15,7 %, více druhů 4,1 % (Palmer et al. 2008).

V Řecku byla hlášena prevalence 20,5 %. Největší podíl byl pro *Giardia* spp. 9,5 %, *Cystoisospora* spp. 8,3 %, *Toxocara* spp. 7,6 %, *Ancylostoma/Uncinaria* spp. 6,8 %, vajíčka *Taenia* 0,8 % a 0,4 % pro *Hammondia/Toxoplasma*. Jedním parazitem bylo infikováno 26,4 % jedinců, dvěma 8,3 % a více než třemi různými druhy 3,4 %. Navzdory vysoké prevalenci parazitárních infekcí byla většina zvířat zdravá bez zjevných klinických příznaků, pravděpodobně v důsledku nízké parazitární zátěže (Kostopoulou et al. 2017).

Ve Spojeném království vyvolávají obavy především tasemnice, škrkavky a plicní červi (Pennelegion et al. 2020).

Epidemiologické průzkumy zaznamenaly prevalenci ve Španělsku mezi 0,3 a 24,1 % (García-Livia et al. 2023).

Některé studie udávají vyšší prevalenci *D. caninum* u mladších jedinců, což vysvětlovali vytvořenou imunitou u starších. Řada studií uvedla protichůdný názor, kterým naznačily nedostatečnou postinfekční ochranu u starších jedinců. Roli hrála i tělesná teplota. Kočata nemají dostatečně vyvinutou termoregulaci, což má vliv na vývoj cysticerkoid v blechách. Vyšší prevalence byla zaznamenána ve venkovských a příměstských oblastech v 1,3–13,1 %, naopak ve městech se pohybovala kolem 0,7–5,7 % (Rousseau et al. 2022).

## 3.2 Vybraní endoparazité koček

### 3.2.1 Pojem parazit, parazitismus a zoonóza

Parazit neboli cizopasník je druh živočicha, který je adaptován k životu na úkor svého hostitele (Svobodová et al. 2013). Organismus nemusí hostitele zabít, ale získává z něj živiny. Soužití parazita a hostitele, kdy parazit má z tohoto vztahu prospěch, se nazývá parazitismus (Volf & Horák 2007). Může se jednat o stav rovnovážného nebo patologického parazitismu (Svobodová, 2013). Parazitismus se může projevit asymptomaticky, ale i vážnými klinickými projevy, především u imunokompromitovaných jedinců a koťat (Arruda et al. 2021). Negativním přínosem soužití je snížené fitness hostitele. Přestože parazitismus a predace jsou svou podstatou odlišné, hraje predace důležitou roli v přenosu parazitů mezi hostiteli. Tato životní strategie je závislá na výskytu hostitele, zvýšení fitness parazita a jeho adaptaci (Volf & Horák 2007). Parazité se přizpůsobují jak hostitelům, tak i podmínkám vnějšího prostředí (Votýpka et al. 2018). Věda, která se problematikou parazitů zabývá, se nazývá parazitologie (Volf & Horák 2007).

Parazity můžeme rozdělit na endoparazity, kteří žijí v těle hostitele, a na ektoparazity, jež přežívají na povrchu těla či v kůži. Závislost na hostiteli je různá, dle toho můžeme parazity rozlišit na obligátní, fakultativní a permanentní či temporální. V rámci hostitelství můžeme mluvit o hostiteli definitivním či paratenickém (rezervoárový) nebo mezihostiteli a vektoru. Hostitel může a nemusí být ovlivňován parazitem. Účinky parazitů jsou různé, může jít o mechanické či traumatické účinky, ztráty krve či hypersenzitivní reakce. V rámci klinického propuknutí infekce lze hovořit o akutním či chronickém stádiu nebo případně o latentním průběhu infekce. Na závažnost parazitární infekce má vliv imunitní systém daného jedince. Pokud parazit není dostatečně infekční a patogenní, nedojde k napadení hostitele a projevu klinických příznaků (Svobodová, 2013). Propagule od některých parazitů s přímým životním cyklem odcházejí z těla hostitele do vnějšího prostředí, kde dochází k jejich maturaci. Díky tomu se zamezí infekci původního hostitele (Volf & Horák 2007).

Parazity lze rozlišit dle jejich velikosti na mikro a makroparazity. Mezi mikroparazity se řadí viry, bakterie, houby a prvoci. Způsobují akutní onemocnění, jež končí smrtí či uzdravením. Často netvoří specifická infekční stadia, ale přímo se množí. Mezi makroparazity patří členovci a červi, kteří se přenášejí mezi hostiteli vytvářením infekčních stádií. Patogenitu ovlivňuje množství jedinců. Onemocnění je často chronické. Jestliže parazit svůj životní cyklus vykonává v jednom hostiteli, jedná se o monoxenní cyklus, pokud ve dvou (dixenní) a více, tak o heteroxenní cyklus. Další dělení je dle průběhu rozmnožování. Pokud nedochází k množení nebo pouze asexuálnímu, tak se jedná o mezihostitele. U definitivního hostitele naopak dochází k pohlavnímu dospívání a sexuální reprodukci (Volf & Horák 2007).

Přenos parazitů probíhá horizontálně, mezi jedinci navzájem, nebo vertikálně, na své potomstvo infekcí *in utero* (Volf & Horák 2007). Může jít tedy o cesty přenosu fekálně-orální, průnikem larev přes kůži či pozřením mezihostitelů nebo transportních hostitelů (Arruda et al. 2021; Silva et al. 2023). Parazity lze rozlišovat dle hostitelské specifity na euryxenní

a stenoxenní, zda parazitují na hostiteli nebo mají i řadu mezihostitelů před definitivním hostitelem. Úspěšnost parazitů je ovlivněna etologií hostitele i ekologií (Volf & Horák 2007).

Zoonotiční parazité jsou přenášeni na člověka několika cestami. Může jít o přímou infekci od zvířat (zoonóza), přes kontaminovanou vodu či půdu (saprozoonóza), prostřednictvím bezobratlých mezihostitelů (metazoonóza) nebo obratlovců jako mezihostitelů (cyklozoonóza) (Sarvi et al. 2018). Zoonózy mohou vznikat jako vlny epidemií díky změnám ve velikosti populace zvířat, prevalenci parazita u rezervoárů a kontaktem člověka s rezervoárovým živočichem. Člověk přirozeně figuruje např. při cyklu tasemnice dlouhočlenné či bezbranné, nicméně řada zoonóz může postihnout člověka zřídka. Pokud dojde ke změně prostředí nebo chování lidí a vzroste šance na kontakt se zdrojem, tak vzrůstá riziko nákazy (Volf & Horák 2007). Zoonotické onemocnění patří k významným zdravotním, sociálním i ekonomickým problémům. Masožravci jsou hostiteli pro více než 60 parazitů se zoonotickým potenciálem. Přítomnost zvířat může být rizikové pro děti, které mívají horší hygienu než dospělí, a taktéž jsou častěji vystaveny kontaktu s půdou, která může být kontaminovaná parazitárními útvary. Především svým zoonotickým potenciálem je rizikový gastrointestinální parazit *Toxocara* spp., *Acylostoma* spp., *Echinococcus* spp., *Dipylidium* spp., *Giardia* a *Cryptosporidium* spp. (Sarvi et al. 2018).

### 3.2.2 Parazitární druhy

Jednotlivé druhy parazitů se řadí mezi tasemnice (Cestoda), motolice (Trematoda), hlístice (Nematoda) či prvoky (Protozoa) (Svobodová et al. 2013). Závažnost klinických příznaků, které parazitární infekce vyvolává, se liší dle druhu parazita na lehké gastrointestinální až po život ohrožující (Roussel et al. 2019).

Mladá zvířata jsou běžně ohrožena různými parazitárními infekcemi, morbiditou i mortalitou, která je typicky vyšší než u dospělých jedinců. Důvodem je nedostatečně vyvinutý imunitní systém a relativně vysoká parazitární zátěž. Pro úspěšný management kontroly parazitů je nutná znalost jich i jejich životních cyklů, vhodných preparátů, preventivních strategií a samozřejmě i vhodných diagnostických technik (Datz 2011).

Parazité k podrobnějšímu popisu byli vybráni na základě již identifikovaných parazitárních rodů či druhů na území České republiky v řadě výzkumů z bakalářských a diplomových prací od studentů z České zemědělské univerzity. Řada těchto výzkumů přidává na důležitosti těmto parazitům, o kterých by měla být lepší informovanost skrz širší veřejnost, nejen z hlediska zdraví koček, ale i kvůli zoonotickému potenciálu řady parazitů.

#### 3.2.2.1 Helminti

Helminti způsobují onemocnění tzv. helmintózy. Řadí se sem zástupci plochých červů jako je tasemnice či motolice a zástupci obličných červů, kterými jsou hlístice (Svobodová et al. 2013). Nejvýraznější infekce helminty byla v oblastech venkova z 63,3 %, naopak ve městech v 11,5 % (Mircean et al. 2010). V Austrálii stanovili míru prevalence helmintů ze vzorků faeces koček, jež navštívily veterinární kliniku na 4,4 % a z útulků 12 % (Palmer et al. 2008).



## Tasemnice

Tělo tasemnice (strobila) je tvořeno články (proglotidy) a na jeho nejužším konci je hlavička (scolex). Dospělci žijí ve střevě a intermitentně vylučují s výkaly oddělený článek obsahující vajíčka (Popelářová 2011). Dospělci dráždí sliznici tenkého střeva a odebírají živiny, neboť nemají vyvinutou trávicí soustavu (Svobodová et al. 2013). Po pozření vajíček mezihostitelem dochází k vylíhnutí a opouzďení. Opouzďená larva čeká na pozření mezihostitele definitivním hostitelem, u kterého dojde k dokončení vývoje larvy a produkci vajíček (Popelářová 2011). Vývojový cyklus probíhá přes jednoho či více mezihostitelů (Svobodová et al. 2013), včetně člověka (Popelářová 2011). Typicky se jedná o 1–2 mezihostitele, u kterých se tasemnice vyvíjí ve svalovině či orgánech jako larvocysta (metacestod). Tyto boubele mohou být velmi nebezpečné, jak pro bezobratlé, tak i obratlovce včetně člověka (Svobodová et al. 2013).

Do řádu kruhovek (Cyclophyllidea) patří tasemnice běžně se vyskytující u námi chovaných koček. Jejich scolex má čtyři kruhovitě přísavky, případně i háčky a rostelum. Velikost strobila je v řádu milimetrů, ale může dosahovat až více než dva metry. Vajíčka se nachází ve zralých člancích, ty se oddělují od těla tasemnice a odchází s výkaly do prostředí. Uvolnění samotných vajíček následuje po rozpadu proglotidy. Vylučování článků a s tím související dozrávání je nepravidelné. Tasemnice *Echinococcus* uvolňuje vajíčka již ve střevě. (Svobodová et al. 2013).

Tasemnice způsobují onemocnění nazývané cestodózy. Jedná se o časté parazitózy koček, které postihují všechny věkové kategorie. Celosvětově nejrozšířenějším je *Dipylidium caninum*. Dospělci tasemnice vyvolávají velmi vzácně závažné klinicky manifestující se onemocnění. Projev klinických příznaků a jejich intenzita závisí na množství, velikosti a druhu tasemnice, věku, kondici a výživě hostitele. Mezi symptomy lze zařadit zvýšenou chuť k jídlu především k netypickým chutím, kolikovitě bolesti, průjem, malátnost až předrážděnost či špatnou kvalitu srsti (Svobodová et al. 2013). Čeleď Taeniidae je tvořena dvěma rody *Taenia* a *Echinococcus*, jejichž cykly jsou dvouhostitelské. V mezihostitelích se tvoří larva tzv. cysticercus (Volf & Horák 2007). Nicméně Nakao et al. (2013) navrhli vzkříšení rodu *Hydatigera* se zařazením *T. taeniaeformis*, čímž přibyl další rod.

### Rod *Echinococcus*

#### *Echinococcus multilocularis*

Měchožil bublinatý

Jedná se o drobnou tasemnici o velikosti 1,3–3,7 mm (Svobodová et al. 2013), dle Husa et al. (2017) 1–4 mm až 4,5 mm, dle (Jurášek et al. 1993), která žije v trávicím traktu masožravců, především lišek, vlků, kojetů, psíků mývalovitých, koček a méně často psů. Vývoj *E. multilocularis* je dixenní. Jako mezihostitelé se uplatňují drobní hlodavci (Svobodová et al. 2013; Kotwa et al. 2019) např. hraboši, kteří jsou součástí potravy lišek. Stejně tak se jejich lovem může nakazit i kočka (Svobodová et al. 2013). Náhodnými hostiteli se může stát řada jedinců např. subhumánní primáti, prasata či bobři (Furtado Jost et al. 2023). Životní cyklus je dokončen, když definitivní hostitel pozře mezihostitele s larválním stádiem (Kotwa et al. 2019).

Prepatentní perioda trvá 26 až 37 dní, patentní poté 2–6 měsíců. U hostitelských zvířat nevyvolává klinické příznaky, nicméně u mezihostitelů včetně lidí vede tato infekce k závažným zdravotním komplikacím. Jedná se tedy o zoonózu. U hostitelů přebývá v Lieberkühnových kryptách, což jsou prostory mezi klky, díky čemuž nedochází k zánětlivé reakci (Svobodová et al. 2013). Krypty jsou střevní žlázy mezi klky pokryté epitelem, kde se dospělý červ přichytí na střevní sliznici (Morelli et al. 2021) Náhodným mezihostitelem je člověk, u kterého se vyvíjí útvar podobný nádoru (alveolokok), zpravidla na játrech (Volf & Horák 2007; Knapp et al. 2016) až v 99 % případů (Volf & Horák 2007). Dochází k difúznímu prorůstání tkání, čímž imituje nádorové bujení (Volf & Horák 2007). Domácí zvířata jsou považována za účastníky v koloběhu přenosu parazita, což je však zřídka prokázáno. Některé experimentální studie ukazují, že u domácích koček nedojde k úplnému vývoji parazita ve střevech (Knapp et al. 2016). Taktéž poukázali na nevhodnost kočky jako hostitele, oproti liškám, psům či psíkům mývalovitým (Kapel et al. 2006). Zjištění v rámci studie Umhang et al. (2015) podporuje fakt, že kočky nehrají významnou roli v přenosu, nicméně nemohou zcela vyloučit zoonotické riziko, spíše ho označují za nízké. Knapp et al. (2016) zpochybňují představu, že kočky mají v životním cyklu *E. multilocularis* pouze malý význam. Lze tedy říct, že role kočky domácí jako definitivního hostitele, není zcela jasně vyřešena, jako i kontaminace prostředí jejich vajíčky (Furtado Jost et al. 2023).

Parazitě rodu *Echinococcus* způsobují onemocnění nazývané echinokokóza (Otero-Abad & Torgerson 2013). *E. multilocularis* je zodpovědný za lidskou alveolární echinokokózu (Otero-Abad & Torgerson 2013; Poulle et al. 2017), která vykazuje ekonomickou i zdravotní zátěž, neboť je obtížnější i nákladnější léčba než u cystické echinokokózy (Otero-Abad & Torgerson 2013). Přenos *E. multilocularis* je dynamický, neboť souvisí s hustotou hostitelů v populaci, interakcí s dalšími jedinci, speciálně s kořistí, klimatem, a především i činností lidí (Otero-Abad & Torgerson 2013). Významným rizikovým faktorem pro AE je vlastnictví koček s nekontrolovaným pohybem do volné přírody (Furtado Jost et al. 2023) Člověk se nakazí pozřením vajíček, které vylučují ve výkalech definitivní hostitelé. Podpora alveolární echinokokózy je díky sylvatickému cyklu lišky/hlodavec, které přichází do kontaktu s kočkami. Onemocnění je omezeno na severní polokouli a asociuje se s nárůstem populace lišek a jejich expanzí do městských částí (Otero-Abad & Torgerson 2013). Současně je považováno za nejzávažnější zoonózu na severní polokouli, i přes svůj vzácný výskyt (Poulle et al. 2017). Inkubační doba se pohybuje mezi 5–15 lety (Kotwa et al. 2019), avšak může přesahovat až 15 let (Svobodová et al. 2013), nicméně první příznaky se mohou objevit nejdříve za 1 rok (Morelli et al. 2021). Letalita u neléčených osob je až 90 % v průběhu 10–15 let (Morelli et al. 2021). Avšak díky vhodné terapii je přežití po dobu 10 let od diagnózy 80 % (Kotwa et al. 2019). V Česku se onemocnění vyskytuje v řádu jednotek případů za rok. Nicméně vzhledem k narůstající prevalenci u evropské populace lišek se předpokládá nárůst incidence u lidí (Husa et al. 2017). V Česku se prevalence u lišek pohybuje od 2,5 do 30 % (Svobodová et al. 2013). Měchožil zhoubný svým názvem odkazuje na schopnost intenzivního růstu a metastázování do jiných orgánů, především jater. Vytváří hydatidy, rosolovité ložiska v napadených orgánech, někdy je proto onemocnění označováno jako hydatidóza (Husa et al. 2017). Preferovanou

léčbou je proto excize parazitární tkáně a resekce tkáně hostitele dle místa a velikosti léze (Kotwa et al. 2019).

Výskyt je celosvětový, především však v oblastech severní polokoule. Incidence je v endemických oblastech uváděná mezi 0,3 a 1,2 % na 100 000 obyvatel. Až 90 % případů je z Číny, kde prevalence dosahuje až 6,2 %. V oblasti ČR se většinou jedná o nákazu *E. granulosus*. Vehikulum představují liščí stolicí kontaminované lesní plody a houby. V trávicím traktu člověka se vajíčka mění v larvy (onkosféry), pronikají přes střevní stěnu a následně do oběhu, odkud se díky krevním a lymfatickým cévám dostávají do parenchymových orgánů. V cílovém orgánů se mění na metacestody tvořící reprodukční cysty, kde se tvoří hlavičky tasemnic (protoskolexy). Další vývoj je možný u konečných hostitelů v trávicím traktu (Husa et al. 2017). Onemocnění má multifaktoriální charakter zahrnující konzumaci lesních plodů, čas strávený venku, lov, zemědělskou činnost a chov psa (Knapp et al. 2016).

V rámci prevence u jedinců s rizikovým chováním, tj. lovem je vhodné měsíční podávání přípravků proti echinokokům (Svobodová et al. 2013). *E. multilocularis* byl zařazen na 3. místo v žebříčku pro řízení rizik potravinových parazitů na ovoci a zelenině (Pouille et al. 2017).

Velikost vajíčka je 30–39 x 28–33 µm (Jurášek et al. 1993). Vajíčka *Echinococcus* a *Taenia* jsou morfologicky nerozlišitelná, a proto je k jejich identifikaci nutné využití PCR metody (Trachsel et al. 2007; Svobodová et al. 2013).

### **Rod *Hydatigera***

Nedávno vzkříšený rod (Miljević et al. 2023), který někteří autoři uznávají a jiní považují pouze za synonymum rodu *Taenia* (Wang et al. 2022).

### ***Hydatigera kamiyai/taeniaeformis***

Tasemnice kočičí

*Hydatigera taeniaeformis* (syn. *Taenia taeniaeformis* Batsch, 1786) je nejběžnější Cestoda parazitující v tenkém střevě kočky domácí a dalších kočkovitých šelem (Panti-May et al. 2019). Běžně vyskytující se parazit u jedinců, kteří jsou aktivními lovci nebo jsou krmeni syrovým masem, neboť nejčastějším zdrojem parazitů jsou meziphostitele, kteří jsou kočkou pozřeni (Rodan & Sparkes 2012). Životní cyklus zahrnuje několik druhů hlodavců jako meziphostitele, u kterých se v játrech vyvíjí strobilocercus. Především se jedná o synantropní hlodavce např. *Mus musculus* Linnaeus, 1758, *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) nebo *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) (Panti-May et al. 2019). Prepatentní perioda trvá 4 až 11 týdnů (Rodan & Sparkes 2012), přesněji 36–42 dní (Foreyt 2001), dle Svobodová et al. (2013) od 34 do 80 dní a patentní kolem 7 měsíců, ale i déle jak dva roky. Výrazná infekce vede k průjmu nebo střevní obstrukci. Segmenty se vyskytují ve výkalech nebo na chlupcích v perianální oblasti. Pokud se kočky pohybují volně, je nutné častější odčervování 4x ročně (Svobodová et al. 2013).

Diagnostika vajíček pomocí flotace nebo sedimentace, případně nálezem proglotid (Rodan & Sparkes 2012). Velikost vajíček je 50 x 50 µm (Foreyt 2001; Svobodová et al. 2013).

Molekulární studie od Lavikainen et al. (2016) odhalila výskyt kryptických druhů, což vedlo k rozdělení druhu na tři linie *H. taeniaeformis*, *H. kamiyai* a další nespecifikovaný druh *Hydatigera* sp. (Panti-May et al. 2019). *H. kamiyai* by se měla vyskytovat především v severní Eurasii a využívat hraboše a myšice jako mezihostitele. Naopak *H. taeniaeformis* pravděpodobně pochází z Asie a postupně se rozšířila do celého světa s omezením na mezihostitele v podobě myší a krys (Lavikainen et al. 2016).

### **Rod *Taenia***

Tasemnice vyvolávají onemocnění nazývané tenióza, které se dává do souvislosti s predací a konzumací tepelně nezpracovaného masa. Výskyt je kosmopolitní s dixenním vývojovým cyklem. Vajíčka jsou kulovitá, mají tmavohnědou barvu a silnou stěnu. Životnost je kolem 1–5 let. Taktéž je typické intermitentní vylučování velkého množství článků (více než 50), přičemž v každém článku je dle druhu tasemnice 15–100 tisíc vajíček. Přičemž pouhá třetina článků odchází s faeces, zbylé bez nutné defekace. Na rozptylu vajíček se podílí mouchy, žížaly, ptáci, ale i přírodní vlivy, jako je déšť, vítr, záplavy. Životnost je odhadována v řádu měsíců vzhledem k teplota a vlhkosti. Po pozření mezihostitelem dojde k vývoji larvocysty, definitivní hostitel je následně perorálně infikován larvocystou se skolexem, kterým se za pomoci háčků a přísavky přichytí na sliznici. Postupně dojde ke zrání článků, které po prepatentní periodě budou obsahovat zralá vajíčka. Outdoor žijící kočky se stávají hostiteli tasemnic rodu *Taenia*, neboť mají volný pohyb a mohou lovit hlodavce (Svobodová et al. 2013).

### ***Taenia pisiformis* (Bloch, 1780)**

Tasemnice hrášková

Jedná o tasemnici s celosvětovým geografickým rozšířením. Konečným hostitelem jsou psovité šelmy a výjimečně kočkovité (Samorek-Pieróg et al. 2021). Mezihostitelem je v tomto případě králík, u kterého lze nalézt bubele v hroznovitých shlucích, kdy jednotlivé *cysticercus pisiformis* mají velikost hrášku (Svobodová et al. 2013). Jako mezihostitelé se mohou uplatnit taktéž hlodavci a celkově zajícovci, kteří se nakazí pozřením vajíček parazita z exkrementů šelem. Vajíčka se v tenkém střevě líhnou, uvolněné onkosféry poté prochází střevní stěnou a portálním systémem do jater. Po 2–4 týdnech přechází přes jaterní parenchym do dutiny břišní, kde se vyvinou do metacestod. Cysty jsou naplněny tekutinou a v případě masivní infekce mohou vyplnit celou dutinu. Definitivní hostitel se nakazí pozřením orgánů infikovaných *T. pisiformis*, kde se vyvíjejí v dospělce a po 6–8 týdnech začnou produkovat vajíčka. Infekce je většinou asymptomatická, v závažném případě může vést k poškození jater (Samorek-Pieróg et al. 2021). Prepatentní perioda je kolem 6 týdnů. Preventivním opatřením je odstranění vnitřností z oblasti výskytu koček (Svobodová et al. 2013).

### ***Taenia serialis* (Gervais, 1847)**

Tasemnice mnohohlavá

Tento druh je zoonotický, čímž vytváří riziko pro člověka, ve vzácnějších případech (Svobodová et al. 2013). U mezihostitelů napadá svalovinu, podkoží a peritoneum (Svobodová et al. 2013). Vytváří zde infekční stádium *coenurus serialis* s uspořádáním v řadách 21.04.2024 18:56:00. Yamazawa et al. (2020) prokázali, že tento parazit má vliv i na lidskou CNS a dokáže způsobit cenurózu, přestože se jedná o velmi vzácný případ. Pokud již byla infekce prokázána, šlo o podkožní či svalovou tkáň. Člověk se může nakazit pozřením vajíček přítomných ve výkalech definitivních hostitelů, mezi které patří lišky a psi (Yamazawa et al. 2020; Rana 2023). Jako mezihostitelé se uplatňují králíci 21.04.2024 18:56:00.

### **Rod *Dipylidium***

Celosvětově nejrozšířenější tasemnice způsobující dipylidózu koček a psů (Svobodová et al. 2013; Rousseau et al. 2022). Vyskytuje se na všech kontinentech s výjimkou Antarktidy (Rousseau et al. 2022).

### ***Dipylidium caninum***

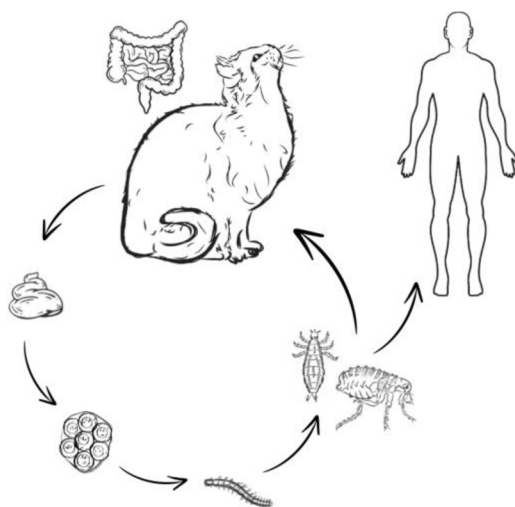
Tasemnice psí

*Dipylidium caninum* je zoonotická tasemnice (Hossain et al. 2021) s celosvětovým rozšířením (Beugnet et al. 2018). Současně se jedná o nejrozšířenější tasemnicí v České republice (Svobodová et al. 2013). Tasemnice je známá i pod jménem tasemnice dvoupórová, okurková nebo bleší tasemnice (Hossain et al. 2021). Vývojový cyklus je dixenní, a proto je výskyt ovlivněn přítomností mezihostitele (Svobodová et al. 2013). Jako mezihostitelé se uplatňují blechy rodu *Ctenocephalides* Stiles & Collins, 1930. Mezihostitelem může být i všenka *Felicola subrostratus* Burmeister, 1838 (Svobodová et al. 2013; Beugnet et al. 2018; Rousseau et al. 2022). Hostitelem je kočka a pes, nicméně nedávná studie popisuje dva různé genotypy pro *D. caninum*, čímž naznačují i možnost výskytu odlišných dvou druhů v rámci *Dipylidium caninum* asociovaných s hostitelem. Kočičí genotyp se vyskytoval s vyšší frekvencí u koček s kratší prepatentní periodou a delší životností (Beugnet et al. 2018; Menk P. Lima & Del Piero 2021). Vzhledem k celosvětovému výskytu bezobratlých mezihostitelů a faktu, že blecha je nejčastější ektoparazit psů a koček, není překvapivé široké geografické rozšíření tohoto parazita (Rousseau et al. 2022). Typickými definitivními hostiteli jsou masožravci, jako je pes a kočka domácí (Svobodová et al. 2013; Rousseau et al. 2022), ale i volně žijící. Parazit byl zjištěn u vlků, lišek, hyen, kojotů, psíků mývalovitých či gepardů. Divoká zvířata se při hledání potravy přibližují k lidským obydlím. To je moment, kdy může dojít k přenosu parazitů mezi volně žijícími a domácími jedinci s volným pohybem a naopak. Zvíře může být infikováno i při kontaktu s kořistí, která byla napadena parazitem (Rousseau et al. 2022).

Strobilus má délku 15-45 cm, někdy až 80 cm (Svobodová et al. 2013; Rousseau et al. 2022) a skládá se z cca 150 proglotid (Montgomery & Richards 2018), skolex má 4 kruhové přísavky a vyčnívající rostellum s háčky ve 3-4 řadách. Články mají tvar okurkových jader s narůžovělou barvou. Velikostně mají 7-12 x 2-4 mm. V článku jsou kokony s 5-30 vajíčky,

kteřá jsou světlá a kulovitá o velikosti 38–45  $\mu\text{m}$ . Onkosféra má patrné háčky (Svobodová et al. 2013; Rousseau et al. 2022).

Infikovaná zvířata vylučují pohyblivé proglotidy s výkaly, nebo vycestují přes anus, a lze je nalézt v perianální krajině přilepené na srsti (Svobodová et al. 2013). Ve vnějším prostředí se proglotidy rozpadají a uvolňují tisíce vajíček (Hossain et al. 2021). Larvální stádium mezihostitele se infikuje konzumací vajíček parazita (Jurášek et al. 1993). Z vajíček se uvolní larvy (hexakant), která pronikají přes střevo do tělní dutiny. Larvy zůstávají uvnitř larev či kukel mezihostitele a vyvíjí se v cysticerkoid (Svobodová et al. 2013; Beugnet et al. 2014; Rousseau et al. 2022). Cysticerkoid se stane infekční s vývojem larvy v dospělce a začne se živit krví hostitele. Obvykle po 36 hodinách od požití krve se stane infekční uvnitř blech (Hossain et al. 2021). Někteří autoři uvádí, že se vyvíjí v infekční stádium během 2 – 3 dnů (Svobodová et al. 2013; Beugnet et al. 2014; Rousseau et al. 2022). Životní cyklus je dokončen, pokud je infikovaný mezihostitel požit hostitelem definitivním (Montgomery & Richards 2018), obvykle během čištění (Menk P. Lima & Del Piero 2021). V tenkém střevě dojde následně k trávení cysticerkoid. Pomocí skolexu se fixuje na střevní stěnu a začíná vývoj dospělce (Rousseau et al. 2022). Během 2–3 týdnů v rámci prepatentní periody (Svobodová et al. 2013; Rousseau et al. 2022) se oddělí proglotidy od strobila a odchází s výkaly (Rousseau et al. 2022), vizte Obrázek 3.



Obrázek 3 Životní cyklus *Dipylidium caninum*. Zdroj: autor

Klinickým příznakem může být kolikovitá bolest, špatná srst, hubnutí a zvláštní chutě. Lze se s ní setkat jako s jedinou a první tasemnicí, která infikuje mláďata ještě před odstavenem. K nákaze dochází u koťat požitím blechy při sání mléka (Svobodová et al. 2013). Obvykle je infekce asymptomatická nebo se projevuje nespecifickými příznaky, čímž je ztížena diagnostika, léčba i prevence (Rousseau et al. 2022).

Člověk by musel pozřít blechu či všenkou, aby se kazil (Svobodová et al. 2013; Rousseau et al. 2022), což je v našich podmínkách výjimečné (Rousseau et al. 2022). Proto kontakt s infikovaným psem či kočkou je bez rizika (Svobodová et al. 2013). Pokud už došlo k infekci člověka, tak většina případů byla hlášena u dětí, pravděpodobně kvůli nedokonalé hygieně

rukou (Rousseau et al. 2022). Infekce lidí může probíhat asymptomaticky nebo s výskytem nespecifických příznaků, mezi které patří průjem, nadýmání, bolest břicha, nepříjemné pocity, svědění konečníku či zvracení. Výskyt poruch spánku, podrážděnosti až hyperaktivitu. Je možné spontánní vyléčení (Rousseau et al. 2022).

Za prevenci se považuje protibleší program proti této tasemnici, často v podobě spot-on či sprejů. Součástí léčby je zbavení kočky i zevních parazitů. (Svobodová et al. 2013). Preventivní opatření zahrnují kontrolu ektoparazitů u zvířat a v prostředí, jako i pravidelné odčervování zvířat, nejčastěji praziquantelem. U koček je možný vyšší příjem blech kvůli výraznější péči o srst, přesto bylo zjištěna nižší míra infekce, ve srovnání se psy (Rousseau et al. 2022). Některé studie prokázaly kontaminaci půdy v rozmezí 0,1 – 26,3 % i kontaminaci potravin v 1,7 % (Rousseau et al. 2022).

Při mikroskopii nacházíme oranžovohnědé kokony. V případě starších výkalů, kde došlo k rozpadu článku, lze zachytit flotační metodou kokony nebo vajíčka (Svobodová et al. 2013). I přes svůj celosvětový výskyt je nedostatečně diagnostikována běžnými koprologickými metodami. Může totiž dojít k rozrušení kokonu s vajíčky, které jsou následně nerozeznatelné od ostatních vajíček Taeniidae, což může vést k podcenění prevalence *D. caninum* (Rousseau et al. 2022).

## Hlístice

Parazitické hlístice z čeledi Toxocaridae, dříve Ascarididae, patří k nejrozšířenějším parazitům s nejvýznamnějšími zoonotickými infekcemi. Jedná se o poměrně velké hlístice, jejichž dospělci osidlují lumen tenkého střeva, kde žijí na střevním obsahu (Rostami et al. 2020). Tito protáhlí červi mohou mít, jak přímý, tak nepřímý životní cyklus. V rámci přímého životního cyklu probíhá část vývoje ve vnějším prostředí. Larvy či vajíčka jsou vylučovány s výkaly a při optimálních podmínkách následuje vývoj v infekční larvu. Pokud jsou vajíčka silnostěnná, larva zůstává ve vajíčku a vyvíjí se (škrkavky, tenkohlavci), jedinec tedy pozře vajíčko s infekční larvou uvnitř. U tenkostěnných vajíček dojde k uvolnění larvy z vajíčka, která se ve volném prostředí vyvíjí v infekční (měchovci). Larva hlístice s nepřímým vývojem se vyvíjejí v těle mezihostitele a stává se infekční. Do vývojového cyklu, kde figuruje kočka, bývá zapojen paratenický hostitel, jakožto drobný hlodavec, který v sobě kumuluje infekční larvy (Svobodová et al. 2013).

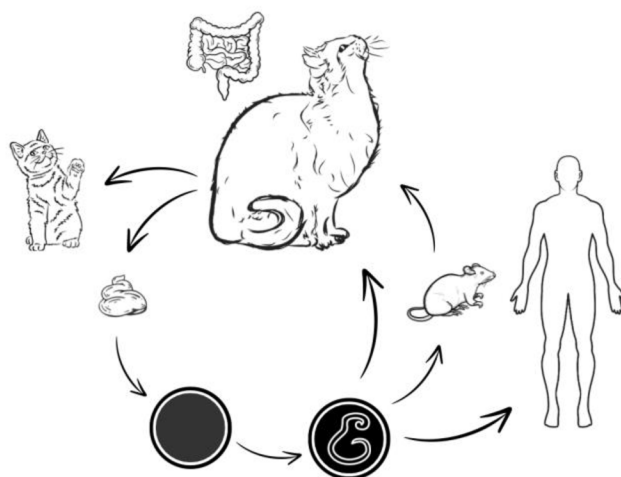
## ***Toxocara cati***

### Škrkavka kočičí

*Toxocara cati* je nejběžnější střevní parazit koček a dalších kočkovitých šelem se zoonotickým potenciálem (Mircean et al. 2010; Yang & Liang 2015; López-Osorio et al. 2020; Wierzbowska et al. 2020). Jedná se tedy o uznávanou antropozoonózu, což znamená, že dokáže vyvolat onemocnění i u člověka (Yang & Liang 2015; López-Osorio et al. 2020; Wierzbowska et al. 2020). Její výskyt je kosmopolitní (Svobodová et al. 2013) a lze ji nalézt jak u útulkových, domácích (Joachim et al. 2023) opečovávaných i toulavých koček (Nijssse et al. 2016). Odhaduje se, že kočka je ve značné míře zodpovědná za kontaminaci prostředím vajíčky

*Toxocara* (Nijse et al. 2016), protože *T. cati* je známá velkou distribucí vajíček do vnějšího prostředí a jejich odolností v extrémních podmínkách (Wierzbowska et al. 2020). Tuto teorii potvrzuje studie věnující se kontaminaci půdy v Nizozemí, kde 81 % produkce vajíček způsobily kočky. Dále i studie z New Yorku, kde kontaminace hřišť tímto parazitem byla majoritní ve 29,6 % (Maciag et al. 2022). Samice vyloučí kolem 200 tisíc vajíček denně do střeva hostitele (Ondriska & Mikulecký 2002). Což však Maciag et al. (2022) popírají, neboť se jednalo o experimentální práci s dospělými červy *T. canis*, bez ekvivalentního pokusu u *T. cati*.

Kočky se nakazí zralými vajíčky, ze kterých se v trávicím traktu uvolňují larvy, které uskuteční enterohepatopulmonální migraci a následně se dostanou do tenkého střeva. Část larev proniká do krevního řečiště a vykonává somatickou migraci (Svobodová et al. 2013) u starších koček nebo paratenických hostitelů (ESCCAP 2021). Dospělec žije ve střevě a klade vajíčka, které odchází s výkaly do vnějšího prostředí. Po pozření se vajíčka dostávají znovu do střev, kde se líhnou larvy, které následně migrují do krevního oběhu a plic. Z plic jsou vykašlávány a znovu pozřeny, tak se dostanou do střev, kde dospívají. Dospělci kladou vajíčka a cyklus pokračuje po celý život jedince, vizte Obrázek 4 (Popelářová 2011). Samice jsou větší a mají až 18 cm, samci kolem 8–10 cm (Ondriska & Mikulecký 2002). Prepatentní perioda trvá přes 4 týdny (ESCCAP 2021), Svobodová et al. (2013) uvádí 8 týdnů.



Obrázek 4 Životní cyklus *Toxocara cati*. Zdroj: autor

*T. cati* může způsobit závažné onemocnění koťat (Rostami et al. 2020). Somatické larvy se v období březosti aktivují (Svobodová et al. 2013) a prochází do mléčných žláz (Datz 2011). Koťata jsou brzy po narození infikovaná matkou, protože dochází ke galaktogennímu přenosu na mláďata (Datz 2011; Wierzbowska et al. 2020). Nedochozí však k placentárnímu přenosu na plod (Korkmaz et al. 2017). Kromě laktogenní cesty je možný přenos i pozřením zralých vajíček nebo přes paratenické hostitele (Svobodová et al. 2013). Celkově se předpokládá, že se většina jedinců v určité fázi svého života nakazí (Rodan & Sparkes 2012). Nejdůležitějším rizikovým faktorem je kontaminované prostředí od infikovaných zvířat, kdy k expozici může dojít i bez přítomnosti zvířete (López-Osorio et al. 2020). Jelikož v prostředí vajíčka setrvávají



měsíce případně i roky, je nutné jejich odstraňování a likvidace alespoň 2x týdně pro snížení rizika kontaminace půdy (Datz 2011).

Klinické příznaky můžeme pozorovat především u mláďat, ať už špatný stav srsti, matnou a zježenou srst, tak i zvracení, průjmy a v té souvislosti dehydrataci s vpadnutím očních bulbů a překrytí třetím víčkem. Taktéž bývá zvětšené břicho, zvýšená plynatost a při auskultaci bouřlivá peristaltika (Svobodová et al. 2013). Při těžkých infekcích mývají kočky břicho zaoblené a naplněné tekutinou. Závažné komplikace poté mohou vést k vážným střevním obstrukcím, intususcepci až možné smrti. Migrující larvy mohou poškozovat tkáň (Datz 2011).

Prevalence je především v rozvojových zemích s nedostatečnou hygienou (López-Osorio et al. 2020). Mircean et al. (2010) uvádí *T. cati* až ve 20,3 %, čímž se stala nejrozšířenějším parazitem u testovaných vzorků koček. Prevalence je určena nízkým věkem, volným pohybem jedinců a oblastí výskytu. Jako další faktor bylo označeno i klima, kdy nižší hodnoty *T. cati* byly ze suchých oblastí, a to 0,5–11 % (Mircean et al. 2010). Beugnet et al. (2014) taktéž uvádí *T. cati* jako nejčastějšího parazita i s obdobnou prevalencí 19,7 %. Jedním z předpokladů vysoké prevalence toxokarózy je predace a konzumace paratenických hostitelů, mezi které patří především hlodavci či ptáci (Wierzbowska et al. 2020). To je způsob, kterým jsou infikována spíše starší kořata (Datz 2011). Vajíčka nejsou infekční po vyloučení do přírody, ale v období 3 až 6 týdnů až měsíců dochází k vývinu do infekčního stádia. Záleží na klimatu, především teplotě a vlhkosti a půdě. Za optimálních podmínek přežívají až rok (López-Osorio et al. 2020; Joachim et al. 2023). Nicméně Ondriska & Mikulecký (2002) hovoří o vývoji v infekční larvu v optimálních podmínkách (teplota 15–35 °C, vlhkost 85 %) za 14–21 dní a přežití v půdě až po dobu dvou let. Kontakt s čerstvými kočičími výkaly není rizikovým faktorem pro infekci (Joachim et al. 2023). Vajíčka *T. cati* jsou odolnější než *T. canis* díky své toleranci vůči mrazu a zahrabání kočkou, což zvyšuje jejich životnost. Díky zahrabání jsou chráněna před vysycháním i nepříznivým povětrnostním podmínkám (Maciag et al. 2022).

Jde o nejčastější tkáňovou geohelmintózu, která se vyskytuje i celosvětově (Liptáková et al. 2020). Onemocnění se šíří v dobrých klimatických podmínkách, kde se uskuteční celý vývojový cyklus červů, kdy se ve vajíčku vyvine larva. U člověka, jakožto paratenického hostitele, dochází k neúplnému vývojovému cyklu, neboť larvy z vajíček migrují do tkání, kde se zapouzdří a v dalším vývoji nepokračují. Po pozření vajíčka člověkem se infekční larva uvolňuje z vaječných obalů v tenkém střevě, odkud se dostane do krevní oběhu. Odtud putuje do plic, ale i srdce, mozku, svalů, jater a oka, kde působí nevratné poškození. Při průchodu do jiných tkání dochází k jejich poškození proteolytickými enzymy (Ondriska & Mikulecký 2002).

Onemocnění, parazit jež vyvolává označujeme jako toxokarózu (Svobodová et al. 2013). Parazit může u člověka vyvolat larvální toxokarózu (Ondriska & Mikulecký 2002). Syndrom *larva migrans* postihuje různé orgány (Joachim et al. 2023). Existují dvě formy, a to larva migrans visceralis (VLM) a larva migrans ocularis (OLM) (Ondriska & Mikulecký 2002; Pouille et al. 2017). S VLM se lze setkat především u dětí, které si hrají na pískovištích či sypké půdě, což jsou častá defekační místa pro kočky. Současně právě z toho důvodu, že děti v rámci zlovyků uplatňují koprofáгии či geofáгии (Ondriska & Mikulecký 2002). Naopak oční forma se

spíše vyskytuje u starších dětí a dospělých osob, u kterých může vést až k slepotě (Liptáková et al. 2020).

Dalším zdrojem nákazy jsou rodinné zahrady, kde se vyskytují kočky, které kontaminují půdu a tím i plodiny. V rámci prevence je vhodné očistit plodiny, které by mohly být kontaminované (Ondriska & Mikulecký 2002; Poulle et al. 2017). *Toxocara* spp. se dostala na 20. místo jakožto rizikový potravinový parazit na ovoci či zelenině (Poulle et al. 2017). Séroprevalence larvální toxokarózy byla u žen v Česku 24–28 %, morbidita kolem dvou případů na 100 000. Nicméně výsledky byly určovány, jak pro infekci *T. cati*, tak i *T. canis* (Ondriska & Mikulecký 2002), což je jeden z důsledků, proč jsou předpoklady o roli *T. cati* u zoonotických onemocnění založeny na omezených údajích. Nedochozí totiž k druhově specifické analýze (Maciag et al. 2022).

S prvním odčervením je vhodné začít ve 3. týdnu života, poté každé 2 týdny až do 3 nebo 4 měsíců věku. Cílem tohoto postupu je preimaginální dehelmintizace, čím se odstraní nedospělé škrkavky ze střeva hostitele. Tímto způsobem chráníme nejen jedince, ale taktéž prostředí před kontaminací vajíčky. Eliminací nedospělých intersticiálních forem, které nevyučují vajíčka se sníží epidemiologické riziko i pro člověka. Protože při silné infekci je možné v 1 g výkalů mít desítky až stovky tisíc vajíček, které přežívají v půdě až po dobu 3 let. Nákaza hrozí dětem při hře či dospělých při zahradních pracích, pokud se jedná o místa často navštěvovaná kočkami bez vhodné péče, jelikož jsou zdrojem škrkavek i v dospělosti (Svobodová et al. 2013). Přestože rutinním vyšetřením nemusí být odhalena infekce, je vždy doporučena rutinní profylaxe, neboť *T. cati* je považována za zoonózu (Rodan & Sparkes 2012).

Diagnostika infekce se provádí pomocí fekální flotace k prokázání přítomnosti vajíček (Datz 2011; Rodan & Sparkes 2012). Identifikace vajíček *Toxocara* byla určena jako 51 % pro specifitu a 100 % pro senzitivitu, pokud se využívá roztok se specifickou hmotností vyšší než 1,18. Přesto může koprologie podceňovat míru infekce (López-Osorio et al. 2020). Vajíčka jsou okrouhlého tvaru s jednou šedou blastomerou a velikostí 65–75 µm (Svobodová et al. 2013), dle Ondriska & Mikulecký (2002) dosahují velikosti 75–70 µm. Čerstvě vyloučená vajíčka obsahují nesegmentovanou hmotu a mají silné obaly (Ondriska & Mikulecký 2002).

### ***Toxascaris leonina***

Škrkavka šelmí

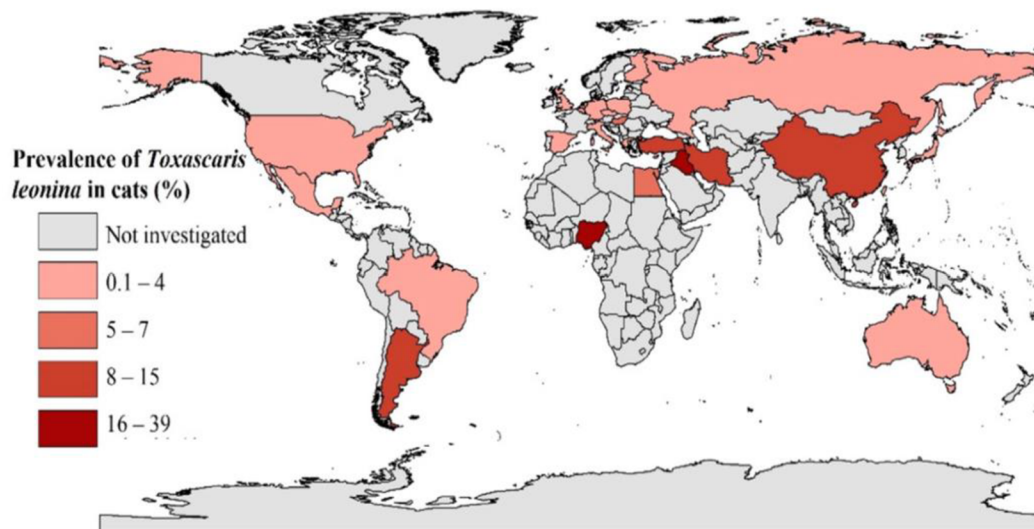
*Ta. leonina* je polyxenický parazit (Fogt-Wyrwas et al. 2019), který způsobuje onemocnění toxaskariózu (Svobodová et al. 2013). Parazitární infekce má nízkou úroveň patogenity (Fogt-Wyrwas et al. 2019), je tedy méně riziková a vzácnější i přes své kosmopolitní rozšíření ve srovnání s *T. cati* (Svobodová et al. 2013). Cesta přenosu je pouze orální (Rostami et al. 2020). Příznakem středně závažné parazitární infekce může být průjem, zvracení, letargie, špatný výživný stav či matná srst, většinou však probíhá bezpříznakově (Datz 2011; Svobodová et al. 2013). K nákaze dochází přes kontaminované prostředí spíše u starších jedinců (Svobodová et al. 2013). Hostitelem jsou psovité a kočkovité šelmy, mezi které patří pes, kočka, liška obecná, ale i vlci, tygři či lvi (Fogt-Wyrwas et al. 2019; Attia et al. 2023). Vyšší pravděpodobnost infekce mají kočky než psi. Mezihostitelem jsou převážně hlodavci, tedy

myši či krysy (Attia et al. 2023), dále králík, kuře a příležitostně člověka (Rostami et al. 2020). *Ta. leonina* se tedy může výjimečně podílet na infekci a onemocnění člověka, nicméně zoonotický potenciál je zpochybňován (Rostami et al. 2020).

Prevalence *Ta. leonina* dle 135 studií je kolem 3,4 % s vyšším výskytem u toulavých koček (Fogt-Wyrwas et al. 2019), neboť nedostávají pravidelně antiparazitika a mívají špatný nutriční stav čímž se stávají náchylnější k infekcím (Attia et al. 2023). Zmíněných 135 studií zahrnovalo 25 364 koček, což v té době bylo cca 23 milionů koček po celém světě, vizte Obrázek 5 (Rostami et al. 2020). Ve výkalech koček s těžkým až vodnatým průjmem ve věku 1 až 2,5 roku identifikovali nejčastěji *Ta. leonina* s prevalencí 5 % (Attia et al. 2023).

Po požití infikovaného zvířete nebo konzumací vajíček z prostředí dojde k rozvoji infekce u definitivního hostitelského organismu. Přenos je tedy pouze orální cestou. Zralá vajíčka obsahují plně vyvinutou larvu (Svobodová et al. 2013), ty se následně líhnou v tenkém střevě a pronikají sliznicí (Attia et al. 2023), kde se dvakrát svlékají a vrací se do lumina střev, kde po posledním svlékání dospívají (Svobodová et al. 2013). Vajíčka nakladená dospělou samicí odchází s výkaly do prostředí, kde se stanou infekčními během tří až šesti dnů (Attia et al. 2023). Prepatentní perioda se pohybuje mezi 48–77 dny (Svobodová et al. 2013), Rostami et al. (2020) uvádí, že do 72 dní. Delší perioda ve srovnání s *T. cati* umožňuje koťatům vyvíjet se a růst bez zdravotních obtíží způsobených dospělými červi (Rostami et al. 2020).

Při mikroskopické diagnostice lze identifikovat jako oválná až kulovitá vajíčka se silnou kutikulou (Svobodová et al. 2013; Attia et al. 2023) o velikosti 75–85  $\mu\text{m}$  s jednou světle šedou blastomerou (Svobodová et al. 2013)



Obrázek 5 Mapa prevalence *Toxascaris leonina* u koček ve světě. Zdroj: Rostami et al. (2020)

### ***Ancylostoma/Uncinaria***

Jedná se o kosmopolitně rozšířené měchovce, kteří způsobují onemocnění ankylostomózu/uncinariózu a uplatňují se hlavně v chovech s vyšším počtem zvířat (Svobodová et al. 2013). Druhy, které lze nalézt u koček a dalších kočkovitých šelem jsou *Ancylostoma tubaeforme* (Zeder, 1800), *Ancylostoma braziliense* Gomez de Faria, 1910

a *Ancylostoma ceylanicum* Looss, 1911, které u jedinců vyvolávají ankylostomiázu. *A. ceylanicum* může vyvolat onemocnění i u lidí a *A. braziliense* způsobit kožní larvu migrans. Pro Českou republiku je nejdůležitější především *A. tubaeforme* a *Uncinaria stenocephala* Railliet, 1884 vzhledem ke svému výskytu v oblasti Evropy. Nemají mezihostitele, nicméně mohou využívat bezobratlé či savce jako paratenické hostitele (Bowman et al. 2021).

Pro životní cyklus měchovců je důležité vyloučení výkalů infikovaným hostitelem do vlhké půdy, kde jsou vajíčka chráněna před vnějšími vlivy (teplota a vlhkost). Po týdnu se z vajíček líhnou larvy (L1), které se dvakrát svlékají a stanou se nekrmivými infekčními larvami (L3). Jejich optimální vývoj je při teplotě 25 až 30 °C, čím vyšší teplota v teplotním optimu, tím rychlejší je vývoj. Optimální vývoj u *A. tubaeforma* a *U. stenocephala* je 20 °C. *Uncinaria* je tolerantnější k chladu a přežívají několik dnů až týdnů teploty blízké nule (Bowman et al. 2021). Do těla hostitele se dostávají infekční larvy třemi cestami. Prvním může být pozření larev z půdy, rostlin nebo přes neživé předměty. Další cestou je pozření paratenického hostitele s infekčními larvami ve tkáních. Poslední možností je proniknutí přes kůži do krevního oběhu, kterým se dostanou do plic a proniknutí do střeva poté co migruje průdušnicí a jejich spolknutím (Bowman et al. 2021; Menk P. Lima & Del Piero 2021).

Patogenita měchovců je považována za nízkou, nicméně těžké infekce mohou způsobit anémii (Menk P. Lima & Del Piero 2021), s čímž souvisí bledost sliznic, tachykardie a letargie (Bowman et al. 2021). Infekce dále může vést ke špatnému růstu či kvalitě srsti (Menk P. Lima & Del Piero 2021). Taktéž se může projevit nechutenství a vyhublost. Ve výkalech se v akutní fázi objevuje krev a hlen. Při významné ztrátě krve se mohou objevit dehtovité výkaly (Bowman et al. 2021). Infekce měchovci s přítomností dospělých jedinců ve střevě se vyskytuje v průběhu celého života. Dospělé kočky mohou trpět závažné hemoragické enterokolitidy, které mohou být fatální (Svobodová et al. 2013).

Larvy ankylostom je možné nalézt ve vlhkém a blátivém prostředí (Svobodová et al. 2013), tzn. ve vlhké půdě i písku (Liptáková et al. 2020). Ohroženi jsou lidé, ale především děti, které si při hře mohou zanést larvy po těle, neboť se jedná o zoonózu (Svobodová et al. 2013). Člověk se může nakazit chůzí naboso nebo pobýváním na tropických plážích, zvláště v oblastech Afriky, Ameriky, Asie a Austrálie (Liptáková et al. 2020). Larvy pronikají do kůže a migrují v podkoží (Svobodová et al. 2013), ale již nejsou schopny dokončit svůj vývoj, protože člověk není přirozeným hostitelem (Liptáková et al. 2020). Oblast postiženého místa svědí, objevuje se erytém, a jsou viditelné chodbičky průchodu larev, které po několika dnech hynou (Svobodová et al. 2013). Dle Liptáková et al. (2020) putování larev ustane spontánně do 1–2 měsíců. Syndrom infekce je nazýván *larva migrans cutanea (CLM)* (Svobodová et al. 2013; Liptáková et al. 2020). Stále není jasná role *A. tubaeforme* a *U. stenocephala* jako původců CLM, neboť mají zanedbatelnou schopnost pronikat lidskou kůží (Morelli et al. 2021).

Vyšší míra prevalence zaznamenána u jedinců s nedostatečnou veterinární péčí, endoparazitární léčbou a s přístupem do kontaminovaného prostředí nebo ke kořisti (Bowman et al. 2021). Dle mapy CAPC v USA je prevalence měchovců za rok 2024 zatím 0,47 % z více než 300 000 vyšetřených faeces koček („Parasite Prevalence Maps" 2024). Součástí prevence je dodržování hygienických opatření, pravidelné odstraňování výkalů, aby se

zabránilo zamoření vnějšího prostředí, kde za vhodných podmínek mohou infekční larvy přežívat měsíce. Jedná se o parazitózu s dubiální až nepříznivou prognózou u mláďat žijících ve špatných hygienických podmínkách (Svobodová et al. 2013).

### ***Ancylostoma tubaeforme***

Tento parazit je nejrozšířenější měchovec koček (Menk P. Lima & Del Piero 2021). Myš je paratenický hostitel, v jehož tkáních po delší dobu přetrvává. Prepatentní a patentní období je 18–28 dní před tvorbou vajíček a 18–24 měsíců vylučování vajíček (Bowman et al. 2021). Jedinci se infikují *per os* nebo *per cutis*. Prepatentní perioda trvá 19–22 dnů. Dospělec se nachází v tenkém střevě a měří 1–3 cm (Menk P. Lima & Del Piero 2021). Vajíčka jsou oválná s velikostí 55–75 x 35–45 µm (Svobodová et al. 2013).

### ***Uncinaria stenocephala***

Měchovec liščí

*Uncinaria stenocephala* (syn. *Ancylostoma stenocephala*) patří k nejrozšířenějším měchovcům v Česku a celkově mírném pásmu vzhledem k závislosti na teplotě pro jejich vývoj, tj. 15–20 °C. K přenosu taktéž dochází perorálně, minimálně perkutánně. Oválná vajíčka o velikosti 75–85 x 40–45 µm obsahují 4–8 blastomer. Vajíčka *U. stenocephala* téměř nelze odlišit od *Ancylostoma* spp (Svobodová et al. 2013).

Vyskytuje se především u psů, lišek a dalších psovitých, vzácně u koček (Bowman et al. 2021), protože jsou relativně odolné vůči infekci tímto červem (Rodan & Sparkes 2012). Parazit přetrvává v tkáních myši po orální či perkutánní infekci, ale někteří hovoří o přímém životním cyklu (Bowman et al. 2021). Psi mají vyšší riziko nákazy měchovci z půdy než kočky. Cesta přenosu je fekálně-orální a L3 přežívají v prostředí až měsíce i při nízkých teplotách (Morelli et al. 2021). Prepatentní perioda je 15–17 dní, než dojde ke tvorbě vajíček a vylučování vajíček trvá 6–12 měsíců (Bowman et al. 2021).

### **Rod *Trichuris***

Jedná se o rod, který napadá distální části tlustého střeva a slepé střevo. Existuje více než 70 druhů, a každý z nich má jiný druh hostitele (Hubbard et al. 2023). Vyvolávají onemocnění trichuriózu. Po pozření vajíček se larva uvolní a vniká do sliznice tenkého střeva, kde dochází k několika svlékání a poté se navrácí do lumen střeva. Následně putuje do tlustého střeva, kde po 10 dnech sliznice střeva přerůstá tenkou část těla parazita a zadní širší část vyčnívá do lumen. Prepatentní perioda může být až 3 měsíce, vzhledem k postupně se vyvíjejícím larválním stádiím. Infekce *Trichuris* může vést k výraznému hubnutí i dalším závažným zdravotním komplikacím (Svobodová et al. 2013).

Tenkohlavce řadíme mezi geohelmintry, pro které je důležitá teplota a vlhkost prostředí pro zrání vajíček. Pro vývoj infekční larvy za 9–10 dní je ideální teplota v rozmezí 25–30 °C, při nestálých teplotách se může vývoj prodloužit až na 7 měsíců. Vajíčka jsou odolná a v prostředí setrvávají až 5 let se zachovanou schopností infekce (Svobodová et al. 2013).

### ***Trichuris vulpis***

Tenkohlavec liščí

U koček se jedná o vzácné onemocnění tímto druhem parazita a jedinec se jimi nakazí perorálně. Vajíčka mají velikost 70–85 x 35–40 µm a tvar citrónu s póly zakončenými zátkami (Svobodová et al. 2013). Dle Steinmann et al. (2015) je o něco větší 72–89 x 37–40 µm. Obvyklá délka dospělců je 4–7 cm. Klinicky se střední až silná infekce projevuje ztrátou hmotnosti a průjmem, taktéž je možný asymptomatický průběh. Vajíčka jsou poměrně těžká a je nutná pečlivá fekální flotace s vhodným roztokem. Sporadicky byly hlášeny případy infekce *T. vulpis* u lidí, ale obecně se nepovažují za zoonotické (Peterson & Kutzler 2011) kvůli nedostatečným morfologickým a molekulárním testům. Zároveň nebyla prokázána schopnost parazita usadit se ve střevě člověka, nicméně v lidských výkalech je jejich nález možný (Morelli et al. 2021).

### ***Trichuris felis***

*Trichuris felis* byl původně popsán jako dva druhy *Trichuris serrara* von Linstow, 1879 a *Trichuris campanula* von Linstow, 1889 (Wulcan et al. 2020), nicméně bylo zjištěno, že se jedná o stejný druh a parazit byl přejmenován (Elsemore & Ketzis 2021). Parazit má přímý životní cyklus a parazituje v oblasti střeva (Wulcan et al. 2020), především ve slepém a horní třetině tlustého střeva (Geng et al. 2018). Hostitel se nakazí pozřením prvního larválního stádia (L1), které se vylíhne a dostává se do sliznice střev. Vývoj larev do dospělců probíhá typicky ve sliznici tlustého střeva, ale mohou pronikat i do tenkého. Pokud je infekce s nízkou intenzitou, tak jsou typicky pozorováni ve slepém či proximálním tlustém střevě. Pokud je naopak infekce velkým množstvím jedinců, tak se nachází dospělci ve sliznici po celém povrchu tlustého střeva a někdy i oblasti terminálního ilea. Typická morfologie dospělců je s tenkým předním koncem s jícnem a tlustým zadním koncem. Tenčí konec zůstává zapuštěn do střevní sliznice, zatímco s blížící se dospělostí se zvětšuje zadní část, vylamuje se ze sliznice a vyčnívá do střevního lumen. Vajíčka jsou následně vylučována do prostředí, kde se vyvíjí do infekčního stádia (Wulcan et al. 2020). Ve vnějším prostředí jsou životaschopné řadu měsíců (Geng et al. 2018). Prepatentní období se uvádí od 62 do 91 dní (Wulcan et al. 2020).

Prevalence je poměrně nízká s výjimkou tropů a subtropů, kde dosahuje od 16 do 71 %. Řada studií neidentifikovala *Trichuris* u žádné z koček, některé odhadují prevalenci kolem 0,03 % (Geng et al. 2018). Kvůli globálnímu oteplování se předpokládá rozšíření *T. felis* do nových oblastí (Morelli et al. 2021).

### **Rod *Aelurostrongylus***

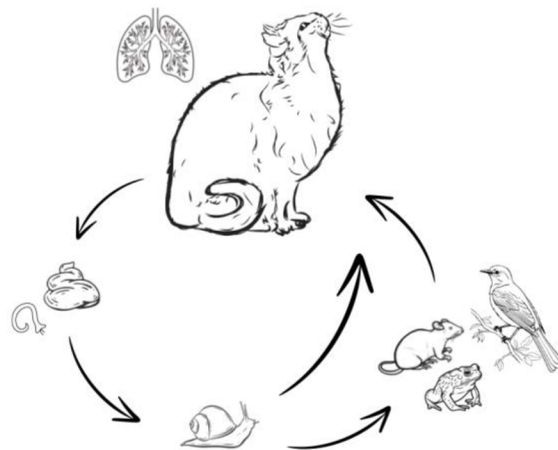
#### ***Aelurostrongylus abstrusus***

Plicník kočičí

*Aelurostrongylus abstrusus*, dříve označován jako *Strongylus abstrusus* (Conboy & Sykes 2021), je metastrongyloidní hlístice, která žije v plicích koček. Onemocnění je označováno jako aelurostrongylóza (Hansen et al. 2017; Conboy & Sykes 2021). Považován za neznámějšího a nejrozšířenějšího plicního červa u kočkovitých šelem (García-Livia et al. 2023) a hlavního plicního červa *Felis catus* (Traversa & Di Cesare 2013). Jejich geografické rozšíření

je spíše endemické v řadě evropských zemích (Hansen et al. 2017; García-Livia et al. 2023), nicméně Conboy & Sykes (2021) hovoří o endemickém výskytu na celém světě vyjma Antarktidy. Plicní červi se vyskytují především u dospělých zvířat, pokud u mladých jedinců, tak s klinickými projevy. Způsobují zpravidla respirační poruchy např. *A. abstrusus* (Mircean et al. 2010). Klinické příznaky pozorovány 4 až 5 týdnů po infekci, ale vyskytují se i asymptomatické případy (Hansen et al. 2017). Hlavním klinickým příznakem je kašel, výtok z nosu, tachypnoe a dyspnoe, občasně může docházet ke ztrátě hmotnosti až vyhublosti. Infekce může být i letální. V plicích pod pleurou se tvoří uzlíky s dospělými červy, larvami či vajíčky (Svobodová et al. 2013). S ohledem na veřejné zdraví neexistují žádné zprávy o zoonotické infekci, proto není považován za nebezpečný pro zdraví lidí (Conboy & Sykes 2021).

Parazit se vyznačuje nepřímým životním cyklem a jako meziphostitele využívá terestrické plže (slimáci a suchozemští hlemýždi) (Hansen et al. 2017; Conboy & Sykes 2021). Dospělci kladou vajíčka do terminálních bronchiolů a alveolárních kanálků u definitivního hostitele. Z vajíček se líhne larva prvního stádia (L1), ty jsou vykašlávány a polykány, na závěr vylučovány s výkaly. L1 pronikají do plže z výkalů a v něm se vyvíjí v larvy třetího stádia (L3). K infekci definitivního hostitele dochází pozřením L3 díky transportním hostitelům (obojživelníci, ptáci a hlodavci), samotných gastropodů nebo potravy kontaminované slizem (Hansen et al. 2017), tj. z prostředí, kde infikovaní plži uvolnili larvy L3 (Conboy & Sykes 2021). Conboy & Sykes (2021) jako paratenické hostitele označují i plazy. U paratenických hostitelů larva v encystovaném stádiu přežívá až 12 týdnů (Svobodová et al. 2013). V definitivním hostiteli pronikají L3 do sliznice jícnu, žaludku, horní části střeva a postupně migrují do plic, kde se vyvíjí do stádia dospělého, vizte Obrázek 6. Prepatentní období probíhá od 35 do 48 dnů (Hansen et al. 2017). Období patence trvá až 2 roky (Svobodová et al. 2013). Riziko infekce se zvyšuje, pokud žijí kočky volně nebo mají přístup do venkovního prostředí. Rizikovým faktorem je i počátek příjmu pevné stravy, který začíná kolem 4–8 týdně věku, neboť s připočtením prepatentní periody 5–6 týdnů je prahový věk právě 11 týdnů, od kdy mohou být jedinci nakaženi tímto parazitem (Hansen et al. 2017).



Obrázek 6 Životní cyklus *Aelurostrongylus abstrusus*. Zdroj: autor

V oblasti Dánska zkoumali prevalenci *Aelurostrongylus abstrusus* s použitím Baermannovy metody a McMasterovy techniky. Celková prevalence byla 8,3 %, nicméně lokální se pohybovala od 0 do 31,4 %. V rámci Evropy se pohybovala od 0,4 % v Chorvatsku, přes 1 % v Německu až do 43,1 % v Albánii (Hansen et al. 2017; García-Livia et al. 2023). Předpokládaný rozdíl v prevalenci je dán klimatem, neboť subtropická oblast je vhodnější pro přežití a vývoj parazita i mezihostitelů. Zvýšené riziko tímto parazitem mají kočky z venkova a současně starší 11 týdnů. Většina jedinců vykazovala mírně až středně závažné klinické příznaky. Jednalo se o zvýšenou dechovou frekvenci i zvuk při auskultaci plic, zvětšené mandibulární lymfatické uzliny a kašel. Z 66,7 % byla prokázána koinfekce s jedním či více parazity, nejčastěji s *T. cati*. Bylo prokázáno, že kočky infikované *Taenia* měly vyšší pravděpodobnost infekce i *A. abstrusus* (Hansen et al. 2017). Po podání anthelmintické léčby byly kočky pozitivně testovány Baermannovou metodou ještě 7–8 dní po léčbě (Hansen et al. 2017).

### **Rod *Calodium***

***Calodium hepaticum*** (Bancroft, 1893) Moravec, 1982 (syn. *Capillaria hepatica*)

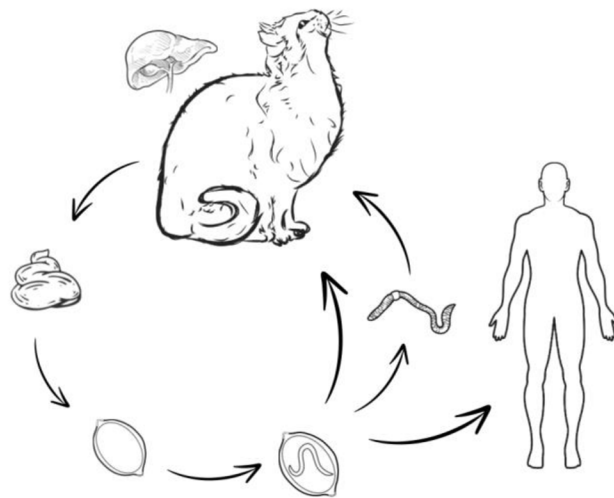
Parazit, známý také jako *Capillaria hepatica*, má širokou geografickou distribuci a rozmanitou škálu živočichů, které je schopen infikovat (Rocha et al. 2015). Hlavním hostitelem jsou různí hlodavci (Manor et al. 2021; Pal & Gutama 2024), dále pak domácí a volně žijící savci z řádu hmyzožravců, šelem i sudokopytníků (Okulewicz et al. 2003). Svým životním cyklem není závislá na mezihostiteli (Motarjemi 2014; Rocha et al. 2015), ale pro zachování kontinuity životního cyklu potřebuje smrt hostitele (Okulewicz et al. 2003). Vajíčka mohou být pozřena z půdy nebo zvířecích těl (Rocha et al. 2015). Larvy L1 se líhnou ve slepém střevě, pronikají sliznicí a putují portálním oběhem do jaterního parenchymu (Sofos 2013; Rocha et al. 2015), kde se vyvíjí L2–L4 a nakonec dospělé formy (Rocha et al. 2015). Samice migrují játry a kladou vajíčka, které encystují v dané tkáni (Svobodová et al. 2013). Dospělci přebývají v jaterním parenchymu a nakladená vajíčka nejsou vylučována do prostředí infikovaným hostitelem, ale vylučují je až predátoři, které pozrou hostitelovu jaterní tkáň (Sofos 2013; Svobodová et al. 2013; Joachim et al. 2023), vizte Obrázek 7. Vajíčka potřebují být 30 dní v prostředí, aby se stala infekčními (Sofos 2013), dle Svobodová et al. (2013) 35–45 dní. Samice po 30 dnech hyne a nezralá vajíčka jsou životaschopná ještě 120 dní. Do té doby je nutné, aby hostitel uhynul a jeho mršina se rozpadla nebo byl sežrán predátorem (Rocha et al. 2015). Kočky, u kterých se prokáže nález tohoto parazita, vykazují predaci infikovaných zvířat, a proto výskyt parazita je nezávislý na pravidelném odčervování. Nicméně člověk se může nakazit vajíčky, a tudíž představuje zoonotické riziko (Joachim et al. 2023). Mezi klinické projevy u koček patří nechutenství, zvracení, ikterus, polydipsie a v mnoha případech končí jaterním selháním (Svobodová et al. 2013).

*C. hepaticum* má zoonotický potenciál (Rocha et al. 2015) a vzácně může infikovat člověka (Manor et al. 2021) po pozření vajíček z půdy či mrtvých těl zvířat (Belizario & Totañes 2014). Hlavní cestou nákazy lidí je nedostatečná hygiena a interakce s hlodavci a dalšími zvířaty. V souvislosti s prevencí osob je nutné skladování krmiv či podestýlky bez možnosti



kontaminace zvířecími výkaly (Pal & Gutama 2024). K infekci dochází kontaminovanou vodou, půdou či zeleninou. Onemocnění probíhá většinou asymptomaticky, mohou se však objevit příznaky jako bolest břicha, průjem, nevolnost, zvracení, ztráta hmotnosti až smrt. U lidí dochází k migraci do dalších orgánů jako jsou plíce a ledviny (Sofos 2013). Publikováno bylo přibližně 200 případů, ale jedná se o opomíjené a nedostatečně diagnostikované lidské onemocnění (Manor et al. 2021). Pokud nedochází k léčbě u lidí, může napadení *C. hepatica* být až smrtelné (Belizario & Totañes 2014). Onemocnění převažuje u dětí, ale diagnostikováno je spíše náhodně nebo při pitvě. Rizikovým faktorem je nedostatečná hygiena, kontakt s hlodavci i dalšími zvířaty a požívání písku. Onemocnění může být fatální, neboť přenos parazita závisí na smrti hostitele (Manor et al. 2021).

Vajíčka při mikroskopii mají velikost 45–60 x 30–35  $\mu\text{m}$  a dvě pólové zátky (Svobodová et al. 2013), Manor et al. (2021) udává 40–67 x 27–35  $\mu\text{m}$ . Dospělci jsou morfologicky podobní rodu *Trichuris* (Rocha et al. 2015) a dosahují velikosti 2,3–4,3 mm (Manor et al. 2021).



Obrázek 7 Životní cyklus *Capillaria hepatica*. Zdroj: autor

## Rod *Eucoleus*

### *Eucoleus aerophilus*

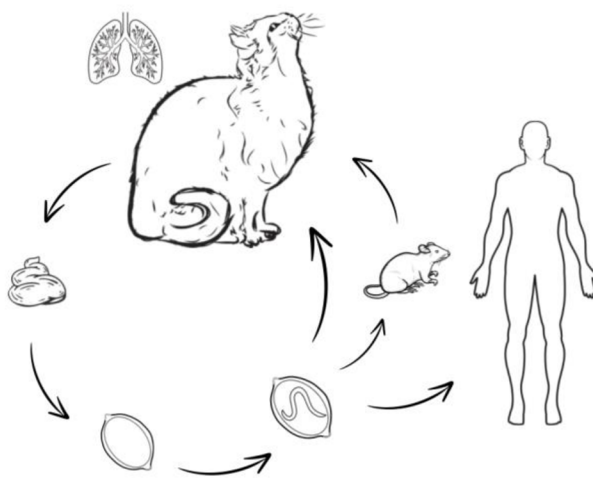
*Eucoleus aerophilus* (syn. *Capillaria aerophila*) je kosmopolitně rozšířený parazit, který postihuje dýchací cesty volně žijících i domácích zvířat a způsobuje kapilariózu (Svobodová et al. 2013; Samorek-Pieróg et al. 2023). Mezi hostitele patří psi, kočky a další volně žijící masožravci, příležitostně lidé (Sykes et al. 2023). *E. aerophilus* tedy patří mezi parazity se zoonotickým potenciálem (Hansen et al. 2017; Morelli et al. 2021), neboť omezený počet případů byl u lidí hlášen (Morelli et al. 2021). Samorek-Pieróg et al. (2023) v systematickém přehledu stanovili lišku obecnou jako hlavní rezervoár i přenašeče *E. aerophilus* se 43% prevalencí ve výkalech a 49% v plicích. U koček byla zjištěna z výkalů ve 2 % (Samorek-Pieróg et al. 2023). Patří k parazitárním druhům, které postihují tracheu, bronchy a bronchioly (Mircean et al. 2010; Hansen et al. 2017; Sykes et al. 2023). Není zcela jasné, zda má parazit

přímý nebo nepřímý životní cyklus, protože je teorie, že žížaly jsou zapojeny jako fakultativní mezihostitelé či parateničtí hostitelé (Traversa & Di Cesare 2013; Samorek-Pieróg et al. 2023).

Dospělci se vyskytují v epitelu průdušek, průdušnic (Traversa & Di Cesare 2013) i průdušinek (Samorek-Pieróg et al. 2023). Dospělé samice kladou vajíčka, které hostitel vykašlává, polyká a následně uvolňuje s výkaly do prostředí, kde se stávají infekčními. Nákaza probíhá pozřením vajíček s infekční L1 nebo infikovaných žížal (Traversa & Di Cesare 2013). V trávícím traktu se líhnou larvy. Během 7–10 dnů pronikají stěnou střev a pokračují krevním řečištěm nebo lymfatickými cévami do plic, kde dosahují pohlavní dospělosti během 3–4 týdnů, vizte Obrázek 8 (Traversa & Di Cesare 2013; Samorek-Pieróg et al. 2023). Životaschopnost uvolněných vajíček je až rok (Samorek-Pieróg et al. 2023).

Vajíčka měří 60–83 x 25–40  $\mu\text{m}$  a mají soudkovitý tvar s asymetricky uspořádanými bipolárními zátkami (Samorek-Pieróg et al. 2023). Parazité se diagnostikují jako larvy L1 Baermannovou metodou (Traversa & Di Cesare 2013). Vajíčka jsou podobná vajíčkům *Trichuris*, nicméně liší se jak velikostí, tak i tvarem (Svobodová et al. 2013).

Infekce může být subklinická. Klinicky se onemocnění projevuje kašlem především chronickým, hubnutím, dušností a dalšími dechovými obtížemi (Svobodová et al. 2013; Samorek-Pieróg et al. 2023). Infekce bývá náhodně diagnostikovaná, může být proto u lidí podhodnocena z důvodu projevu nespecifických příznaků, které klinicky odpovídají bronchopneumonii či rakovině plic (Samorek-Pieróg et al. 2023).



Obrázek 8 Životní cyklus *Eucoleus aerophilus*. Zdroj: autor

### 3.2.2.2 Protozoa

Protozoální infekce mohou mít zoonotický potenciál, a proto jejich kontrola hraje důležitou roli v ochraně zdraví lidí. Klinická manifestace probíhá u imunitně oslabených jedinců. Časté klinické symptomy jako průjem, hubnutí, anémie, ikterus či hematurie mohou naznačovat protozoální infekci (Svobodová et al. 2013). Infekce prvoky je častější než helminty v zemích s dobrým schématem odčervování od veterinárních lékařů. V městských oblastech byla prevalence prvoků 21,7 % a ve venkovských 34,4 % (Mircean et al. 2010). V Austrálii

stanovili prevalenci protozoa u koček z útulků na 19,8 % a z veterinárních klinik na 4,2 % (Palmer et al. 2008). V Jižní Koreji prevalence protozoální infekce byla 17,93 % (Yun et al. 2023).

### **Rod *Cystoisospora* (dříve *Isospora*)**

Kokcidie jsou parazité způsobující kokcidiózu (Svobodová et al. 2013). Jejich výskyt je celosvětový (Svobodová et al. 2013), především však v tropických oblastech, neboť dostatečná vlhkost a teplota kolem 20–40 °C je vhodná pro vývoj parazita (Ortega 2022). *Cystoisosporóza* se vyznačuje vysokou morbiditou a nízkou mortalitou. Obvykle probíhá asymptomaticky s výjimkou imunokompromitovaných zvířat (Ortega 2022). Onemocnění postihuje především mladé jedince do čtyř měsíců věku se závažnými klinickými příznaky. U starších jedinců infekce probíhá latentně (Svobodová et al. 2013). *Cystoisospor*y se vyskytují ve vyšší míře u mladších jedinců do 1 roku (Mircean et al. 2010; Wierzbowska et al. 2020). Věk patří mezi rizikový faktor pro kočata, ale nebyl spojen s prevalencí (Ortega 2022). Klinicky se kokcidióza uplatňuje u nedávno odstavených koťat a častější je infekce *C. felis* než *C. rivolta*. Taktéž je diskutováno opětovné vylučování oocyt *T. gondii* u chronicky infikovaných koček po superinfekci oocystami *C. felis* (Dubey 2018). Parazité napadají především tenké střevo (Yun et al. 2023). Množí se intracelulárně v enterocytech a způsobují různě závažné poškození epitelu (Ortega 2022). Mezi příznaky lze zařadit průjemy, horečku, apatii, inapetenci, dehydrataci (Svobodová et al. 2013), i zvracení (Yun et al. 2023).

Pro kokcidie je typické střídání nepohlavního a pohlavního množení, na jehož konci dochází k vylučování oocyst ve výkalech hostitele a jejich sporulaci ve vnějším prostředí (Svobodová et al. 2013). Hlavní cestou přenosu těchto organismů je orální příjem oocyst. Dalším zdrojem jsou parateničtí a transportní hostitelé (Dubey 2018). U paratenických hostitelů nezpůsobují onemocnění, po jeho pozření je však prepatentní perioda většinou kratší než po infekci oocystami (Svobodová et al. 2013). Jako rezervoár a zdroj infekce se považují kočky s určitými predispozičními faktory, mezi které patří nevhodná výživa, soužití s mnoha jedinci a toulavý způsob života (Ortega 2022). K infekci dochází kvůli vysporulovaným oocystám či pozřením tkání paratenických hostitelů (Svobodová et al. 2013; Ortega 2022) např. hlodavců a dalších savců či ptáků, u kterých ale nezpůsobují žádné onemocnění. Sporozoity u nespécifických hostitelů infikují extraintestinální tkán (mízní uzliny, játra, slezinu, kosterní svalovinu). Po dobu dvou let jsou infekceshopné a přetrvávají v klidovém stádiu (Svobodová et al. 2013). Sporulované oocysty zůstávají infekční po dobu několika let. S výkaly jsou vylučovány nespóruované oocysty a v prostředí začínají infekční fázi (Ortega 2022). Sporulace ve vnějším prostředí dle teploty trvá 1–4 dny, v některých případech proběhne do 24 hodin (Svobodová et al. 2013).

Mircean et al. (2010) detekovali oocysty u 11,6 % (48/414). Ve vzorcích se nacházela *I. rivolta* z 8,9 % a *I. felis* v 5,3 %, což odpovídalo prevalenci v dalších státech. Prevalence v Evropě se pohybuje od 6,3 % do 30 % (Mircean et al. 2010). Prevalence kokcidiózy u mladších jedinců byla častější a to z 20,6 % (Genchi et al. 2021), nicméně u koček žijících v domácnosti se pohybuje od 1,4 do 21,9 % a může dosahovat až 46,3 % v případě toulavých jedinců.

V Mexiku odhadli velmi vysokou prevalenci *Cystoisospora* na 50,59 %, kterou vysvětlovali původem jedinců. Většina jedinců byla adoptovaná a pocházela z ulice (Ortega 2022). Prevalenci *Cystoisospora* spp. stanovili v Jižní Koreji na 7,24 %, z toho *C. felis* patřilo 4,83 % (Yun et al. 2023).

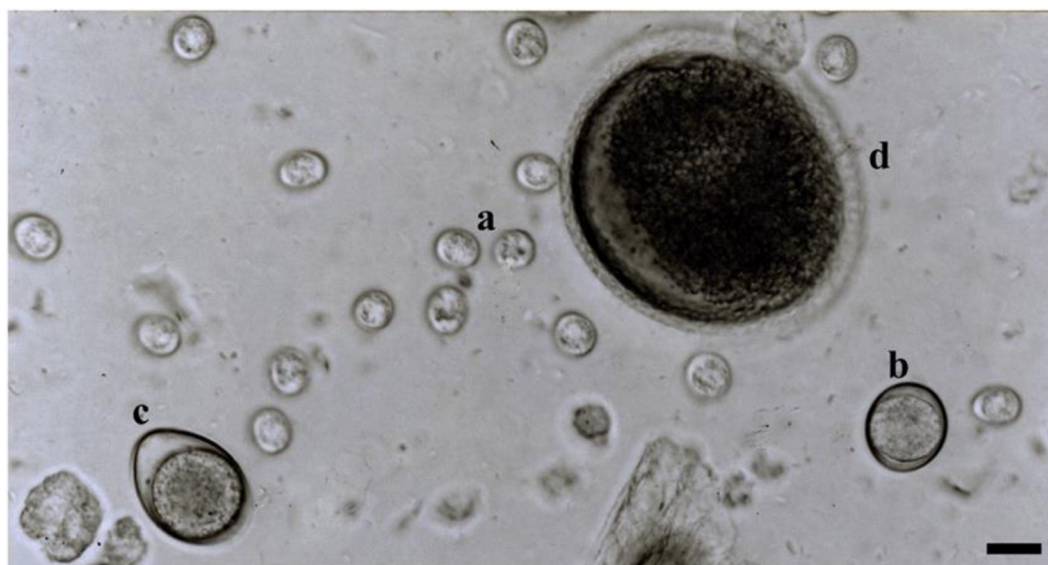
Pro diagnostiku je nutné mikroskopické vyšetření faeces a určení druhu kokcidie dle velikosti oocyst, především pro rozlišení patogenního a nepatogenního druhu. Oocysty jsou oválné až kulovité a mají tenkou stěnu (Svobodová et al. 2013).

Prevenčí především při odchovu mláďat jsou nutné vhodné hygienické podmínky. Dospělí jedinci jsou schopni infekci přejít bez léčby. U koťat při vhodné léčbě a zoohygienických podmínkách je infekce zvládnutelná. Naopak závažný průběh často souvisí s kombinací příčin, ať už jde o výživu, stres či nedostatečnou péči. Úmrtí je vzácné, nicméně k němu může dojít u velmi mladých jedinců či jedinců bez řádné terapie s těžkými průjmy (Svobodová et al. 2013).

*Isospora* spp. jsou fakultativně heteroxenní parazité. Druhově specifické kokcidie koček a dalších kočkovitých šelem jsou *I. felis* (nepatogenní) a *I. rivolta* (patogenní), nejsou tedy rizikové pro člověka (Svobodová et al. 2013; Ortega 2022). Po isosporóze trvá imunita jen po dobu dvou měsíců (Svobodová et al. 2013). Vyšší patogenita *C. rivolta* souvisí pravděpodobně s místem vývoje parazita. *C. rivolta* se množí v enterocytech v Lieberkühnových kryptách/žlázkách, tj. místo, kde jsou kmenové buňky, které ovlivňují obnovení např. enterocytů. Naopak *C. felis* se množí v povrchových epiteliálních enterocytech (Dubey 2018).

### ***Cystoisospora felis***

*C. felis* má velikostně největší oocysty v porovnání s ostatními kokcidiemi koček, vizte Obrázek 9. Nevysporulované (neinfekční) oocysty jsou vejčité o velikosti 32–53 x 26–43  $\mu\text{m}$  (Dubey 2018), ale Svobodová et al. (2013) udává 35–48 x 25–35  $\mu\text{m}$ . Myši působí jako parateničtí nebo transportní hostitele. *C. felis* přetrvává ve tkáních myši až dva roky (Dubey 2018).



Obrázek 9 Nesporulované oocysty *C. felis* (c), *C. rivolta* (b), *T. gondii* (a) ve srovnání s vajíčkem *T. cati* (d). Zdroj: Dubey (2018)

Mohou se nakazit ale i kočky, kde je v rámci chovatelské péče hygienicky přívětivé prostředí. Nebyla prokázána infekce koťat od infikované matky do 106 dnů věku, proto byl zavržen laktogenní a transplacentální přenos. Jediným prokázaným způsobem je tedy postnatální pozření parazita z prostředí (pozřením oocyst nebo infikovaných tkání) (Dubey 2018). Prepatentní perioda po infekci oocystami je 6–8 dní, po infekci cystozoity 4–7 dnů, patentní perioda poté 13 až 23 dní (Svobodová et al. 2013).

Jedná se o biologicky důležitého parazita, neboť má vliv na některé protozoální infekce. Dokáže modifikovat vylučování oocyt *T. gondii*, které jsou klíčové pro přenos parazita na člověka nebo jiné hostitele. Kočky po konzumaci infikovaných tkání vylučují oocysty 1–2 týdny a výjimečně se vylučování opakuje. Avšak po infekci *C. felis* může dojít k opětovnému vylučování *T. gondii* bez klinických příznaků. *C. rivolta* recidivu vyvolat však nedokáže (Dubey 2018).

### ***Cystoisospora rivolta***

Nevysporulované oocysty měří 18–25 x 16–23  $\mu\text{m}$  (Dubey 2018), Svobodová et al. (2013) hovoří velikosti 21–27 x 19–25  $\mu\text{m}$ . Hlodavci působí jako parateničtí hostitelé (Dubey 2018). Prepatentní perioda se pohybuje mezi 5–7 dny po infekci oocystami, po infekci cystozoity 4–7 dní. Patentní perioda je poté 13–23 dní (Svobodová et al. 2013).

### 3.3 Korelace mezi zdravím člověka a parazity koček

Role koček ve společnosti je neodmyslitelnou součástí, nicméně jejich blízkost může představovat i riziko pro společnost lidí a zvířat (Silva et al. 2023). Kočky jsou významným zdrojem zoonotických parazitů (Wierzbowska et al. 2020). Tito parazité mohou u lidí vyvolat subklinické infekce, ale i závažné gastrointestinální poruchy, jako průjemy, anémii či ovlivnit růst. Ve zvířecí říši může mít parazitární infekce mláďat až letální vliv (Silva et al. 2023). Vzhledem k zoonotickým vlastnostem některých parazitů je potřebné se zaměřit na jednotlivé parazity a nemoci, které vedou k možnému ohrožení veřejného zdraví. Soužití s kočkami umožňuje cestu přenosu mnohým parazitárním nemocem (Barili et al. 2023), neboť masožravci jsou nejvýznamnějším zdrojem parazitů, především díky jejich blízkosti k lidem (Votýpka et al. 2018) a sdílením stejného prostoru (Svobodová et al. 2013). Matos et al. (2015) konstatují, že kočky nejsou tak často odčervovány jako psi. Prevence a vhodná diagnostika proto vede ke kontrole množství parazitů v populaci, čím se snižuje výskyt zoonóz (Votýpka et al. 2018).

Globalizace, která umožnila propojení světa, volný pohyb lidí i zvířat, ale i doprava či nárůst lidské populace, vytváří nové cesty pro zavlečení parazitů a jejich rozšiřování (Votýpka et al. 2018). Výrazný export a import přenašečů onemocnění, parazitů a vektorů může vést k endemickému až pandemickému výskytu s výrazným dopadem na zdraví zvířat i lidí (Šmigová et al. 2021). Nárůst šíření zoonotických helmintů je dán kontaktem mezi lidmi, domácími a volně žijícími zvířaty. Nekontrolovaný volný pohyb koček a lov malých obratlovců vede ke zvýšení rizika parazitárních infekcí (Wierzbowska et al. 2020). Díky lidské činnosti se rozšiřuje areál kočičích parazitů v rámci Evropy. Ať už se jedná o migraci lidí kvůli klimatickým podmínkám či válkám nebo celkové politicko-ekonomické situaci (Votýpka et al. 2018), tak i obchodování se zvířaty a jejich přesuny, socioekonomické, politické či ekologické změny, celkově všechny tyto skutečnosti přispívají k šíření parazitů (Deplazes et al. 2011). Stejně jako pokračující urbanizace a rostoucí počet domácích zvířat má vliv na prevalenci a endemický výskyt mezihostitelů (Rousseau et al. 2022).

Zvyšující se populace lišek či psíků mývalovitých představuje potenciální rezervoár parazitů a riziko přenosu parazitů na populaci domácích zvířat (Deplazes et al. 2011). Je známo, že lišky se přibližují k vesnicím a celkově k domům lidí při hledání potravy, především ve venkovských oblastech, s čímž souvisí i výskyt faeces. Až třetinu výkalů, které nasbírali na zahradách lidí, patřila liškám (Pouille et al. 2017). Toulavé kočky jsou velkým problémem v Evropských zemích, neboť udržují infekční tlak a ohrožují domácí kočky (Deplazes et al. 2011). Současně však ubývá přirozených stanovišť důsledkem urbanizace a přístupem lidí i domácích zvířat do přírody je umožněno šíření parazitů, např. *E. aerophilus* (Samorek-Pieróg et al. 2023).

Echinokokóza i toxokaróza patří mezi helmintické zoonózy, které mohou být přenášeny přímo z domácích zvířat na lidi. Obě nemoci se stále objevují u lidí i přes dostupnost velmi účinných anthelmintik pro kočky i další zájmová zvířata (Deplazes et al. 2011), vizte Tabulka 1. U domácích zvířat je běžný výskyt střevních parazitů, což představuje potenciální zdravotní

riziko globálního charakteru (Ferreira et al. 2011). Při vylučování vajíček *Toxocara* dochází ke kontaminaci životního prostředí, které následně vytváří riziko pro rozvoj toxokarózy u lidí (Abbas et al. 2022). Alveolární echinokokóza je lidské onemocnění, jež se dává do souvislosti s rozšiřováním populace lišek a jejich invazí do městských oblastí. Především městské oblasti, jež se nachází poblíž přírody, přitahují nejen hlodavce, ale i jejich predátory. U hlodavců z městských oblastí byly prokázány tasemnice, škrkavky i *Toxoplasma* (Deplazes et al. 2011).

Prevence je důležitou součástí proti kontaminaci prostředí vajíčky *Toxocara* i *Echinococcus*. Snižování jejich počtů v přírodě je náročné, neboť jsou velice odolná vůči nepříznivým podmínkám a zůstávají infekční řadu let. Prevence zahrnuje nejen dodržování hygienických opatření, ale především snahu o eliminaci patentních infekcí u koček a zvyšování informovanosti mezi laickou veřejností. Synantropní podmínky a volný pohyb zvířat umožňuje kontaminaci veřejných prostor, což představuje riziko pro domácí zvířata i lidi (De Waal et al. 2022). Kontaminaci prostředí lze snižovat tím, že se omezí nekontrolovaný pohyb, alespoň domácích koček ve vnějším prostředí, odklizením výkalů a především využíváním anthelmintické léčby (Deplazes et al. 2011). Rizikovým faktorem je věk a pohlaví, ale i výše zmíněný outdoor život, absence léčiv a především kočkám přirozený lov (Adhikari et al. 2023). Dalšími determinantami je životní styl nebo regionální distribuce parazitů (Roussel et al. 2019).

Tabulka 1 Výskyt vybraných hlášených infekcí v České republice v letech 2014–3/2024

Infekce/rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	1–3/ 2024
Echinokokóza	6	3	4	1	6	1	4	1	10	13	7
Tenióza	18	6	5	6	9	5	3	1	1	1	1
Onemocnění měchovci	1	5	3	0	6	14	0	0	4	3	0
Trichuriasis	3	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Jiné helmintózy	8	4	11	3	11	5	2	1	2	3	1

Zdroj: převzato z ISIN 2018–2024 (dříve EPIDAT 2014–2017)

Tabulka 1 pojednává o vybraných parazitárních onemocněních hlášených v oblasti České republiky vzhledem k počtu infikovaných lidí od roku 2014 do března 2024. Zajímavostí je sestupná tendence v případě teniózy, naopak můžeme vidět značný nárůst echinokokózy lidí v letech 2022 a 2023. Pouze za měsíc březen 2024 přibyly 4 nové případy. V souvislosti s tímto nárůstem by bylo vhodné zvýšit povědomí veřejnosti o této problematice a zařadit vhodná preventivní opatření.

### 3.3.1 Povědomí veřejnosti o parazitárních infekcích a odčervování

European Scientific Counsel Companion Animal Parasites (ESCCAP) vypracoval směrnice pro léčbu a kontrolu parazitů u domácích zvířat s cílem chránit nejen zdraví zvířat, ale i zdraví veřejnosti snížením rizika přenosu zoonotických parazitů (Pereira et al. 2016).

Přesto ze studií vyplývá, že informovanost o pokynech či vnímání rizik zoonóz je nízká (Matos et al. 2015; Pereira et al. 2016). Celkově řada studií vypovídá o nevědomosti rizik evropských majitelů zvířat pro veřejné zdraví (Zanzani et al. 2014; Nijse et al. 2016; Pereira et al. 2016). O přenosných chorobách mezi zvířaty a lidmi vědělo pouze 54 % majitelů psů a koček (Alho et al. 2018), ve studii Zanzani et al. (2014) si 49,19 % majitelů bylo vědomo rizika gastrointestinálních parazitů koček a psů pro lidské zdraví.

Matos et al. (2015) ve svém dotazníku zjistili, že 85 % dotazovaných osob nikdy neslyšelo slovo „zoonóza“, ale 75 % z nich chápalo význam v podobě přenosu parazitů ze zvířat na lidi. Alho et al. (2018) v dotazníkové studii měli 88 % (132/150) respondentů, kteří nikdy neslyšeli slovo „zoonóza/zoonózy“ a pouze 15 lidí chápalo a dokázalo vysvětlit tento pojem. Respondenti odhadovali nakažení koček endoparazity přes potravu, zvířecí výkaly, z matky na plod, ale i z vnějšího prostředí, tj. z písku, půdy či rostlin (Matos et al. 2015; Alho et al. 2018), v další studii i přes syrové maso a členovce (Alho et al. 2018). Většina dotazovaných označila jako zdroj infekce domácích zvířat infikovaná zvířata a vnější prostředí, třetina osob neměla ponětí o zdrojích infekce (Matos et al. 2015). Domácí zvířata, ale i samotný člověk se může stát součástí vývojového cyklu jako mezipřenositel (Votýpka et al. 2018). Informace o přenosu parazitů jsou nedílnou součástí pro kontrolu onemocnění, jež parazité vyvolávají (Otero-Abad & Torgerson 2013). Překvapivě 16 % osob bralo antiparazitika preventivně (Matos et al. 2015). Ve studii Alho et al. (2018) se odčervovalo 24,7 % osob a 8,7 % uvedlo, že trpěli zoonotickým onemocněním. Nicméně v oblasti Transylvánie byla informovanost majitelů o zoonotickém potenciálu parazitů koček díky veterinárním lékařům až 65,4 % (Mircean et al. 2010). V dotazníkové studii mezi nejčastější identifikované parazitární onemocnění respondenty patřila toxoplazmóza (Matos et al. 2015), u Pereira et al. (2016) ji uváděli až na 5. místě a ve studii Alho et al. (2018) na místě 3.

Obdobným dotazníkem se zabírali Pereira et al. (2016), kteří zjistili, že 56,5 % respondentů slyšelo o zoonózách, nicméně jejich význam znalo 35,2 %. Celkově 14,1 % respondentů vlastnilo kočku a 29,6 % kočku i psa, zbylí pouze psy. Lepší povědomí o přenosu parazitů měli dospělí lidé oproti mladistvým do 18 let a taktéž osoby se středním vzděláním či magisterským a doktorským studiem oproti lidem se základním vzděláním. Škrkavky znalo 90,6 % osob, toxoplazmózu označilo 69,5 % osob a hydatidózu 39,6 %. Zoonotický potenciál u škrkavek napsalo 70,9 % osob, toxoplazmózu 70,2 % a hydatidózu 52,6 %, přičemž vyšší povědomí měly osoby s vysokoškolským vzděláním oproti majitelům se středoškolským. Endoparazitárními léky bylo v době studie léčeno 90,7 % koček. Majitelé odčervovali proti vnitřním parazitům každé 3 měsíce z 38,2 % a každé 4 měsíce 30,9 %. Pouze 2 % majitelů koček odčervovaly svá zvířata proti vnitřním parazitům každý měsíc. Celkově 71,1 % majitelů odčervovalo kočky 3–12x ročně. Nejčastějším důvodem, který udávali respondenti z 83,2 % pro užití endoparazitárních přípravků byl profylaktický účel. Dalším důvodem byla dříve diagnostikovaná parazitární infekce, kvůli které podávalo antiparazitika 3,9 % majitelů. Na doporučení veterináře odčervovalo kočky 12,5 % majitelů a 1,2 % udávalo jiné důvody, například obavu z veřejného zdraví (Pereira et al. 2016). Respondenti odčervovali 81,6 % koček



a jako hlavní důvod (80,4 %) udávali zdravotní stav koček, dále veřejné zdraví (10,6 %), nutnost (4,5 %) nebo kombinaci odpovědí (4,5 %) (Nijse et al. 2016).

Celkově 51,3 % respondentů vlastnilo výhradně kočky, 18 % kočky i psy a zbylí pouze psy. Zachráněná zvířata byla adoptována z ulice (32,7 %) nebo z útulku (11,3 %), ale až 24 % majitelů si dovezlo zvíře z jiné země. Pouze 10 % osob nechávalo vyšetřit výkaly na střevní parazity. Celkem 63,8 % majitelů čistí kočičí záchod denně, 14,9 % ob den, 14,9% každé 3 dny a 6,4 % za delší dobu než 3 dny (Alho et al. 2018).

Jedinci, kterým majitelé nepodali anthelmintika, měli vyšší míru positivity na helminty (44 %) oproti odčervěným jedincům (21,2%) (Capáři et al. 2013). Řada majitelů podává antiparazitika, nicméně odčervování probíhá často v nepravidelných intervalech, což může ovlivnit jejich účinnost (Matos et al. 2015). Matos et al. (2015) zjišťovali míru používání antiparazitárních přípravků, přičemž více než třetina koček nebyla odčervena tj. 36,4 %. Celkově 63,6 % koček dostávalo endoparazitika, ale z nich až 85,7 % nepravidelně tj. za delší dobu než 4 měsíce a pouze 5,5 % dostávalo antiparazitika 4x za rok. Pouze minimum jedinců bylo nepřetržitě a dostatečně chráněno před endoparazity (Matos et al. 2015). V dotazníkovém šetření Mircean et. al (2010) zjistili, že 72,4 % koček dostává anthelmintika. K pravidelnému podávání 4x za rok docházelo u 87,3 % jedinců žijících v městských částech, na venkově pouze 1x za rok u 12,7 % (Mircean et al. 2010). Kočky z venkovských oblastí byly infikovány ze 77,8 % háďátky, oproti tomu odčervěné kočky z městských částí pouze z 3,2 % (Mircean et al. 2010). Z koček pozitivních na *Toxocara* nikdy nebylo odčerveno 27,2 % jedinců, 42 % dostávalo anthelmintika 1x ročně, 35,8 % 2–3x ročně, a i přes prosazování pravidelného odčervování 4x ročně byla anthelmintika podána 24,5 % koček. Doba od posledního odčervení činila 1 měsíc u 17,2 % koček, 1–3 měsíce u 34,5 %, 4–6 měsíců u 20,5 % a před 6 a více 27,8 % (Nijse et al. 2016).

Majitelé musí být informováni o rizikových faktorech pro vznik infekce a strategiích pro účinnou kontrolu parazitů u koček a zamezení přenosu na ně samotné (Alho et al. 2018).

### **3.3.2 Rizikové faktory pro infekci parazity a kontaminaci prostředí**

Snižování kontaminace veřejných prostor vyžaduje předávání informací o zoonózách, odčervovacích programech a cestách přenosu v rámci sociální sféry a především převzetí odpovědnosti za domácí mazlíčky (López-Osorio et al. 2020). Důležitým preventivním krokem proti parazitárním onemocněním je edukace majitelů ke správnému a pravidelnému podávání léčiv, o parazitárních cyklech, prevenci a mechanismu přenosu parazitů. Základem profylaxe proti parazitární infekci je použití antiparazitik. Majitelé proto nesou zodpovědnost za pravidelnou a správnou profylaktickou péči i odklizení výkalů v zájmu zachování zdraví zvířat i lidí (Matos et al. 2015). Majitelé navštěvující veterinární kliniky většinou používali endo a ektoparazitika u svých mazlíčků v rámci profylaktických opatření, nicméně často bez dodržení doporučeného managementu léčby. Řada respondentů nevěděla o riziku přenosu parazitů ze zvířat na lidi (Pereira et al. 2016).

V retrospektivní studii za 12 let zjistili zvýšenou prevalenci parazitárních infekcí, i přes uvědomění nutné rutinní anthelmintické léčby. Jedním z důvodů je celkový nárůst počtu

koček, dalším jsou pravidelné kontroly na veterinárních klinikách, kde dojde k odhalení parazitárních infekcí. Taktéž lidé dávají domov toulavým kočkám nebo jedincům z útulku, kde bývá prevalence vyšší. V neposlední řadě je upřednostňována adopce mladých jedinců, kde bývá vyšší riziko infekce, které až koneční majitelé berou často k veterináři na očkování a odčervení (Nagamori et al. 2020).

S příchodem suchých a konzervovaných krmiv dochází k postupné eliminaci některých parazitárních druhů. Na vesnicích je typický volný pohyb koček, tudíž i možnost lovu, případně je chovatele krmí syrovým masem, což umožňuje stále přežívání parazitů (Votýpka et al. 2018). Je vhodné nezkrmovat syrové maso či vnitřnosti, pokud je to nutné, je vhodné maso provést zmražením (Svobodová et al. 2013).

Rizikovou skupinou jsou kočky s přístupem ven do jednoho roku a žijící mimo městské oblasti (Mircean et al. 2010). Prevalence parazitárních infekcí je vyšší s nižším věkem jedinců. Taktéž byla vyšší v období letní a podzimní sezóny (Nagamori et al. 2020). Kočata do jednoho roku života je proto nutné odčervovat každé tři týdny do věku tří měsíců a následně do 6 měsíců věku po měsíci (Popelářová 2011). Dle (Svobodová et al. 2013) je vhodné odčervovat od 3 týdne věku každé 2 týdny do věku 3 až 4 měsíců s následnými kontrolami v 6 a 12 měsících věku.

Vzhledem k vysokému riziku nákazy je důležitá pravidelná antiparazitární léčba v případě toxokarózy (Svobodová et al. 2013), neboť k nákaze koťat dochází díky galaktogennímu přenosu. Larvy škrkavek se vylučují do mléka. Vylučování parazitů probíhá po celý život a kočky se stávají zdrojem nákazy. Vajíčka přežívají týdny se svou odolností vůči nehostinným podmínkám. Prevencí osob je důsledná hygiena rukou. Infekce škrkavkami má vliv na vývoj jedince a oslabení jeho organismu. U dospělých koček se bere v potaz životní styl a riziko infekce parazity. Vhodné odčervování je 2–6x za rok. Kočky v domácnosti postačuje odčervit 2x a jedince s volným pohybem a možností lovit ideálně každé 2–3 měsíce (Popelářová 2011). Až 8x vyšší pravděpodobnost výskytu *T. cati* měly kočky s venkovním přístupem (Iturbe Cossío et al. 2021). Hlodavci jsou zdrojem řady parazitů, takže do pár dní po podání antiparazitik dochází k reinfekci. Pravidelným podáváním léků se snižuje závažnost parazitární infekce a dochází k narušení vývojového stádia parazita (Popelářová 2011).

Přenos infekcí z kočky na člověka vytváří tlak na používání antiparazitik, nicméně jejich efektivita závisí na způsobu života koček, vývoji a cestách šíření parazitů. Ideální jsou širokospektrální antiparazitika. Preventivní koprologické vyšetření se využívá zejména u dospělých psů. Avšak i při pravidelném používání antiparazitik může dojít ke giardióze či isosporóze, kdy je na místě koprologické vyšetření. Indoor žijící kočky mají minimální riziko parazitární infekce, ale i přesto je vhodné preventivní koprologické vyšetření k vyloučení parazitů. Outdoor žijící kočky, přichází do kontaktu s parazity ve volném prostředí či při lovu kořisti. Kočky s venkovním pohybem by proto měly být odčervovány alespoň 4x ročně plnou terapeutickou dávkou proti tasemnicím a hlísticím. Volba antiparazitika souvisí s intervalem podání i preventivní koprologií. Rizikové osoby vnímavější k parazitárním infekcím jsou především děti, těhotné či pacienti s imunodeficiencí (Svobodová et al. 2013).

Přítomnost vajíček *Toxocara* spp. v půdě parků a dalších veřejných prostor je indikátorem přítomnosti infikovaných zvířat, a tedy i rizikem pro lidi, především děti. Odstraňování výkalů či zabránění přístupu koček na veřejná místa vede ke snížení kontaminace za současné anthelmintické léčby (López-Osorio et al. 2020). Díky zahrabávání výkalů kočky nekontaminují prostředí jen povrchově (Nijse et al. 2016), ale vajíčka jsou zároveň chráněna před nepříznivými vlivy (Maciag et al. 2022). Zvláště u volně žijících jedinců je jedno z preferovaných míst pro defekaci pískoviště na dětských hřištích (Nijse et al. 2016).

Dle dotazníku rozřadil Miró et al. (2020) kočky dle rizik většinou do kategorie A s minimálním rizikem (62 % indoor koček) nebo kategorie D s maximálním rizikem (32,8 % outdoor kočky). Roussel et al. (2019) uvádí, že u koček s nízkým rizikem v kategorii A, bylo dodržované odčervování z 94 %, u koček v kategorii D však pouze v 6 %. Majitelé koček z 5 % krmili své kočky syrovým masem. Většinou kočky byly odčervovány v průměru 2,25x za rok. Ve Francii při rozřazování jedinců ve studii bylo 33% koček v kategorii A, 3 % v B, 11 % v C a 53 % koček zařazeno do kategorie D (Roussel et al. 2019). Většina koček ve Spojeném království (68 %) spadala do nejrizikovější kategorie D, přičemž průměrné odčervování bylo 3,1x za rok, což neodpovídá doporučení od ESCCAP (Pennelegion et al. 2020). Ve Španělsku byly kočky také méně často odčervovány (2,56x za rok) oproti psům. Obdobné procento (5,9 %) koček z domácnosti dostávalo maso. Zároveň však téměř všichni majitelé uvedli (86,8 %), že spoléhají na doporučení od veterinárního lékaře v souvislosti s odčervováním (Miró et al. 2020). Nejmenší průměr odčervování za rok (1,72x) zaznamenali v Německu. Kočky podobně jako ve Španělsku byly zařazeny především do kategorie A (52,8 %) a D (47,2%) (Strube et al. 2019).

U volně žijících neléčených jedinců je vysoká prevalence parazitárních onemocnění. Je nutné, aby populace koček i dalších kočkovitých šelem byla monitorována a odčervována na zoonotické i ostatní helminty (Rostami et al. 2020). Pravidelné odstraňování a likvidace výkalů pro minimalizaci kontaminace prostředí (Pereira et al. 2016). Kočky s venkovním přístupem jsou také vystaveny většími riziku infekce plicními parazity. V riziku jsou i jedinci žijící doma, pokud mezipřehostitelé nebo parateničtí hostitelé mají přístup do místa obydlení. Neboť součástí potravy koček jsou plži, ještěrky, žáby, ptáci a hlodavci, kteří hrají svou roli jako mezipřehostitelé v přenosu parazita (García-Livia et al. 2023).

Lidé, především děti, jsou náhodnými hostiteli *D. caninum*. Zvýšená náchylnost dětí pravděpodobně souvisí s blízkým kontaktem se zvířaty, které mohou být bez veterinární péče, v kombinaci s nedostatečnou hygienou rukou a častým hraním či konzumací jídla na zemi (Rousseau et al. 2022). Rizikovým faktorem pro infekci *D. caninum* je kontakt se zvířetem, především bez veterinární péče, olizování od zvířete, špatná hygiena, imunosuprese, výskyt ektoparazitů. Nepřímé riziko infekce poté představuje přítomnost proglotid či kokonů s vajíčky v půdě a na potravinách, ale i soužití s dalšími infikovanými lidmi či zvířaty, protože infekční stádium larev je přítomno pouze v hostiteli (Rousseau et al. 2022).

Mezi rizikové faktory infekce patří nedostatečná a nepravidelná aplikace endo a ektoparazitárních přípravků, absence očkování, špatné hygienické postupy, nízké socioekonomické faktory a vzdělání, vysoká hustota zvířat, nesprávné vaření jídla, geofagie

u dětí, neschopnost sbírat a likvidovat výkaly, nedostatečná opatření pro kontrolu populace koček s následným výskytem volně žijících populací Alho et al. (2018). Iturbe Cossío et al. (2021) uvádí jako rizikové faktory, související s výskytem *T. cati*, kontakt s jinými druhy zvířat a kartáčování. Pereira et al. (2016) považují za rizikový faktor nízké vzdělání majitelů při výskytu zoonotických gastrointestinálních parazitů.

Účinná kontrola parazitických zoonóz je založena na znalosti životních cyklů. Přerušением fekálně-orální cesty přenosu může snížit pravděpodobnost zoonózy. Jedná se především o mytí rukou, v těhotenství nevynechání košů, odčervování domácích zvířat a dohled při interakci batolat a zvířat. Taktéž edukace a zavedení vhodného anthelmintického režimu by mělo vést ke snížení kontaminace životního prostředí (Robertson et al. 2000). Mezi rizikové osoby jsou řazeny těhotné ženy, imunosuprimovaný člověk, starší osoby, diabetici, HIV pozitivní, po chemoterapii či transplantaci nebo léčení na autoimunitní choroby, jako citlivé poté kojenci a batolata. Profesionální riziko se dotýká zemědělců, chovatelů a myslivců (ESCCAP 2021). Doporučení pro odčervování je založeno i na hodnocení rizik u mazlíčků, kdy mezi rizikové faktory patří volný pohyb, aktivní lov, březost a laktace, věk, konzumace slimáků či šneků, cestování do oblastí např. s výskytem *Echinococcus* spp., kontakt s dětmi nebo imunokompromitovanými osobami (Pennelegion et al. 2020).

Z hlediska výše zmíněných rizikových faktorů, jak pro kočky, tak i lidi, a postojů majitelů k těmto rizikům, by byl vhodné zefektivnit osvětu pro management endoparazitárních onemocnění, včetně těch se zoonotickým potenciálem. Spojit veterinární a praktické lékaře, majitele i orgány ochrany veřejného zdraví pro stanovení frekvence užívání antiparazitik úměrně k riziku infekce (Miró et al. 2020).

### 3.3.3 Preventivní a profylaktická doporučení pro kontrolu parazitů

Parazitární onemocnění jsou způsobená řadou členovců, helmintů a prvoků, kteří mohou způsobit závažné až život ohrožující stavy u koček, navíc řada vykazuje zoonotický potenciál, což se dotýká i lidské populace, a proto tato problematika vyžaduje celistvý přístup v kontextu One Health (Pereira et al. 2016). Celkově důležitost parazitů určuje jejich patogenita pro hostitele, zoonotický potenciál a prevalence. Epidemiologická situace určitých parazitů je ovlivňována klimatickými změnami i cestováním se zvířaty, čím je možné jejich zanesení do neendemických oblastí (ESCCAP 2021). Nezbytnou součástí pro sestavení účinné preventivní strategie je znalost biologie a epidemiologie parazitů, stejně tak jako vzdělávání veterinárních lékařů, kteří dále poskytují informace majitelům zvířat o aktuálním doporučení (Deplazes et al. 2011). Odčervování by mělo být vždy prováděno na doporučení veterinárního lékaře, který bere v úvahu epidemiologické podmínky či individuální rizika (lov, konzumace syrového masa a další) (ESCCAP 2021).

Kromě bakteriálních a virových onemocnění jsou problémem majitelů koček i parazité. Tato skutečnost se odráží v celosvětovém trhu s antiparazitiky, který činil asi 3,4 miliardy eur (Otranto 2015). Novější údaje hovoří o tom, že parazitocidy představují druhý největší segment na celosvětovém trhu se zvířecími léčivy s obratem 7 miliard eur. Antiparazitika tak tvoří 23% podíl na trhu (Selzer & Epe 2021; Giannelli et al. 2024). Největším podílem byly ektoparazitika,

která zaujímají 52 %, end-ektoparazitika 26 % a endoparazitika 22 % (Otranto 2015). Podíl endoparazitik vzrostl (28 %), naopak pokles podílu byl u ektoparazitik (49 %) i end-ektoparazitik (23 %). S tím, že trh se soustřeďuje především v Severní Americe (43 %) a západní Evropě (23 %), dále pak v zemích Asie a Tichomoří (15 %), Latinské Americe (10 %), východní Evropě (4 %) a v 5 % ve zbytku světa (Selzer & Epe 2021). Pokud se podá anthelmintická léčba, tak je možné za rok snížit riziko parazitární infekce 0,2x (Mircean et al. 2010). Dosud nebyla prokázána rezistence na anthelmintika u koček v Evropě, v USA však již náznaky z některých studií jsou (ESCCAP 2021). Pennelegion et al. (2020) konstatuje, že vývoj rezistence helmintů koček na anthelmintika je pomalý, ale přesto je vhodné, aby doporučenou frekvenci odčervování stanovil veterinární lékař s ohledem na individuální rizika. Alternativou je pravidelné vyšetřování faeces a následná anthelmintická léčba v případě pozitivního záchytu. Přesto je však nutné myslet na možnou falešnou negativitu (ESCCAP 2021).

Zátěž parazity je dána, jak přístupem ke zdrojům kontaminace, tak především absencí anthelmintické léčby (Mircean et al. 2010). Pro minimalizaci rizika onemocnění střevními parazity a udržení kontroly nad nimi, je klíčové pravidelné podávání anthelmintik a léčba podle výsledků koprologie (Deplazes et al. 2011). Odčervování proti *Toxascaris* by měl předcházet koprologicky pozitivní nález (Svobodová et al. 2013). Nagamori et al. (2020) poukazují na důležitost anthelmintické léčby a vyšetřování faeces v rozmezí půl roku až roku, neboť i přes tuto kontrolu byl za 12 let zjištěný nárůst prevalence parazitismu v Severní Americe. Využití léčiv v kontrole parazitů hraje důležitou roli pro zdraví zvířat i populaci lidí. Léčiva je však nutné podávat v pravidelných intervalech dle doporučení výrobce (Matos et al. 2015).

Na preventivní a profylaktická doporučení je třeba myslet u všech jedinců, neboť i kočky bez klinických příznaků mohou být přenašeči infekce. Čím je kontakt mezi zvířetem a člověkem frekventovanější a bližší, tím vyšší je riziko pro přenos zoonóz (Šmigová et al. 2021). Nicméně Arruda et al. (2021) konstatuje, že trvalý kontakt s domácími zvířaty představuje nízké riziko přenosu parazitů na člověka, jelikož běžní parazité koček jsou vylučováni jako neinfekční. Přestože o zvířata může být dobře postaráno, četnost antiparazitárních ošetření nebývá pravidelná (Šmigová et al. 2021).

ESCCAP popisuje frekvenci odčervování dle rizika infekce a zároveň potenciálního rizika zoonotického přenosu. Roussel et al. (2019) upravili doporučení, aby je mohli porovnat se psy. Kategorie pro kočky v pokynech od ESCCAP má pouze dvě kategorie, nicméně pro výzkum byly rozděleny na 4 rizikové skupiny. Kočka z kategorie A žije uvnitř a infekční tlak je nízký a stejně nepravděpodobný i lov hlodavců. Takové jedince je vhodné odčervovat 1–2x za rok. Do kategorie B zařadili jedince, kteří mají přístup ven, tlak je vysoký a s jistou pravděpodobností také konzumují hlodavce. Doporučené odčervování je 4x ročně. Kočky v kategorii C loví nebo mají možnost žrát kořist a konzumují syrové maso. Užití antiparazitik je vhodné více než 4x. Kategorie D zahrnuje jedince mladší 6 měsíců nebo kočky s volným pohybem, které se vyskytují ve společnosti malých dětí a imunokompromitovaných osob. Zde je vhodné odčervovat až 12x ročně. Dle dotazníkového šetření dodržovali majitelé doporučení z 28 až 47 % (Roussel et al. 2019).

Prenatální infekce se u koťat nevyskytuje, tak CAPC i ESCCAP doporučují zahájit profylaktickou léčbu proti škrkavkám a měchovcům od 3. týdně věku, opakovat každé dva týdny do věku 9 týdnů (Rodan & Sparkes 2012). Dle Datz (2011) je vhodné začít ve 2 týdnech věku a opakovat každé 2 týdny, celkem 4 ošetření. Poté CAPC doporučuje měsíční terapii koťat i matky (Rodan & Sparkes 2012). Nejnovější doporučení z roku 2021 od ESCCAP spočívají v započnutí profylaktické léčby u koťat od 3. týdne života a následně podávat přípravky každé dva týdny až do odstavu, po něm každý měsíc až do 6 měsíců věku. U březích koček doporučují emodepsid ve formě spot-on s použitím 7 dní před porodem proti laktogennímu přenosu larev *Toxocara* na koťata. U laktujících samic doporučují zařadit užití antiparazitika společně s první léčbou u koťat. Kočky se zvýšeným rizikem (soutěže, výstavy) odčervit 4 týdny před a 2–4 týdny po akci. Imunokompromitovaní jedinci, děti do 5 let nebo chovatelské stanice by měly plánovat odčervení jednou za měsíc nebo každé čtyři týdny nechat vyšetřit výkaly a léčit na základě nálezu. Rizikovým faktorem pro infekci tasemnice je konzumace syrového masa, vnitřností či kořisti a lov. Dle rizika je doporučená frekvence odčervování, vizte Obrázek 10 (ESCCAP 2021).

Veterináři nesou odpovědnost i za zdraví lidí vzhledem k zoonotickému potenciálu některých parazitů. Preventivním opatřením je důkladná osobní hygiena, mytí rukou po manipulaci se zvířaty a před konzumací potravy. Minimalizovat kontakt dětí s potenciálně kontaminovaným prostředím a učit je důsledné hygieně. Nosit rukavice při práci na zahradě, udržovat krátké nehty (ESCCAP 2021), omývat ovoce, zeleninu a houby před konzumací (Votýpka et al. 2018; ESCCAP 2021). Pro zabránění přenosu parazitů ze syrového masa je vhodné jeho hluboké zamrazení (po dobu jednoho týdne -17 až -20 °C) (Pennelegion et al. 2020; ESCCAP 2021), tepelnou úpravou (vnitřní teplota aspoň 65 °C po dobu 10 minut) či krmení komerčními krmivly. Zabránit přístupu k hlodavcům, mrtvým tělům či placentám. Jedinci vykazující symptomy by měli být vyšetřeni a ošetřeni, včetně diagnostiky parazitů pro nastavení léčby a kontroly parazitárních infekcí.

Mezi hlavní tři parazity představující zoonotické riziko a mají vysoký výskyt v oblastech Evropy se řadí škrkavky (*Toxocara* spp. a *Toxascaris leonina*), *Echinococcus* a srdeční červi. V oblastech s výskytem *Toxocara* by se mělo odčervovat 4x ročně, pokud mají kočky přístup ven a dle potřeby přidat kontrolu dalších parazitů jako jsou měchovci, plicní červi či bičíkovci. Vlastnictví kočky s sebou nese zodpovědnost za pravidelnou kontrolu zdravotního stavu pomocí diagnostiky výkalů a odčervování (ESCCAP 2021). Pro redukci výskytu vajíček *Toxocara* spp., zlepšení zdravotního stavu zvířat i snížení zoonotického rizika, je nutná léčba v souladu s pokyny ESCCAP (Pennelegion et al. 2020), které zahrnují každoměsíční léčbu, vzhledem k délce prepatence, která trvá přes 4 týdny (ESCCAP 2021). Prevencí proti toxokaróze je ochrana pískovišť a veřejných ploch před kontaminací kočičími výkaly a současně zabránit dětem v geogáfii (Liptáková et al. 2020). Infekci škrkavkami, měchovci či tenkohlavci lze prokázat nálezem vajíček parazitologickým vyšetřením faeces. Prevence spočívá v ochraně půdy i vody před kontaminací vajíčky. Kontakt s půdou nebo pískem, především v oblastech s vyšší vlhkostí, který byl kontaminován výkaly koček infikovaných měchovci, může vést

k rozvoji kožní larvy migrans u lidí (Robertson et al. 2000). V těchto rizikových místech je vhodné nošení obuvi pro zabránění infekce měchovci (Votýpka et al. 2018).

Plicní červivost koček bývá často nedagnostikovaná z důvodu absence parazitologického vyšetření. Vzhledem k nutnému výskytu mezihostitele v životním cyklu je predispozicí k onemocnění volný pohyb koček. Prevence je komplikovaná u koček, u kterých nelze omezit lov a konzumaci paratenických hostitelů či mezihostitelů. Ideální je podat odčervení 4x za rok pro snížení infekce (Svobodová et al. 2013).

Léčba antikokcidiky dokáže urychlit ústup klinických příznaků a snížit kontaminaci životního prostředí při infekci *Cystoisospora*. Léky však nezabijí ani neeliminují oocysty. Profylaktickou péčí je každodenní čištění kočičích toalet a jejich dezinfekce horkou vodou nad 70 °C. Kočkám by nemělo být podáváno syrové maso a umožňován vstup ven, kde mohou lovit kořist (Dubey 2018). Prevencí proti kokcidiím je hygiena chovů zvířat, tj. pravidelné odstraňování exkrementů pro zamezení sporulaci oocyst (Svobodová et al. 2013).

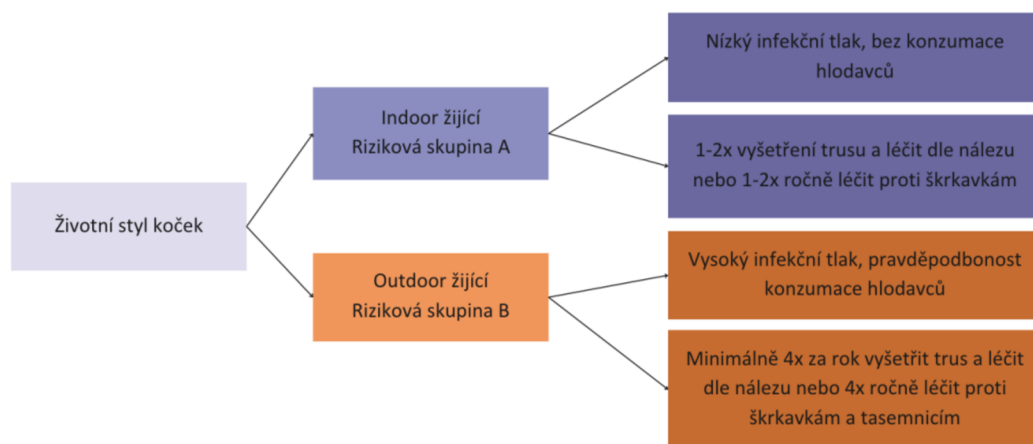
Malá část parazitárních infekcí vázaná na věk. Riziko přetrvává i s rostoucím věkem, a proto je nutná celoživotní kontrola parazitů s vhodně nastaveným managementem a léčbou. U dospělých jedinců je vhodné individuální posouzení rizik pro určení nutnosti anthelmintické léčby a jejich frekvence. Překvapivě je málo informací o dopadu léčby na parazitární zátěž a kontaminaci životního prostředí z čehož má vyplývat maximální interval pro opakování léčby při různých epidemiologických podmínkách. Přesto aktuální informace naznačují malý dopad jednoho až dvou odčervení za rok na patentní infekci. Proto je nejlepší frekvence 4x za rok v obecných doporučeních (ESCCAP 2021).

Enviromentální kontrola přenosu je stěžejní u parazitů, jejichž vajíčka a larvy se přenáší výkaly, pro minimalizaci rizika nákazy zvířat a lidí. Infekční tlak je udržován divokými a toulavými kočkami i liškami. Mezihostitelé a parateničtí hostitelé přispívají k udržování parazitárních stádií v prostředí. Mnoho parazitů má značnou odolnost po dobu měsíců až let, někteří jsou infekční ihned po vyloučení (*Taenia*, *Echinococcus*), jiní potřebují několik dnů a určitou teplotu pro dosažení infekčního stádia. Zabránění počáteční kontaminace prostředím zavedením vhodné kontroly dle epidemiologických znalostí má zásadní význam. Denní likvidace výkalů, nesplachovat exkrementy ani stelivo do záchodu ani je nedávat do kompostu určeného na hnojení potravin. Kontrola výkalů u toulavých koček a volně se pohybujících je obtížná, proto je vhodný alespoň boj proti parazitům. Zavedení kontroly ferálních koček na legislativní úrovni. V případě značně kontaminovaných míst je vhodné zařadit dekontaminaci, včetně odstranění písku či zeminy. Zařazení karantény a ošetření nově přichozících zvířat proti zavlečení infekce. Oplocení dětských hřišť a zakrytý písek s pravidelnou obměnou 1–2x za rok. Vystavení vajíček UV a celkové vysychání vede ke snížení kontaminace v některých místech (ESCCAP 2021).

Nutná obezřetnost při konzumaci syrové zeleniny a ovoce by měla být v místech s výskytem lišek. Vajíčka tasemnice se dají zničit varem, nikoli mrazem (Liptáková et al. 2020).

Celosvětový výskyt *Dipylidium caninum* podněcuje k řešení otázek ohledně osvěty dětí a majitelů zvířat, jako i kontroly mezihostitelů u vlastněných i volně žijících zvířat. Přestože hovoříme o prevenci vůči endoparazitům, je nutná i účinná kontrola ektoparazitů po celý rok.

Pokud k ní nedochází, může dojít k zvýšení prevalence jimi přenášených patogenů např. u *Dipylidium caninum*. Vhodná je péče o srst zvířete, kdy za pomoci vhodného hřebenu lze detekovat ektoparazity či jejich vajíčka na srsti zvířete. Současně s péčí o domácnost v podobě vysávání míst, kde pobývá zvíře, čištění ošetřovacích pomůcek a aplikace přípravků proti hmyzu. Taktéž zařazení koprologického vyšetření 1–2x za rok (Rousseau et al. 2022).



Obrázek 10 Schéma pro odčervování koček. Zdroj: převzato dle ESCCAP 2021



### 3.4 Diagnostika endoparazitů

Diagnostika v parazitologii má velký dopad na zdraví a pohodu zvířat, ale v některých případech i na veřejné zdraví. Zejména v případě zoonotických onemocnění psů a koček, kteří žijí v blízkém kontaktu s lidmi. Jedná se o klíčový počin pro léčbu a prevenci parazitárních infekcí. Pokroky v diagnostice parazitárních onemocnění odráží znalosti o biologii parazitů koček a dalších zvířat (Otranto 2015). Správná diagnostika infekce či onemocnění je předpokladem pro zvolení vhodné léčby a účinnou kontrolu. Parazitologické laboratorní metody umožňují často přímou morfologickou detekci parazitů nebo detekci molekul (antigeny, DNA). Limitující je však nepravidelná distribuce a vylučování parazitů, nesprávný odběr, skladování a přeprava, nízká citlivost a specifita i dostupnost genetických informací. Nález vajíček při kopromikroskopii je důkazem probíhající infekci v patentní periodě (ESCCAP 2022). Analýza prevalence slouží veterinárním lékařům a orgánům veřejného zdraví jako nezbytná informace pro vyhodnocení strategií na léčbu a kontrolu parazitů (Yang & Liang 2015).

#### 3.4.1 Koprologické vyšetření

##### 3.4.1.1 Flotační metoda

Jedná se o běžně prováděnou koprologickou metodu na vyšetření většiny helmintů či prvoků (Svobodová, 2013). Využívá se flotačního roztoku, který má vyšší specifickou hmotnost než hledané útvary. Vajíčka a oocysty parazitů vyplouvají při zpravování vzorku na povrch zkumavky, kde se koncentrují v povrchové blance (Svobodová et al. 2013), naopak těžší klesají nebo zůstávají v suspenzi (ESCCAP 2022).

Do doby podrobení parazitologickému vyšetření je nutné skladování vzorků při teplotě 4 °C (Šmigová et al. 2021). Pro delší skladování vzorků je vhodné zmrazení na -20 °C (ESCCAP 2022). Při flotaci odebereme část faeces do třecí misky za přidání vody. Směs je nutné rozetřít do kašovité konzistence a přes čajové sítko s gázou přecedit. Získaná směs se slije do zkumavky a vloží do centrifugy na 2–3 minuty při 1500 až 2000 otáčkách (Svobodová, 2013), Šmigová et al. (2021) smíchali vzorky s vodou a centrifugovali po dobu 5 minut při 1200 ot./min. Postup trvající 3–5 minut na 300 otáček x počet gramů faeces doporučuje ESCCAP (2022). Následně musí být slit supernatant a ke zbylému sedimentu přidán flotační roztok po okraj za vzniku povrchové blanky, kde se nachází cysty a vajíčka parazitů, a přikryt krycím sklíčkem. Takto připravená zkumavka je centrifugována na 2–3 minuty při 1500 až 2000 otáčkách. Sejme se krycí sklíčko, které položí se na podložní sklíčko a lze mikroskopovat, avšak pouze vzorky, které nejsou vyschlé (Svobodová, 2013) Šmigová et al. (2021) po odlití supernatantu do 2/3 zkumavky přidali flotační roztok, směs smíchali se sedimentem, ještě jednou odstředili, a odebrali 3 kapky a umístili na sklíčko.

Existuje několik možností, jak získat parazitární stádia k mikroskopickému vyšetření z povrchu vzorků. Jedním z nich je umístění krycího sklíčka na zkumavku, kterou je nutné naplnit až nad její okraj, aby vytvořila meniskus a počkat několik minut. Další spočívá

v přenesení několika kapek z fekální suspenze na podložní sklíčko. Poslední metoda spočívá taktéž v umístění krycího sklíčka na centrifugační zkumavku, a to tak, aby byl flotační roztok v kontaktu se sklíčkem, se kterým se ale následně centrifuguje. Krycí sklíčko se následně sejme a položí na podložní pro mikroskopickou identifikaci. Ideální je využití roztoku sacharózy, se kterým tento postup funguje nejlépe (ESCCAP 2022).

Před mikroskopováním se ponechá 10 minut zkumavka po odstředění v klidu (Geng et al. 2018). Následuje prohlížení nejprve pod malým (objektiv 4–10) a středním (16–20) zvětšením. Pro měření velikosti parazitických útvarů volíme okulárové měřítko (Svobodová, 2013). Parazitické elementy se identifikují pod světelným mikroskopem na základě morfologických a morfometrických charakteristik (Šmigová et al. 2021). Mikroskopie umožní detekci vylučovaných vajíček, oocyst či larev parazitů. Vajíčka helmintů a prvoků lze rozlišit dle tvaru: kulatý, oválný, citrónový, mnohoúhelníkový. Dle velikosti: velké 80–150  $\mu\text{m}$  (300), střední 60–80  $\mu\text{m}$  (120), malé 40–60  $\mu\text{m}$ , velmi malé < 40  $\mu\text{m}$ . Podle obalu: tloušťka, barva, povrch, další charakteristické znaky a v neposlední řadě dle obsahu: nesegmentované buňky, blastomery, embryo či larva, počet sporocyst a sporozoitů či další struktury (ESCCAP 2022).

Jako flotační roztok je ideální nasycený roztok cukru s hmotností 1,3  $\text{g}/\text{cm}^3$  (Svobodová, 2013), případně 1,27  $\text{g}/\text{ml}$  (Hansen et al. 2017; Geng et al. 2018; Šmigová et al. 2021). Konkrétně se využívá flotační roztok z 250 g NaCl, 375 monohydrátu glukózy a 1000 ml vody o specifické hmotnosti 1,27  $\text{g}/\text{ml}$  (Hansen et al. 2017). Takové flotační médium je šetrné a nedochází k narušení celistvosti stěn vajíček a oocyst prvoků, ale ani vajíček tasemnic, nematod či motolic. Flotační metoda poskytuje orientační výsledek, neboť vajíčka tasemnic *Echinococcus* jsou morfologicky shodná s vajíčky *Taenia* (Svobodová, 2013). Pro diagnostiku nevysporulovaných oocyst s průměrem menším než 16  $\mu\text{m}$  je nutné využít např. PCR metody pro rozlišení *T. gondii* a *Hammondia* (Dubey 2018). Flotační roztok je vhodné mít při pokojové teplotě při používání (ESCCAP 2022).

#### 3.4.1.2 Larvoskopická metoda

Larvoskopie využívá vlastností larev, které jsou ochotny pronikat z faeces do vlažné vody. Lze ji využít pro diagnostiku plicnivek koček, neboť dochází k nárůstu rizika infekce plicními červy u koček a s tím související možné respirační choroby. Baermannova metoda je konfirmační metodou (Svobodová, 2013) a slouží k detekci larev plicních červů (Capári et al. 2013). Vzorky musí být čerstvé, neboť ve starších již nemusí být larvy plicních červů v prvním stádiu životaschopné pro migraci při Baermannově metodě (ESCCAP 2022).

Využívá se při ní stojanu jako fixačního zařízení s nálevkou se zúženým ústím a pryžovou hadičkou s tlačkou. Faeces jsou umístěny do nálevky s gázou a zality vlažnou vodou. Po 12 až 24 hodinách, při laboratorní teplotě, dojde k migraci larev z faeces do vody a jejich sedimentaci vlivem gravitace. Povoláním tlačky se odpustí malé množství vody na hodinové sklíčko a pod malým zvětšením lze pozorovat larvy o velikosti cca 300  $\mu\text{m}$  (Svobodová et al. 2013; ESCCAP 2022).

Jedna z nejpoužívanějších metod pro identifikaci larev je Baermannova technika, která je jednoduchá a využívá se při ní levných diagnostických nástrojů. V roce 1917 vymyslel

holandský lékař Baermann metodu izolace hlístic z půdy. Následně se stala známou jako Baermannova metoda. Současně postupem let dochází k různým úpravám v metodice. Výhodou je možné využití většího množství výkalů oproti fekální flotaci (Mesquita et al. 2017).

## 4 Metodika a materiál

Sběr kočičích faeces probíhal v období od března 2023 do ledna 2024. Vzorky pochází z oblastí České republiky. Celkem bylo získáno 50 vzorků, z čehož 5 vzorků bylo od toulavých koček, 22 z útulku a 23 od majitelů koček. Dle věku byli jedinci kategorizováni do skupiny kotě se 13 vzorky, 12 vzorků pocházelo od koček ve věku 2–10 let, od jedinců starších 10 let bylo 9 vzorků a do skupiny s neznámým věkem spadalo 16 vzorků. Původ vzorků byl od 3 samic, 12 samců a 35 jedinců s neznámým pohlavím. Celkem 12 vzorků mělo pastovitou konzistenci, formované výkaly byly ze 37 případů a pouze v jednom případě se jednalo o vzorek od jedince s průjmem. Ve 24 případech se kočky pohybují v místě možného výskytu lišek a zbylých 26 jedinců se nevyskytuje v místě s výskytem lišek. Všechny vzorky byly podrobeny koprologickému a larvoskopickému vyšetření. Vyšetření byla provedena v laboratořích na půdě České zemědělské univerzity. Celkem bylo vyšetřeno 50 vzorků na výskyt endoparazitů koček. Zařazení vzorků do výzkumu bylo podmíněno volným pohybem koček v exteriéru s možností lovu kořisti. Každý jedinec mohl být zařazen do výzkumu pouze jednou.

### 4.1 Materiál

#### Přístroje

- Předvážky Kern (max. váživost 240 g; d=0,001)
- Centrifuga Universal 32 R
- Mikroskop Olympus CX21, BX51
- Lednice
- Mrazák

#### Roztoky

- Bentonit (7 g bentonitu na 1000 ml vody)
- Flotační roztok (360 g NaCl/1000 ml H<sub>2</sub>O + 500g glukózy, s.g. 1,28 g/cm<sup>3</sup>)
- Voda

#### Materiál

- Třecí miska s tloučkem
- Pinzeta
- Čajové sítko (velikost síta 0,5–1 mm)
- Trychtýř
- Centrifugační kónické zkumavky, 15 ml
- Stojan na zkumavky
- Skleněná míchací tyčinka
- Kádinka
- Podložní a krycí sklíčko
- Pasteurova pipeta
- Zařízení pro fixaci trychtýře
- Gumová hadička se svorkou
- Bavlněná gáza

## 4.2 Sběr a zpracování kočičích faeces

Faeces byly sbírány od koček, které se pohybují ve venkovním prostředí a mohou lovit. Výkaly měly maximální stáří 1 týden po defekaci. Vzorky byly uchovávány v suchých nádobách se šroubovacím uzávěrem v lednici do doby vyšetřování při 4 °C. Každý vzorek byl rozdělen na jednotlivé části. Pro zálohování se využilo 1 g výkalů a pro síťování 2 g, které byly uloženy do mrazáku v plastových popsaných uzavíratelných sáčkích. Pro koprologii i larvoskopii se využily odvážené cca 4 g faeces. Všech 50 vzorků bylo zpracováno metodou Cornell-Wisconsin a metodou Baermann, 12 vzorků bylo navíc vybráno pro metodu síťování, izolaci DNA a PCR metodu. Veškeré vzorky byly označeny příslušným popisem. Pro flotaci byly využity čerstvé nezmrazené vzorky.

### 4.2.1 Modifikovaná flotační metoda Cornell-Wisconsin

Odvážené 4 g odebraných výkalů byly vloženy do třecí misky. Následovalo tření do kašovitě konzistence s 15 ml bentonitu. Suspenze byla následně přefiltrována přes čajové sítko do kádinky. Odměřilo se 10 ml suspenze do centrifugační zkumavky, následovala centrifugace po dobu 5 min při 1200 RPM. Pro získání sedimentace byl supernatan slit. Sediment byl promíchán skleněnou tyčinkou s flotačním roztokem (FAO, s.g. 1,28), kterým byla naplněna polovina zkumavky. Následovalo dolití flotačního roztoku nad vrchní okraj zkumavky do vytvoření konvexního meniskusu. Zkumavka byla překryta krycím sklíčkem a vložena do centrifugy na dobu 5 min při 1200 RPM. Po vyjmutí zkumavek z centrifugy se nechal vzorek po dobu 10 minut odstát. Krycí sklíčko bylo přeneseno na sklíčko podložní s kapkou vody a následovalo mikroskopování se zvětšením 100x. Nalezená vajíčka na sklíčku byla určena, spočítána a zanesena do tabulky.

### 4.2.2 Modifikovaná larvoskopická metoda Baermann

Přibližně 4 g faeces byly smíchány se stejným objemem pilin. Do přichystaných nálevek byla dána voda a čajové sítko. Směs výkalů a pilin byla vložena do sítka vystlaného 2 vrstvami buničiny. Po 12–24 hodinách bylo uvolněno pár kapek vody na hodinové sklíčko a hledány larvy. V případě pozitivního nálezu došlo k určení druhu.

Při nalezení oocyst byla směs pilin a výkalů smíchána s 2,5% dichromanem draselným. Směs byla homogenizována a přemístěna do kádinky. Po dobu 3 dnů se nechala odstát s pravidelným mícháním. Nalezené oocysty se daly na sklíčko pro určení druhu. Pokud došlo k nálezu oocyst menších než 15  $\mu\text{m}$ , byla polovina vzorku s pilinami zmrazena pro provedení PCR.

### 4.2.3 Metoda síťování (Sieving method)

Celkem 12 vzorků výkalů koček bylo vybráno pro porovnání metody Cornell-Wisconsin a metody síťování.

Příprava - 1. den

Nejdříve byly připraveny speciálně upravené zkumavky s filtry 105, 40 a 21  $\mu\text{m}$  a trychtýře. Na každý vzorek byly potřeba 2 trychtýře a jeden filtr o každé velikosti. V 15 ml zkumavce byly smíchány 2 g vzorku s 6 ml Tween 20 - 0,3%. Směs byla důkladně promíchána ve vortexu, a poté byla nechána přes noc v lednici.

„Flotace“ - 2.den

Vzorek byl opět promíchán ve vortexu, a poté byl stočen v centrifuze po dobu 10 minut při 1600 g. Supernatant byl vylit a k sedimentu bylo přidáno 8 ml roztoku  $\text{ZnSO}_4$ . Směs byla opět promíchána ve vortexu. Poté byl vzorek nechán 30 minut flotovat v centrifuze při 1000 g. Následně byl supernatant přelit do kaskády sítok s velikostmi filtrů 105, 40 a 21  $\mu\text{m}$ , ve kterých byly umístěny trychtýře. Sítkové kaskády byly v průběhu propláchnuty vodou. Do zkumavky s částečně zploštělým dnem pro tkáňové kultury, byl umístěn trychtýř s filtrem 21  $\mu\text{m}$ , který byl propláchnut vodou tak, aby veškerý materiál stekl dovnitř. Následně byla zkumavka prohlédnuta pod invertním mikroskopem a byly identifikovány pozitivní a negativní vzorky. Vzorek byl stočen v centrifuze při 200 g po dobu 10 minut a pomocí pasterky byl slit supernatant asi na 1 cm včetně sedimentu. Tento sediment byl přenesen do eppendorfky, která byla využita k izolaci DNA a PCR analýze.

#### 4.2.4 Izolace DNA a PCR

Získaný sediment z 12 vybraných vzorků pro metodu síťování byl dále podroben molekulární analýze s cílem zjistit druh tasemnic.

DNA byla získána podle protokolu doporučeného výrobcem kitu Qiagen Blood & Tissue. Pro lepší rozklad vajíček tasemnic byl použit Bead beater. Byl přidán Chelex 50 pro odstranění inhibitorů PCR. Pro detekci tasemnic byly použity 2 mitochondriální markery, cytochrom c oxidázy (COI) a NADH dehydrogenáza (nad1). Pro amplifikaci genů byla použita nested PCR. Výsledky byly vizualizovány elektroforézou na 2% agarosovém gelu s ethidium bromidem. PCR produkty byly čištěny komerčním kitem Gel/PCR DNA Fragments Extraction Kit (Geneaid Biotech) a sekvenovány komerčně (SeqMe). Získané sekvence byly analyzovány pomocí algoritmu BLAST v programu GeneiousPrime.

### 4.3 Dotazník

Informace pro dotazník byly získány rozhovorem s majitelem a/nebo aspekci koček a jejich exkrementů. Získané informace byly zapsány do tabulky od Microsoft Excel pro další zpracování. Dotazník byl rozdělen pro 3 kategorie dle místa původu vzorků koček, a to na Dotazník domácnost, útulek a toulavé kočky. Dotazník pro domácnost obsahoval Adresu, GPS lokalitu, množství a další druhy zvířat v domácnosti, taktéž měsíc posledního odčervení a preparáty použité k odčervení. Poslední otázky se týkaly výskytu lišek v blízkém okolí a podávání syrového masa a případně jeho druhu. Dotazník pro útulek obsahoval taktéž

adresu, GPS lokalitu, druhy zvířat a jejich počet, nejen celkem, ale i v místnosti. Dotaz směřoval taktéž na poslední termín odčervení, použitý preparát, syrové maso a lišky v okolí. U toulavých koček byly v dotazníku výše zmíněné otázky, a navíc popis místa, kde toulavé kočky pobývají, vizte Příloha 1.

#### **4.4 Statistická analýza dat**

Statistická analýza byla využita k vyhodnocení získaných výsledků pomocí programu Microsoft® Excel (Verze 16.83) a Statistica 14.0. Hladina významnosti byla stanovena jako  $\alpha=0,05$ . Hodnota  $p < 0,05$  byla považována za statisticky významnou. Výsledky byly podrobeny popisné statistice. Byly použity charakteristiky polohy (průměr a medián) a charakteristiky variability (minimální a maximální hodnota). Taktéž byla určena prevalence endoparazitů u koček, jednotlivých parazitárních druhů či rodů s ohledem na výskyt monoparazitární či polyparazitární infekce. Dále byla zjišťována korelace mezi pozitivitou vzorků a výskytem lišek, místem života koček, věkem i pohlavím jedinců a poslední dobou užití antiparazitárních přípravků. Byly využity kontingenční tabulky a Pearsonův chí-kvadrát ( $\chi^2$ ) neboli test dobré shody. Veškerá získaná data byla zpracována autorem do přehledných tabulek či grafů, včetně výpočtů.

## 5 Výsledky

Z celkového počtu 50 vzorků bylo 26 % (n=13) pozitivních a 74 % (n=37) negativních po kopromikroskopické diagnostice. Z pozitivních vzorků bylo ve 46,15 % (n=6) blíže neurčené pohlaví jedinců, ve 30,77 % (n=4) se jednalo o samice a z 23,08 % (n=3) o samce. Nejvíce negativních vzorků bylo u jedinců blíže neurčeného pohlaví, tj. 78,38 % (n=29) a 21,62 % (n=8) u samic. Žádný samec v tomto výzkumu nebyl negativní, vizte Tabulka 2.

Tabulka 2 Pozitivita vzorků dle pohlaví

Počet vzorků (n)	Pozitivní		Negativní	
	n	%	n	%
50				
Samice	3	23,08	0	0,00
Samec	4	30,77	8	21,62
Neurčeno	6	46,15	29	78,38
Celkem	13	26	37	74

Pohlaví nemá vliv na výskyt parazitů ( $\chi^2 = 10,30$ , df = 2, p = 0,0161), jak prokázala statistická analýza, vizte Tabulka 3.

Tabulka 3 Korelace mezi pohlavím a výskytem parazitů

Pozorované četnosti			
Počet vzorků (n)	Pozitivita		Celkový součet
	F/M/N	Ne	
Samice	0	3	3
Samec	8	4	12
Neznámé	29	6	35
Celkový součet	37	13	50
Teoretické četnosti			
	Ne	Ano	
Samice	2,22	0,78	
Samec	8,88	3,12	
Neznámé	25,90	9,10	
Testovací kritérium			
	Ne	Ano	
Samice	2,22	6,318461538	
Samec	0,08720721	0,248205128	
Neznámé	0,37104247	1,056044	

Chí-kvadrát = 10,3009603

p-hodnota = 0,01617371 > 0,05

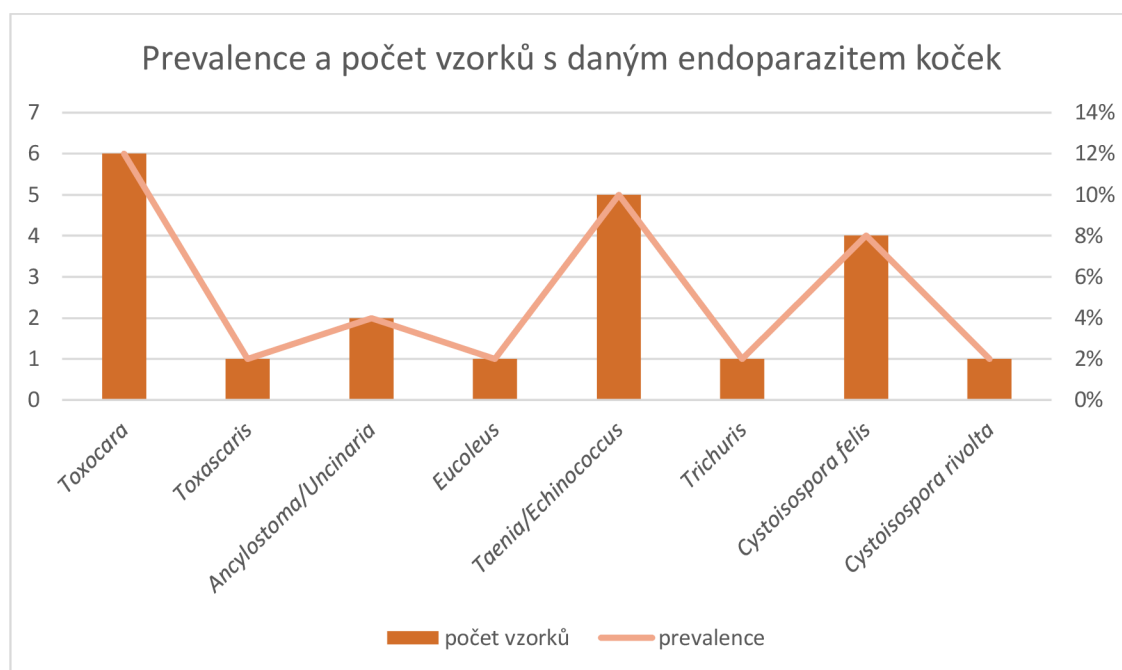
H<sub>0</sub> potvrzena

H<sub>0</sub>: Neexistuje statisticky významná závislost mezi nálezem pozitivních vzorků a pohlavím jedince.

H<sub>A</sub>: Pohlaví má vliv na pozitivitu vzorku.



Mezi druhy identifikované ve vzorcích faeces patřila *Toxocara* spp., *Toxascaris* spp., *Ancylostoma/Uncinaria*, *Eucoleus*, *Taenia/Echinococcus*, *Trichuris* spp., *Cystoisospora felis* a *Cystoisospora rivolta*. Ve dvou případech došlo k nálezům ektoparazitů v exkrementech, které nebyly zahrnuty do výzkumu, neboť v tomto výzkumu jsou středem zájmu endoparazité. Nejvyšší prevalence byla u druhu *Toxocara cati* ve 12 % případů, dále poté *Taenia/Echinococcus* v 10 % případů a z 8 % se jednalo o parazitární infekci *Cystoisospora felis*. Ve 4 % případů byla zjištěna infekce *Ancylostoma/Uncinaria* a ve 2 % se jednalo o *Eucoleus*, *Trichuris*, *Toxascaris* a *Cystoisospora rivolta*, vizte Graf 1.



Graf 1 Prevalence a počet vzorků s daným endoparazitem koček

Infekce jedním druhem parazita byla z 61,54 %, dvěma ve 23,08 % a třemi z 15,38 % z pozitivních vzorků. Monoparazitární napadení parazity bylo 8 z 50 testovaných vzorků, které představuje 16% prevalenci. Polyparazitární nákaza dvěma druhy parazitů postihovala dva jedince s prevalencí 4 %. Infekce třemi různými parazity byla zaznamenána v 6 % případů. Při polyparazitární infekci třemi parazity byla ve všech přítomná *Toxocara*. Nejčastěji monoparazitárně se vyskytujícím druhem byl *Taenia/Echinococcus* v 6 % případů, vizte Tabulka 4.

Tabulka 4 Počet různých druhů/rodů endoparazitů infikujících jedince a jejich prevalence

Počet druhů	Identifikovaní endoparazité	n	p (%)
Monoparazitární	<i>Echinococcus/Taenia</i>	2	4,00
	<i>Eucoleus</i>	1	2,00
	<i>Cystoisospora felis</i>	1	2,00
	<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	1	2,00
	<i>Toxocara</i>	2	4,00

Polyparazitární (2)	Celková prevalence (n=50)	8	16,00
	<i>Toxocara, Toxascaris</i>	1	2,00
	<i>Trichuris, Taenia/Echinococcus</i>	1	2,00
Polyparazitární (3)	Celková prevalence (n=50)	2	4,00
	<i>Toxocara, Ancylostoma/Uncinaria, Taenia/Echinococcus</i>	1	2,00
	<i>Toxocara, Taenia/Echinococcus, Cystoisospora felis</i>	1	2,00
	<i>Toxocara, Cystoisospora felis, Cystoisospora rivolta</i>	1	2,00
	Celková prevalence (n=50)	3	6,00

Podle místa života byli jedinci rozděleni do tří skupin, na kočky z útulku (n=22), kočky od majitelů (n=23) a toulavé kočky (n=5). Prevalence u útulkových koček byla stanovena na 4,55 %, toulavé kočky dosáhly hodnoty 40 %. Nejvyšší prevalence byla zaznamenána u koček od majitelů z 78,26 %.

K nejpočetnějším parazitům identifikovaným u koček od majitelů patřila *Toxocara cati* identifikovaná u šesti jedinců s prevalencí 26,09 %. Dále *Taenia/Echinococcus* se 17,39 %, *Cystoisospora felis* ve 13,04 %, *Ancylostoma/Uncinaria* s 8,7 % a *Toxascaris, Eucoleus, Cystoisospora rivolta* měly všechny prevalence 4,35 %. U koček z útulku byla zachycen pouze jeden pozitivní vzorek s *Cystoisospora felis* s prevalencí 4,55 %. U toulavých koček byla pozitivita pouze dvěma parazity a to *Taenia/Echinococcus* a *Trichuris*, vizte Tabulka 5.

Tabulka 5 Prevalence endopazitů dle místa života koček

Rod/druh parazita	kočky z útulku (n=22)		kočky od majitelů (n=23)		toulavé kočky (n=5)	
	np	p (%)	np	p (%)	np	p (%)
<i>Toxocara</i>	0	0,00	6	26,09	0	0,00
<i>Toxascaris</i>	0	0,00	1	4,35	0	0,00
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	0	0,00	2	8,70	0	0,00
<i>Eucoleus</i>	0	0,00	1	4,35	0	0,00
<i>Taenia/Echinococcus</i>	0	0,00	4	17,39	1	20,00
<i>Trichuris</i>	0	0,00	0	0,00	1	20,00
<i>Cystoisospora felis</i>	1	4,55	3	13,04	0	0,00

<i>Cystoisospora rivolta</i>	0	0,00	1	4,35	0	0,00
Počet pozitivních (np) & celková prevalence (p) v %	1	4,55	18	78,26	2	40,00

Tabulka 6 shrnuje množství vzorků s konkrétním parazitem, prevalenci a taktéž počet vajíček či oocyst ve výkalech. Dále minimální a maximální počet identifikovaných vajíček či oocyst a jejich průměrnou hodnotu i medián.

Tabulka 6 Počet vajíček/oocyst ve vzorcích 4 g faeces dle parazitů

Parazit	n	np	p (%)	maximum	minimum	průměr	medián
<i>Toxocara</i>	50	6	12	18744	231	4359	1426
<i>Toxascaris</i>	50	1	2	4	4	4	4
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	50	2	4	388	3	196	196
<i>Eucoleus</i>	50	1	2	10	10	10	10
<i>Taenia/Echinococcus</i>	50	5	10	2238	31	514	75
<i>Trichuris</i>	50	1	2	6	6	6	6
<i>Cystoisospora felis</i>	50	4	8	29611	2	9888	4970
<i>Cystoisospora rivolta</i>	50	1	2	9	9	9	9

počet vzorků (n), počet pozitivních (np), prevalence v % (p)

Při statistické analýze byla potvrzena závislost mezi výskytem lišek a pozitivitou vzorků. Pokud se dle dotazníku v daném místě vyskytovaly lišky, byla vyšší pravděpodobnost nálezu parazitů ve výkalech koček ( $\chi^2 = 13,82$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,0002$ ), vizte Tabulky 7. Graf 2 ukazuje, že 12 koček z oblasti s výskytem lišek bylo pozitivní na výskyt parazitů, nicméně stejný počet jedinců byl negativní. Pouze jedna kočka, která se nevyskytovala v místě výskytu lišek, byla pozitivně testována. Zbylé kočky se nenacházely v blízkosti lišek a jejich výkaly byly negativní.

Tabulka 7 Korelace mezi výskytem lišek a výskytem parazitů

Pozorované četnosti			
Počet vzorků (n)	Lišky v okolí		Celkový součet
	Pozitivita	Ne	
Ne	25	12	37
Ano	1	12	13
Celkový součet	26	24	50
Teoretické četnosti			
Ne	19,24	18	
Ano	6,76	6,2	
Testovací kritérium			
Ne	1,724407484	1,9	

Ano 4,907928994 5,3

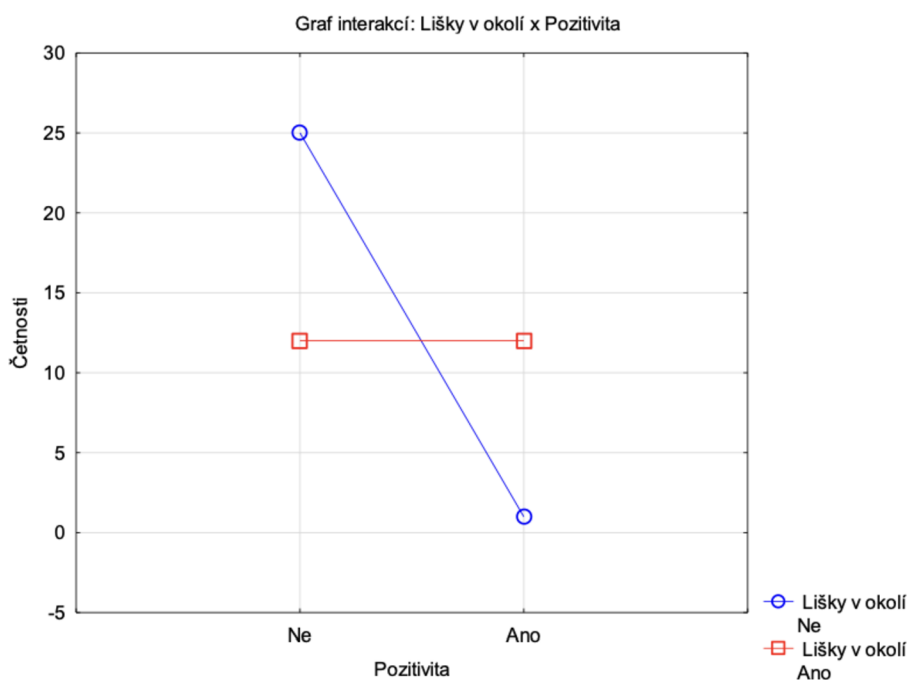
Chí-kvadrát = 13,81736766

p-hodnota = 0,000201465 <0,05

H<sub>0</sub> zamítáme

H<sub>0</sub>: Neexistuje statisticky významná závislost mezi nálezem pozitivních vzorků a výskytem lišek v okolí koček.

H<sub>A</sub>: Výskyt pozitivních vzorků je závislý na výskytu lišek.



Graf 2 Interakce mezi výskytem lišek v okolí a pozitivitou vzorku

V Tabulce 8 byla vyhodnocena závislost mezi pozitivitou vzorku a místem života koček, tj. zda kočka žily u majitele (M), byly toulavé (T) nebo v útulku (U). Pozitivita vzorků byla závislá na místě života ( $\chi^2 = 11,05$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0,0039$ ). Na Grafu 2 lze vidět, že největší korelace byla u koček od majitelů, naopak u toulavých a útulkových byla velice nízká korelace s výskytem parazitů.

Tabulka 8 Korelace mezi místem života kočky a výskytem parazitů

Pozorované četnosti		Místo života koček			Celkový součet
Pozitivita	M	T	U		
Ne	12	4	21	37	
Ano	11	1	1	13	
Celkový součet	23	5	22	50	

Teoretické četnosti		M	T	U
Ne	17,02	4	16	
Ano	5,98	1	6	

Testovací kritérium	M	T	U
Ne	1,480634548	0	1
Ano	4,214113712	0	4

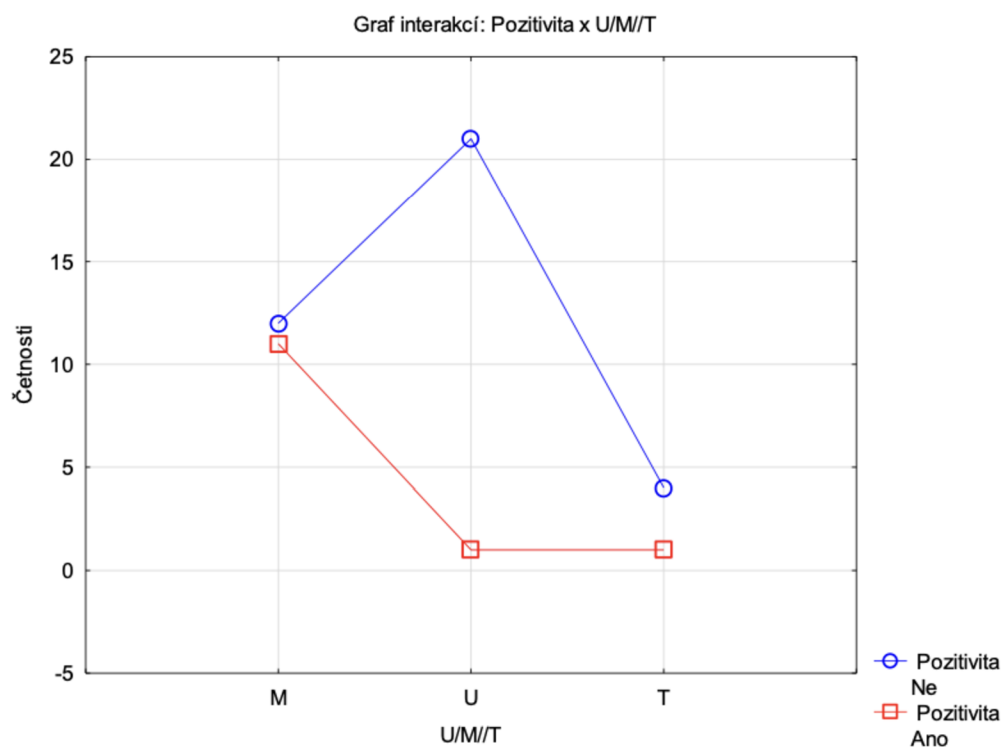
Chí-kvadrát = 11,05158062

p-hodnota = 0,00398272 < 0,05

H<sub>0</sub> zamítáme

H<sub>0</sub>: Neexistuje statisticky významná závislost mezi pozitivitou vzorku a místem života kočky.

H<sub>A</sub>: Pozitivita vzorku je závislá na místě života koček.



Graf 3 Interakce mezi místem života kočky a výskytem parazitů

Tabulka 9 shrnuje vliv věku na výskyt parazitů. Nebyla nalezena závislost mezi výskytem parazitů a věkem kočky ( $\chi^2 = 5,84$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0,1193$ ). Na Grafu 4 lze vidět počet jedinců infikovaných parazity vzhledem k věku. Nejvíce pozitivně testovaných koček bylo koček s neznámým věkem (7). Celkem 3 vzorky bylo pozitivních u skupiny koček do 1 roku a mezi 2. a 10. rokem.

Tabulka 9 Korelace mezi věkem koček a výskytem parazitů

Pozorované četnosti Počet vzorků (n) Věk	Pozitivita		Celkový součet
	Ne	Ano	
10 a více	9	0	9

2 až 10	9	3	12
Do 1 roku	10	3	13
Neznámý	9	7	16
<b>Celkový součet</b>	<b>37</b>	<b>13</b>	<b>50</b>

Teoretické četnosti	Ne	Ano
10 a více	6,66	2,34
2 až 10	8,88	3,12
Do 1 roku	9,62	3,38
Neznámý	11,84	4,16

Testovací kritérium	Ne	Ano
10 a více	0,822162162	2,34
2 až 10	0,001621622	0,004615385
Do 1 roku	0,015010395	0,042721893
Neznámý	0,681216216	1,938846154

Chí-kvadrát = 5,846193827

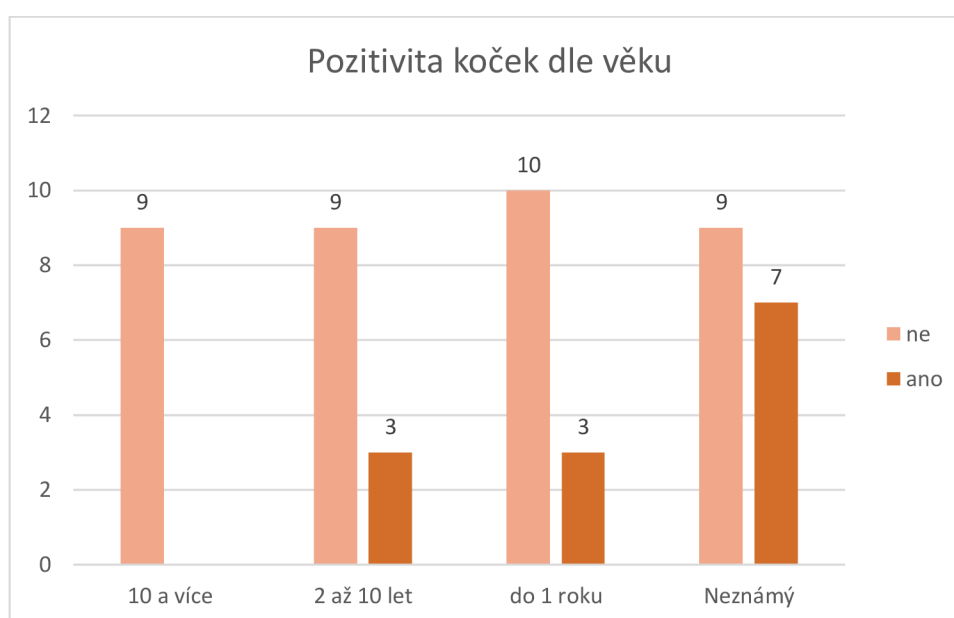
p-hodnota = 0,119337777

> 0,05

H<sub>0</sub> potvrzena

H<sub>0</sub>: Neexistuje statisticky významná souvislost mezi nálezem pozitivních vzorků a věkem jedinců.

H<sub>A</sub>: Věk jedinců má vliv na výskyt parazitů.



Graf 4 Výskyt endoparazitů koček podle věku

Doba od poledního odčervení má vliv na výskyt parazitů ve vzorcích výkalů ( $\chi^2 = 13,24$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0,0101$ ), jak ukazuje Tabulka 9. Nejvíce pozitivních záchytů bylo u jedinců, kterým nikdy nebyla podána antiparazitika a u odčervených před 6 měsíci, vizte Graf 5.

Tabulka 10 Korelace mezi dobou posledního odčervení a výskytem parazitů

Pozorované četnosti			
Počet vzorků (n)	Pozitivita		Celkový součet
Doba od odčervení	Ne	Ano	
1 měsíc	21	1	22
6 měsíců	7	5	12
12 měsíců	1	0	1
Nikdy	4	6	10
Neznámá	4	1	5
<b>Celkový součet</b>	<b>37</b>	<b>13</b>	<b>50</b>

Teoretické četnosti	Ne	Ano
1 měsíc	16,28	5,72
6 měsíců	8,88	3,12
12 měsíců	0,74	0,26
Nikdy	7,40	2,60
Neznámá	3,7	1,3

Testovací kritérium	Ne	Ano
1 měsíc	1,368452088	3,894825
6 měsíců	0,398018018	1,132821
12 měsíců	0,091351351	0,260000
Nikdy	1,562162162	4,446154
Neznámá	0,024324324	0,069231

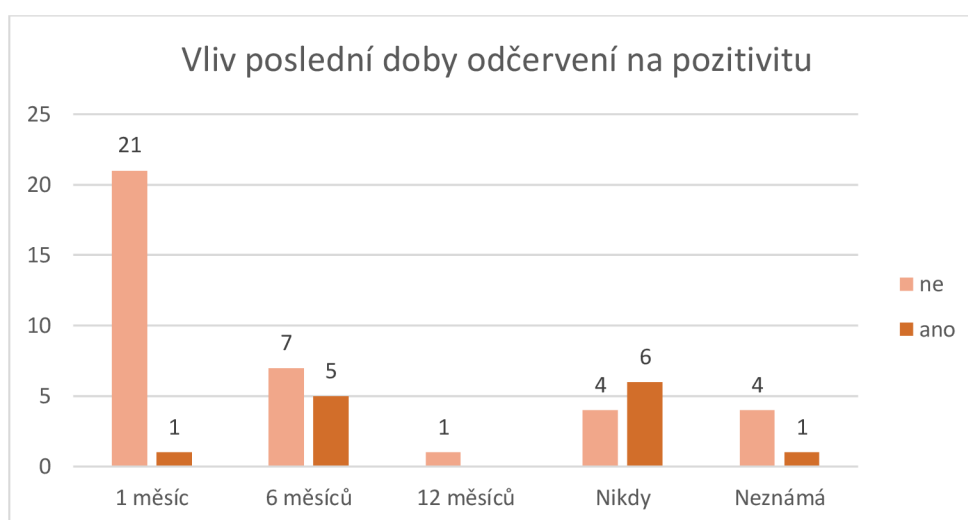
Chí-kvadrát = 13,24733825

p-hodnota = 0,010128406 <0,05

H<sub>A</sub> potvrzena

H<sub>0</sub>: Neexistuje statisticky významná závislost mezi nálezem pozitivních vzorků a posledním odčervěním.

H<sub>A</sub>: Doba od poledního odčervení má vliv na pozitivitu vzorku.



Graf 5 Vliv poslední doby odčervení na pozitivitu vzorků

Na izolaci DNA a PCR bylo použito 12 vzorků, ze kterých bylo po flotaci dle metody Cornell-Wisconsin 5 pozitivních na výskyt parazitů (pouze 3 s výskytem vajíček *Taenia/Echinococcus*) a v 7 vzorcích nebyl nalezen žádný parazit, vizte Tabulka 11.

Tabulka 11 Počet vajíček parazitů zachycených při využití metody Cornell-Wisconsin

Číslo vzorku	<i>Toxocara</i>	<i>Toxascaris</i>	<i>Ancylostoma/ Uncinaria</i>	<i>Eucoleus</i>	<i>Taenia/ Echinococcus</i>
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	75
4	0	0	0	0	31
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	10	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	4	0	0
9	0	0	0	0	0
10	375	0	388	0	2238
11	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0

Tabulka 12 shrnuje výsledky Sieving metody, kterou bylo zpracováno 12 faeces. Celkem 3 vzorky byly shledány pozitivní a s nálezem vajíček *Taenia*.

Tabulka 12 Výsledky metody síťování

Číslo vzorku	Vajíčka v tkáňové zkumavce
1	0
2	0
3	Trochu <i>Toxocara</i> , více <i>Taenia</i>
4	Trochu <i>Toxocara</i> , více <i>Taenia</i>
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	<i>Taenia</i> , strongylidní vajíčka
11	0
12	0



Pomocí metody PCR byl určen druh tasemnic. U všech vzorků pozitivních na tasemnici byla identifikována *Hydatigera kamiyai*, vizte Tabulka 13.

*Tabulka 13 Určení druhu tasemnic pomocí PCR*

Číslo vzorku	PCR
1	0
2	0
3	<i>Hydatigera kamiyai</i>
4	<i>Hydatigera kamiyai</i>
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	<i>Hydatigera kamiyai</i>
11	0
12	0

## 6 Diskuse

Neustálá kontrola epidemiologické situace běžných i parazitů se zoonotickým potenciálem je stěžejní pro stanovení preventivních kroků, které povedou ke snížení rizika pro zdraví zvířat a lidí, ale i k ochraně prostředí před kontaminací. Hypotéza byla potvrzena, neboť na základě výsledků bylo prokázáno, že kočka domácí (*Felis catus*) je významným hostitelem zoonotických parazitů, stejně jako v řadě dalších studií (Wierzbowska et al. 2020; Mendoza Roldan & Otranto 2023; Joachim et al. 2023; Philippe-Lesaffre et al. 2024).

Celková prevalence endoparazitární infekce koček byla v této studii stanovena na 26 %. Výsledky jsou různorodé vzhledem ke geografické oblasti. Nejvyšší dosahovala nedávná studie z Brazílie s 81,6 % (Silva et al. 2023). V následující zemích byla taktéž zaznamenána vyšší prevalence: Turecko 47 % (Korkmaz et al. 2017), Čína 41,39 % (Yang & Liang 2015), Maďarsko 39,6 % (Capári et al. 2013), Rakousko 38,5 % (Joachim et al. 2023), Itálie 35,9 % (Genchi et al. 2021) nebo napříč několika státy v Evropě 35,1 % (Beugnet et al. 2014) a 31 % ve Švýcarsku (Zottler et al. 2019). Další státy měly naopak nižší prevalenci ve srovnání s touto studií v České republice. Jednalo se o 24,5 % v Rio de Janeiro v Brazílii (Arruda et al. 2021), 20,5 % v Řecku (Kostopoulou et al. 2017), 18,4 % v Austrálii (Palmer et al. 2008) a 17,1 % ve Švýcarsku (Furtado Jost et al. 2023).

Prevalence parazitů koček od majitelů byla vyšší (78,26 %), oproti studii Genchi et al. (2021), kde dosahovala 32,2 % nebo Zottler et al. (2019) s 11,7 %. Velmi rozsáhlou prevalenci prokázali v Brazílii (81,6 %) od koček z domácnosti (Silva et al. 2023). Opačná tendence byla u koček z útulku, kde v této studii se jednalo o 4,55 % oproti srovnávaným studiím 31 % (Genchi et al. 2021) nebo 21,8 % (Zottler et al. 2019) Tento rozdíl byl pravděpodobně dán nedávným odčervěním koček před odběrem vzorků. Nicméně Korkmaz et al. (2017) konstatují až nulovou prevalenci u koček v útulku díky veterinární kontrole. Obdobná prevalence byla sledovaná u volně žijících koček 40 % vs. 45,5 % u Genchi et al. (2021). Zottler et al. (2019) naopak uvádí výraznou prevalenci u toulavých koček (77,4 %). Korkmaz et al. (2017) zachytili také výrazný výskyt parazitů u toulavých koček (81,5 %), nicméně upozorňují na riziko spojené s volným pohybem domácích koček (63,6 %) oproti kočkám, kterým přístup do vnějšího prostředí není umožněn (36 %).

Nejvyšší výskyt u majitelů byl dále pravděpodobně nedostatečnou anthelmintickou léčbou vyplývající z dotazníku, taktéž současným soužitím s mnoha jedinci stejného druhu z obdobných životních podmínek a v neposlední řadě volným pohybem, a to u všech pozitivních jedinců. U útulkových koček je předpokladem nízké prevalence pravidelné odčervování, větší dohled nad jejich zdravotním stavem a kontrolou pohybu. Nicméně proti protozoální infekci je anthelmintická léčba neúčinná (Zottler et al. 2019), což potvrzuje i nález *Isospora* u kočky z útulku. Toulavé kočky jsou často krmeny řadou lidí v lokalitách jejich teritoria, přichází do kontaktu s různými druhy zvířat a nejsou omezeny pohybem ani lovem. I přes občasnou péči lidí však bývá opomíjena stránka zdravotní, a tedy i pravidelná veterinární péče související nejen s prevencí a profylaxí parazitárních infekcí.

Výsledky této studie ukázaly, že monoinfekce byla častější než koinfekce s dvěma a více parazity, stejné výsledky ukázaly i jiné studie (Palmer et al. 2008; Kostopoulou et al. 2017;

Genchi et al. 2021; Furtado Jost et al. 2023). Výjimkou byli Mircean et al. (2010) s vyšší prevalencí polyparazitárních infekcí. S infekcí jedním parazitárním druhem se potýkalo 16 % jedinců, což bylo obdobné se studií publikovanou (Palmer et al. 2008), kteří popisovali monoparazitární infekci u 15,7 % koček, taktéž Mircean et al. (2010), kteří uváděli 16,7 %. Genchi et al. (2021) identifikovali u téměř poloviny koček jednoho parazita, obdobné hodnoty (48,9 %) zaznamenali Korkmaz et al. (2017), Iturbe Cossío et al. (2021) u 55,5 % nebo Zottler et al. (2019) u 58,7 %. V další studii měly vzorky 18,8 % (Nagamori et al. 2020), 26,4 % (Kostopoulou et al. 2017) nebo 8,1 % (Nijse et al. 2016). Dvěma parazity byly infikovány 4 % jedinců, jiné studie uvádí 8,3 % (Kostopoulou et al. 2017), 13,7 % (Genchi et al. 2021), 30,8 (Zottler et al. 2019), 36,69 % (Iturbe Cossío et al. 2021) nebo až 44,6 % (Korkmaz et al. 2017). Tři různé parazity byli identifikováni u 6 % koček. Podobnou prevalenci (6,3 %) uvádí Korkmaz et al. (2017). Kostopoulou et al. (2017) popisují nižší výskyt s prevalencí 3,4 %, naopak Zottler et al. (2019) až 10,6 % nebo i Iturbe Cossío et al. (2021) u 14,04 %. Výskyt polyparazitární infekce byl v Austrálii 4,1 % (Palmer et al. 2008), v Transylvánii 17,6 % (Mircean et al. 2010), v Brazílii 9,8 % (Arruda et al. 2021) a v Severní Americe 5,7 % (Nagamori et al. 2020).

Nejčastějším identifikovaným parazitem byla *Toxocara cati* (12 %). Výraznou četnost stejného parazita zaznamenalo více studií s prevalencí 44,4 % (Hansen et al. 2017), 19,7 % (Beugnet et al. 2014), 18,5 % (Zottler et al. 2019) 17,78 % (Yang & Liang 2015), 17,4 % (Capári et al. 2013), 14,3 % (Roussel et al. 2019). Nicméně byla zaznamenána taky řadou studií nižší prevalence např. 8,3 % (De Souza et al. 2017), 7,8 % (Nagamori et al. 2020), 7,6 % (Kostopoulou et al. 2017), 7,2 % (Nijse et al. 2016), 6,1 % (Furtado Jost et al. 2023), 6,45 % (Iturbe Cossío et al. 2021), 3,2 % (Palmer et al. 2008). Dle studií je rozmanité rozpětí prevalence tohoto parazita. Nižší prevalence může být pozorována v případě vyloučení mladších jedinců ze studie (Furtado Jost et al. 2023). *T. cati* byla označena za parazita s největší prevalencí v několika studiích (Mircean et al. 2010; Capári et al. 2013; Beugnet et al. 2014; Zanzani et al. 2014; Nagamori et al. 2018; Zottler et al. 2019).

Druhým nejčastěji identifikovaným parazitem byla *Taenia/Echinococcus*. V porovnání s jinými studiemi byla v této práci vysoká prevalence (10 %), nicméně obdobnou prevalenci měli a to 9,3 % ve Francii. Avšak Roussel et al. (2019) ve Francii zaznamenali nižší prevalenci (1,5 %). Vajíček *Taenia* identifikovali z 0,8 % v Řecku (Kostopoulou et al. 2017), 1,2 % v Severní Americe (Nagamori et al. 2020), v Dánsku i Švýcarsku 8,9 (Hansen et al. 2017; Furtado Jost et al. 2023), podle novější studie došlo k nárůstu prevalence (11,1 %) ve Švýcarsku dle Zottler et al. (2019). Nicméně některé studie nezaznamenali žádný výskyt *E. multilocularis* (Furtado Jost et al. 2023), stejně tak nebyl zaznamenán v tomto výzkumu. S využitím PCR metody mohl být určen přesný druh tasemnic, kterým byla *Hydatigera kamiyai*, jakožto hlavní tasemnice kočky domácí u nás. Stejně tak Rodan & Sparkes (2012) ji považují za nejčastější druh tasemnice infikující kočky.

Prevalence *Cystoisospora felis* byla 8 %. Nižší (5,11 %) zaznamenal Iturbe Cossío et al. (2021), taktéž (Arruda et al. (2021) se 4,8 %, naopak výrazně nižší nález (0,7 %) měl Furtado Jost et al. (2023). *Cystoisospora rivolta* byla identifikována u jednoho jedince (2 %). Obdobnou prevalenci (1,4 %) udává Furtado Jost et al. (2023). Zottler et al. (2019) uvádí nález *Isospora*

sp. u 8,1 % koček, obdobně Kostopoulou et al. (2017) s 8,3 %. Ve studii Nagamori et al. (2020) patřila dokonce k nejčastěji pozorovaným parazitům (9,4 %). Infekce *Cystoisospora* je spojována s nižším věkem (Iturbe Cossío et al. 2021), což však v tomto výzkumu nebylo shledáno významným faktorem.

Nákaza *Ancylostoma/Uncinaria* byla prokázána u 4 % jedinců. Kostopoulou et al. (2017) ji prokázal u 6,8 %. Nagamori et al. (2020) měli výskyt *Ancylostoma* pouze 1,2 %, De Souza et al. (2017) až 40 %.

*Eucoleus* se vyskytoval pouze u jedné kočky (2 %). Stejnou prevalenci (2,01 %) odhadli v systematickém přehledu Samorek-Pieróg et al. (2023) na základě 14 551 vzorků výkalů koček. Přičemž nejvyšší prevalence byla v Indii (16 %) a nejnižší v Austrálii (0,09 %) (Samorek-Pieróg et al. 2023). Další studie uváděly spíše vyšší prevalenci, např. 3,1 % (Mircean et al. 2010), 4,7 % (Zottler et al. 2019), vyjma studie Nagamori et al. (2020) s 0,7 % a Nagamori et al. (2018) s 1,4 %.

Výskyt *Trichuris* byl u jednoho jedince (2 %). Parazita zachytili Nagamori et al. (2020) jen u 0,08 % koček. *Trichuris* byl zaznamenán u 0–2,08 % koček dle místa odběru (Zanzani et al. 2014).

*Toxascaris* byla identifikována ve 2 % případů. Nagamori et al. (2020) ji detekovali u 0,19 % jedinců. *Toxascaris leonina* měla prevalenci 0 až 8,96 % v závislosti na místě odběru vzorků (Zanzani et al. 2014)

Nedošlo k identifikaci *Dipylidium caninum*, stejně jako v nedávno publikované studii (Furtado Jost et al. 2023). Naopak studie Arruda et al. (2021) měla *D. caninum* jako nejčastějšího parazita koček s prevalencí 12,5 %. Další výzkum uváděl prevalenci 8,3 % (De Souza et al. 2017), 0,76 % (Iturbe Cossío et al. 2021) nebo 0–4,48 % dle lokality (Zanzani et al. 2014). Studie využívající koprologických metod vykazují nízkou senzitivitu, a proto se prevalence může pohybovat od 0 do 39,1 % (Rousseau et al. 2022). *Aelurostrongylus abstrusus* nebyl v této studii u žádné z koček identifikován. Zottler et al. (2019) *A. abstrusus* identifikoval u 2,3 % jedinců. Je proto možné, že vzorky nebyly dostatečně čerstvé na to, aby larvy byly schopné migrace.

Výsledky mohou být hůře srovnatelné, neboť odlišné kopromikroskopické techniky, použité ve studiích, mají různou citlivost, specifitu a přesnost, se kterou lze diagnostikovat nematody (Genchi et al. 2021) i tasemnice (Zottler et al. 2019). K detekci bylo využito fekálního vyšetření, které je méně citlivé než např. pitva, tudíž předpokládáme, že skutečná prevalence parazitismu je vyšší. Senzitivita a specifita metod je taktéž ovlivněna použitým flotačním roztokem, metodikou, velikostí vzorku stolice i druhem parazita, kvůli jejich intermitentnímu vylučování různých stádií (Nagamori et al. 2020), což by mohlo být problematické z hlediska veřejného zdraví, neboť falešná negativita je závažnějším problémem než falešná pozitivita (Kolapo et al. 2021). Furtado Jost et al. (2023) se pokusili otestovat různé diagnostické metody pro *H. taeniaeformis*, kdy nekropsie odhalila 12 jedinců, 8 bylo pozitivních při CEST-qPCR a 6 pomocí sedimentační/flotační techniky. Diagnostické metody založené na fekální flotaci mají nízkou citlivost na vajíčka Taeniidae (Kolapo et al. 2021; Furtado Jost et al. 2023). Porovnáním flotační metody dle Cornell-Wisconsin a metody síťování bylo zjištěno, že jejich senzitivita byla

stejná. Obě metody odhalily výskyt *Taenia* u 3 z 12 testovaných vzorků. Při Sieving metodě šlo především o označení pozitivního a negativního vzorku. Přesto však došlo k přibližnému spočítání vajíček a lze konstatovat, že metoda Cornell-Wisconsin měla nižší záchyt vajíček u 2 ze 3 vzorků a ve 2 případech neodhalila výskyt *Toxocara*. V jednom vzorku pozitivním na *Taenia* byla také identifikována strongylidní vajíčka a při Cornell-Wisconsin nikoli.

Tato studie zároveň naráží na problematiku volného pohybu koček v kombinaci s lovem, a především nedostatečnou antiparazitární léčbou, díky čemuž se na šíření a endemickém výskytu parazitů, včetně endoparazitů se zoonotickým potenciálem, podílí nejen toulavé kočky, ale především i kočky od majitelů. Zdrojem infekce jsou zde proto spíše kočky od majitelů, než toulavé, což je v rozporu se studií od Zottler et al. (2019). Přestože se jedná o kočky od majitelů, tak mají volný pohyb, kvůli čemuž mají svou roli v kontaminaci prostředí parazity, což je zdroj infekce pro další kočky, a také tím přispívají k tvorbě rezervoárů u mezhospitelů a paratenických hostitelů. Rozdíl v pohlaví nebyl statisticky významný v tomto výzkumu pro výskyt parazitů. Stejný výsledek pozorovali Nagamori et al. (2020) i ve své studii. Rozdíl v pohlaví u jedinců pozitivních na výskyt parazitů nehrál velkou roli ani ve výzkumu De Waal et al. (2022). Častěji byla pozorována infekce parazity u jedinců mladších 1 roku oproti jedincům starším ve studii Zottler et al. (2019). Nicméně statistická analýza nepotvrdila závislost mezi věkem a pozitivitou vzorků.

Analýza potvrdila závislost mezi výskytem lišek a nálezem parazitů u koček. Lišky jsou rezervoárem *E. multilocularis* (Giannelli et al. 2024) a mohou vylučovanými vajíčky kontaminovat syrovou zeleninu, ovoce (Liptáková et al. 2020), lesní plody (Knapp et al. 2016) či houby (Husa et al. 2017). Zároveň nárůst populace lišek a jejich přibližování se k lidským domovům je spojováno s alveolární echinokokózou (Deplazes et al. 2011) a tím i s incidencí u lidí (Husa et al. 2017). Tato zvyšující se populace představuje potenciální rezervoár parazitů a tím i riziko přenosu parazitů na domácí zvířata (Deplazes et al. 2011). Mezi další parazity vyskytující se u lišek patří *U. stenocephala* (Bowman et al. 2021), *D. caninum* (Rousseau et al. 2022). Stejně tak byla potvrzena závislost mezi nedodržením doporučené frekvence odčervování a výskytem parazitů. U volně žijících neléčených jedinců je vysoká prevalence parazitárních onemocnění (Rostami et al. 2020). Odčervení jedinci měli nižší míru positivity na helminty, oproti jedincům, kterým majitel anthelmintika nepodal (Capári et al. 2013). Což opětovně potvrzuje důležitost pravidelného podávání antiparazitárních přípravků ve správné frekvenci.

## 7 Závěr

Kočka domácí je významným hostitelem endoparazitů se zoonotickým potenciálem, zejména pokud nedochází ke správné a pravidelné kontrole v podobě podávání antiparazitik a snaze o eliminaci rizikových faktorů. Mezi tyto faktory patří dle statistické analýzy výskyt lišek v okolí, místo života koček, nepravidelné podávání anthelmintik nebo jejich nezačlenění do péče o zdraví koček. Naopak statisticky nevýznamný byl věk a pohlaví koček při výskytu parazitů.

Cíl práce byl naplněn, protože došlo k vyšetření exkrementů koček, které mohly lovit kořist, na výskyt endoparazitů a byl zhodnocen význam infekce pro zdraví člověka. Z 50 vzorků faeces bylo 13 pozitivních na endoparazity. Pomocí koprologie a larvoskopie bylo identifikováno 8 různých parazitů. Hypotéza byla potvrzena, protože zkoumané vzorky obsahovaly parazity se zoonotickým potenciálem. Kočky by proto neměly být opomíjeny, jakožto hostitelé zoonotických parazitů, jako je *Taenia/Echinococcus* či *Toxocara*, kteří mohou ohrozit zdraví lidí. Mezi další parazity identifikované v tomto výzkumu patřila *Ancylostoma/Uncinaria*, *Eucoleus*, *Trichuris*, *Toxascaris leonina*, *Cystoisospora felis* a *Cystoisospora rivolta*.

Práce poukazuje i na důležitost v dodržování anthelmintické léčby a shrnuje nejnovější doporučení pro minimalizaci rizika parazitární infekce. Z výzkumu vyplývá, že kočky od majitelů, kteří jsou zodpovědní za jejich zdravotní stav, mají vyšší prevalenci endoparazitů. Přesto byli jedinci od majitelů infikováni řadou parazitů, včetně těch se zoonotickým potenciálem, z důvodu nedostatečné antiparazitární léčby nebo její frekvenci dle výsledků dotazníku. Jednalo se o parazity, kteří jako mezihostitele využívají různé hlodavce. Z výsledků vyplývá, že existuje závislost mezi nálezem parazitů a výskytem lišek či místem života koček, naopak věk v tomto výzkumu nebyl rizikovým faktorem pro infekci parazity.

Literární rešerše se věnovala parazitům, jež byli na území České republiky často identifikováni při použití koprologických či larvoskopických metod. Téměř všichni parazité byli zjištěni i v tomto výzkumu. Zvýšením informovanosti majitelů o zoonózách i běžných parazitózách koček se zavedením účinných opatření pro snížení rizika parazitárních infekcí u jejich koček a potažmo lidí.

Povědomí o míře infekce koček endoparazity je důležité nejen pro stanovení vhodného plánu antiparazitární léčby, ale především pro celkové zdraví koček, ochranu prostředí před kontaminací a zároveň zabránění zoonotickým infekcím v celkovém kontextu. Jedno zdraví, jakožto konceptu pro dosažení optimálního zdraví lidí a zvířat a ochrany životního prostředí.

Tento výzkum přispívá k poznání epidemiologické situace endoparazitů koček v České republice. Taktéž poukazuje na výskyt parazitů se zoonotickým potenciálem u jedinců, jež jsou v péči majitele, čím dochází k potenciálnímu ohrožení zdraví člověka, který je s kočkami v blízkém kontaktu. Zároveň volný pohyb jedinců přispívá k šíření a kontaminaci prostředí parazity, ale taktéž je predisponující faktor pro výskyt parazitární infekce u koček.

Pro další výzkum by bylo vhodné zvýšit počet vzorků, u kterých by se výše zmíněné závislosti statisticky vyhodnotily. Dalším doporučením by bylo využití např. PCR metody či dalších metod pro přesné určení parazitárních druhů, jejich počtu a životaschopnosti.

## 8 Literatura

1. Abbas I, Al-Araby M, Elmishmishy B, El-Alfy E-S. 2022. Gastrointestinal parasites of cats in Egypt: high prevalence high zoonotic risk. *BMC Veterinary Research* **18**:420. DOI 10.1186/s12917-022-03520-0.
2. Adhikari RB, Dhakal MA, Ale PB, Regmi GR, Ghimire TR. 2023. Survey on the prevalence of intestinal parasites in domestic cats (*Felis catus* Linnaeus, 1758) in central Nepal. *Veterinary Medicine and Science* **9**:559–571. DOI 10.1002/vms3.999.
3. Alho AM, Lima C, Colella V, Madeira De Carvalho L, Otranto D, Cardoso L. 2018. Awareness of zoonotic diseases and parasite control practices: a survey of dog and cat owners in Qatar. *Parasites & Vectors* **11**:133. DOI 10.1186/s13071-018-2720-0.
4. Arruda IF, Ramos RCF, Barbosa ADS, Abboud LCDS, Dos Reis IC, Millar PR, Amendoeira MRR. 2021. Intestinal parasites and risk factors in dogs and cats from Rio de Janeiro, Brazil. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* **24**:100552. DOI 10.1016/j.vprsr.2021.100552.
5. 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. *Journal of Parasitic Diseases* **47**:843–849. DOI 10.1007/s12639-023-01631-5.
6. Barılı Ö, Tuygun T, Gençay Topçu EB, Umur Ş. 2023. The Parasites of Cats in Türkiye. *Turkish Journal of Parasitology* **47**:190–199. DOI 10.4274/tpd.galenos.2023.85698.
7. Belizario VY, Totañes F. 2014. Helminth-Nematode: *Capillaria hepatica* and *Capillaria philippinensis*. Strany 90–93 *Encyclopedia of Food Safety*. Elsevier. DOI 10.1016/B978-0-12-378612-8.00142-6.
8. Beugnet F et al. 2014a. Parasites of domestic owned cats in Europe: co-infestations and risk factors. *Parasites & Vectors* **7**:291. DOI 10.1186/1756-3305-7-291.
9. Beugnet F, Labuschagne M, Fourie J, Jacques G, Farkas R, Cozma V, Halos L, Hellmann K, Knaus M, Rehbein S. 2014b. Výskyt *Dipylidium caninum* u blech u koček a psů vlastních klienty v Evropě pomocí nového testu detekce PCR. *Veterinary Parasitology* **205**:300–306. DOI 10.1016/j.vetpar.2014.06.008.
10. Beugnet F, Labuschagne M, Vos CD, Crafford D, Fourie J. 2018. Analysis of *Dipylidium caninum* tapeworms from dogs and cats, or their respective fleas: Part 2. Distinct canine and feline host association with two different *Dipylidium caninum* genotypes. *Parasite* **25**:31. DOI 10.1051/parasite/2018029.
11. Bowman DD, Lucio-Forster A, Lee ACY. 2021. Hookworms. Strany 1436–1443 *Greene’s Infectious Diseases of the Dog and Cat*. Elsevier. DOI 10.1016/B978-0-323-50934-3.00113-0.
12. Capári B, Hamel D, Visser M, Winter R, Pfister K, Rehbein S. 2013. Parasitic infections of domestic cats, *Felis catus*, in western Hungary. *Veterinary Parasitology* **192**:33–42. DOI 10.1016/j.vetpar.2012.11.011.
13. Cat Population by Country 2024. 2024. Dostupné z <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/cat-population-by-country> (viděno únor 19, 2024).
14. Conboy GA, Sykes JE. 2021. Nematode Infections of the Respiratory Tract. Strany 1505–1527 *Greene’s Infectious Diseases of the Dog and Cat*. Elsevier. DOI 10.1016/B978-0-323-50934-3.00117-8.
15. Datz C. 2011. Parasitic and Protozoal Diseases. Strany 154–160 *Small Animal Pediatrics*.

- Elsevier. DOI 10.1016/B978-1-4160-4889-3.00019-X.
16. De Souza FB, Nakiri IM, Lourenço NDO, Da Silva GG, Paschoalini DR, Guimarães-Okamoto PTC, Melchert A. 2017. Prevalence of Intestinal Endoparasites With Zoonotic Potential in Domestic Cats From Botucatu, SP, Brazil. *Topics in Companion Animal Medicine* **32**:114–117. DOI 10.1053/j.tcam.2017.10.004.
  17. De Waal T, Aungier S, Lawlor A, Goddu T, Jones M, Szlosek D. 2022. Retrospective Survey of Dog and Cat Endoparasites in Ireland: Antigen Detection. *Animals* **13**:137. DOI 10.3390/ani13010137.
  18. Deplazes P, Van Knapen F, Schweiger A, Overgaauw PAM. 2011. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. *Veterinary Parasitology* **182**:41–53. DOI 10.1016/j.vetpar.2011.07.014.
  19. Dubey JP. 2018. A review of *Cystoisospora felis* and *C. rivolta*-induced coccidiosis in cats. *Veterinary Parasitology* **263**:34–48. DOI 10.1016/j.vetpar.2018.09.016.
  20. Elsemore DA, Ketzis JK. 2021. 114 - Whipworms. Strany 1444–1454 in Sykes JE, editor. *Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat (Fifth Edition)*. W.B. Saunders, Philadelphia. DOI 10.1016/B978-0-323-50934-3.00114-2.
  21. ESCCAP. 2021. *Worm Control in Dogs and Cats*, 6. vydání.
  22. ESCCAP. 2022. *Parasitological Diagnosis in Cats, Dogs and Equines*, 1. vydání.
  23. Ferreira FS, Pereira-Baltasar P, Parreira R, Padre L, Vilhena M, Távora Távora L, Atouguia J, Centeno-Lima S. 2011. Intestinal parasites in dogs and cats from the district of Évora, Portugal. *Veterinary Parasitology* **179**:242–245. DOI 10.1016/j.vetpar.2011.02.003.
  24. Fogt-Wyrwas R, Dabert M, Jarosz W, Rząd I, Pilarczyk B, Mizgajska-Wiktor H. 2019. Molecular data reveal cryptic speciation and host specificity in *Toxascaris leonina* (Nematoda: Ascarididae). *Veterinary Parasitology* **266**:80–83. DOI 10.1016/j.vetpar.2019.01.002.
  25. Foreyt B. 2001. *Veterinary parasitology reference manual* 5th ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
  26. Furtado Jost R, Müller N, Marreros N, Moré G, Antoine L, Basso W, Frey CF. 2023. What is the role of Swiss domestic cats in environmental contamination with *Echinococcus multilocularis* eggs? *Parasites & Vectors* **16**:353. DOI 10.1186/s13071-023-05983-y.
  27. 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* **13**:2168. DOI 10.3390/ani13132168.
  28. Geng J, Elsemore DA, Oudin N, Ketzis JK. 2018. Diagnosis of feline whipworm infection using a coproantigen ELISA and the prevalence in feral cats in southern Florida. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* **14**:181–186. DOI 10.1016/j.vprsr.2018.11.002.
  29. Genchi M et al. 2021. Prevalence and risk factors associated with cat parasites in Italy: a multicenter study. *Parasites & Vectors* **14**:475. DOI 10.1186/s13071-021-04981-2.
  30. Giannelli A et al. 2017. Lungworms and gastrointestinal parasites of domestic cats: a European perspective. *International Journal for Parasitology* **47**:517–528. DOI 10.1016/j.ijpara.2017.02.003.
  31. Giannelli A, Schnyder M, Wright I, Charlier J. 2024. Control of companion animal parasites and impact on One Health. *One Health* **18**:100679. DOI 10.1016/j.onehlt.2024.100679.



32. Hansen AP, Skarbye LK, Vinther LM, Willeson JL, Pipper CB, Olsen CS, Mejer H. 2017. Occurrence and clinical significance of *Aelurostrongylus abstrusus* and other endoparasites in Danish cats. *Veterinary Parasitology* **234**:31–39. DOI 10.1016/j.vetpar.2016.12.015.
33. Hossain M, Islam A, Labony S, Hossain M, Alim M. 2021. Clinical presentation, diagnosis and therapeutic management of *Dipylidium caninum* (Cestoda: Dilepididae) infection in a domestic cat (*Felis catus*): a case report. *Insights in Veterinary Science* **5**:024–025. DOI 10.29328/journal.ivs.1001032.
34. Hubbard IC, Thompson JS, Else KJ, Shears RK. 2023. Another decade of research: An update and application of key discoveries. Strany 1–63 *Advances in Parasitology*. Elsevier. DOI 10.1016/bs.apar.2023.05.002.
35. Husa P ml., Mihalčin M, Husa P. 2017. Alveolární echinokokóza - život ohrožující onemocnění. *Klin Farmakol Farm*:19–21.
36. Iturbe Cossío TL, Montes Luna AD, Ruiz Mejia M, Flores Ortega A, Heredia Cárdenas R, Romero Núñez C. 2021. Risk factors associated with cat parasites in a feline medical center. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports* **7**:205511692110331. DOI 10.1177/20551169211033183.
37. Joachim A, Auersperg V, Drüe J, Wiedermann S, Hinney B, Spergser J. 2023. Parasites and zoonotic bacteria in the feces of cats and dogs from animal shelters in Carinthia, Austria. *Research in Veterinary Science* **164**:105022. DOI 10.1016/j.rvsc.2023.105022.
38. Jurášek V, Dubinský P, Bírová V, Borošková Z. 1993. *Veterinárna parazitológia*1. Príroda a.s., Bratislava.
39. Kapel CMO, Torgerson PR, Thompson RCA, Deplazes P. 2006. Reproductive potential of *Echinococcus multilocularis* in experimentally infected foxes, dogs, raccoon dogs and cats. *International Journal for Parasitology* **36**:79–86. DOI 10.1016/j.ijpara.2005.08.012.
40. Knapp J, Combes B, Umhang G, Aknouche S, Millon L. 2016. Could the domestic cat play a significant role in the transmission of *Echinococcus multilocularis* ? A study based on qPCR analysis of cat feces in a rural area in France. *Parasite* **23**:42. DOI 10.1051/parasite/2016052.
41. Kolapo TU, Bouchard É, Wu J, Bassil M, Revell S, Wagner B, Acker JP, Jenkins EJ. 2021. Copro-polymerase chain reaction has higher sensitivity compared to centrifugal fecal flotation in the diagnosis of taeniid cestodes, especially *Echinococcus* spp, in canids. *Veterinary Parasitology* **292**:109400. DOI 10.1016/j.vetpar.2021.109400.
42. Korkmaz UF, Gokpinar S, Yildiz K. 2017. Prevalence of Intestinal Parasites in Cats and Their Importance in Terms of Public Health. *Turkish Journal of Parasitology* **40**:194–198. DOI 10.5152/tpd.2016.4841.
43. Kostopoulou D, Claerebout E, Arvanitis D, Ligda P, Voutzourakis N, Casaert S, Sotiraki S. 2017. Abundance, zoonotic potential and risk factors of intestinal parasitism amongst dog and cat populations: The scenario of Crete, Greece. *Parasites & Vectors* **10**:43. DOI 10.1186/s13071-017-1989-8.
44. Kotwa JD, Isaksson M, Jardine CM, Campbell GD, Berke O, Pearl DL, Mercer NJ, Osterman-Lind E, Peregrine AS. 2019. *Echinococcus multilocularis* Infection, Southern Ontario, Canada. *Emerging Infectious Diseases* **25**:265–272. DOI 10.3201/eid2502.180299.
45. Lavikainen A et al. 2016. Reappraisal of *Hydatigera taeniaeformis* (Batsch, 1786) (Cestoda: Taeniidae) sensu lato with description of *Hydatigera kamiyai* n. sp. *International Journal for Parasitology* **46**:361–374. DOI 10.1016/j.ijpara.2016.01.009.

46. Lepczyk CA, Fantle-Lepczyk JE, Dunham KD, Bonnaud E, Lindner J, Doherty TS, Woinarski JCZ. 2023. A global synthesis and assessment of free-ranging domestic cat diet. *Nature Communications* **14**:7809. DOI 10.1038/s41467-023-42766-6.
47. Liptáková M, Mandáková Z, Šebestová H, Špačková M, Kyncl J. 2020. Výskyt vybraných zoonóz v České republice za období 1993-2019 **29**:431–443.
48. López-Osorio S, Penagos-Tabares F, Chaparro-Gutiérrez JJ. 2020. Prevalence of *Toxocara* spp. in dogs and cats in South America (excluding Brazil). Strany 743–778 *Advances in Parasitology*. Elsevier. DOI 10.1016/bs.apar.2020.01.029.
49. Maciag L, Morgan ER, Holland C. 2022. *Toxocara*: time to let cats 'out of the bag'. *Trends in Parasitology* **38**:280–289. DOI 10.1016/j.pt.2021.12.006.
50. Manor U, Doviner V, Kolodziejek J, Weidinger P, Dagan A, Ben-Haim M, Rokah M, Nowotny N, Boleslavsky D. 2021. *Capillaria hepatica* (syn. *Calodium hepaticum*) as a Cause of Asymptomatic Liver Mass. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* **105**:204–206. DOI 10.4269/ajtmh.21-0120.
51. Matos M, Alho AM, Owen SP, Nunes T, Madeira De Carvalho L. 2015. Parasite control practices and public perception of parasitic diseases: A survey of dog and cat owners. *Preventive Veterinary Medicine* **122**:174–180. DOI 10.1016/j.prevetmed.2015.09.006.
52. Mendoza Roldan JA, Otranto D. 2023. Zoonotic parasites associated with predation by dogs and cats. *Parasites & Vectors* **16**:55. DOI 10.1186/s13071-023-05670-y.
53. Menk P, Lima JC, Del Piero F. 2021. Severe Concomitant *Physaloptera* sp., *Dirofilaria immitis*, *Toxocara cati*, *Dipylidium caninum*, *Ancylostoma* sp. and *Taenia taeniaeformis* Infection in a Cat. *Pathogens* **10**:109. DOI 10.3390/pathogens10020109.
54. Mesquita J, Mega C, Coelho C, Cruz R, Vala H, Esteves F, Santos C, Vasconcelos-Nóbrega C. 2017. ABC series on diagnostic parasitology part 3: the Baermann technique. *The Veterinary Nurse* **8**:558–562. DOI 10.12968/vetn.2017.8.10.558.
55. Miljević M, Rajičić M, Umhang G, Bajić B, Bjelić Čabrilo O, Budinski I, Blagojević J. 2023. Cryptic species *Hydatigera kamiyai* and other taeniid metacestodes in the populations of small mammals in Serbia. *Parasites & Vectors* **16**:250. DOI 10.1186/s13071-023-05879-x.
56. Mircean V, Titilincu A, Vasile C. 2010. Prevalence of endoparasites in household cat (*Felis catus*) populations from Transylvania (Romania) and association with risk factors. *Veterinary Parasitology* **171**:163–166. DOI 10.1016/j.vetpar.2010.03.005.
57. Miró G, Gálvez R, Montoya A, Delgado B, Drake J. 2020. Survey of Spanish pet owners about endoparasite infection risk and deworming frequencies. *Parasites & Vectors* **13**:101. DOI 10.1186/s13071-020-3976-8.
58. Montgomery SP, Richards FO. 2018. *Diphyllobothrium*, *Dipylidium* a *Hymenolepis*. Strany 1394-1397.e1 in Long SS, Prober CG, Fischer M, editoři. *Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases (Fifth Edition)*. Elsevier. DOI 10.1016/B978-0-323-40181-4.00279-6.
59. Morelli S, Diakou A, Di Cesare A, Colombo M, Traversa D. 2021. Canine and Feline Parasitology: Analogies, Differences, and Relevance for Human Health. *Clinical Microbiology Reviews* **34**:e00266-20. DOI 10.1128/CMR.00266-20.
60. Motarjemi Y. 2014. *Encyclopedia of food safety*. Elsevier, Amsterdam.
61. Nagamori Y, Payton ME, Duncan-Decocq R, Johnson EM. 2018. Fecal survey of parasites in free-roaming cats in northcentral Oklahoma, United States. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* **14**:50–53. DOI 10.1016/j.vprsr.2018.08.008.
62. Nagamori Y, Payton ME, Looper E, Apple H, Johnson EM. 2020. Retrospective survey of

- parasitism identified in feces of client-owned cats in North America from 2007 through 2018. *Veterinary Parasitology* **277**:109008. DOI 10.1016/j.vetpar.2019.109008.
63. 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*. *International Journal for Parasitology* **43**:427–437. DOI 10.1016/j.ijpara.2012.11.014.
  64. Nijse R, Ploeger HW, Wagenaar JA, Mughini-Gras L. 2016. Prevalence and risk factors for patent *Toxocara* infections in cats and cat owners' attitude towards deworming. *Parasitology Research* **115**:4519–4525. DOI 10.1007/s00436-016-5242-8.
  65. Okulewicz A, Perec A, Hildebrand J, Okulewicz J. 2003. *Calodium hepaticum* [Bancroft, 1893] Moravec, 1982 - kapilaria o nietypowym cyklu rozwojowym. *Annals of Parasitology* **49**:115–124.
  66. Ondriska F, Mikulecký M. 2002. LARVÁLNA TOXOKARÓZA ČLOVEKA. *Pediatric pro praxi*:213–217.
  67. Ortega AF. 2022. Prevalence of *Cystoisospora* spp. in Domestic Cats in Mexico. *American Journal of Biomedical Science & Research* **15**:287–291. DOI 10.34297/AJBSR.2022.15.002107.
  68. Otero-Abad B, Torgerson PR. 2013. A Systematic Review of the Epidemiology of Echinococcosis in Domestic and Wild Animals. *PLoS Neglected Tropical Diseases* **7**:e2249. DOI 10.1371/journal.pntd.0002249.
  69. Otranto D. 2015. Diagnostic challenges and the unwritten stories of dog and cat parasites. *Veterinary Parasitology* **212**:54–61. DOI 10.1016/j.vetpar.2015.06.002.
  70. Pal M, Gutama KP. 2024. Capillariasis as an Emerging Foodborne Helminthic Disease. Strany 556–563 *Encyclopedia of Food Safety*. Elsevier. DOI 10.1016/B978-0-12-822521-9.00093-9.
  71. Palmer CS, Thompson RCA, Traub RJ, Rees R, Robertson ID. 2008. National study of the gastrointestinal parasites of dogs and cats in Australia. *Veterinary Parasitology* **151**:181–190. DOI 10.1016/j.vetpar.2007.10.015.
  72. Panti-May JA, Hernández-Betancourt SF, García-Prieto L. 2019. *Hydatigera taeniaeformis* (Cestoda: Taeniidae) in the Yucatán squirrel *Sciurus yucatanensis* (Rodentia: Sciuridae), México. *Therya* **10**:179–182. DOI 10.12933/therya-19-740.
  73. Parasite Prevalence Maps. 2024. Dostupné z <https://capcvet.org/maps/> (viděno březem 22, 2024).
  74. Pennelegion C, Drake J, Wiseman S, Wright I. 2020. Survey of UK pet owners quantifying internal parasite infection risk and deworming recommendation implications. *Parasites & Vectors* **13**:218. DOI 10.1186/s13071-020-04086-2.
  75. Pereira A et al. 2016. Parasitic zoonoses associated with dogs and cats: a survey of Portuguese pet owners' awareness and deworming practices. *Parasites & Vectors* **9**:245. DOI 10.1186/s13071-016-1533-2.
  76. Peterson ME, Kutzler MA, editoři. 2011. *Small animal pediatrics: the first 12 months of life*. Saunders/Elsevier, St. Louis, Mo.
  77. Philippe-Lesaffre M, Lusardi L, Castañeda I, Bonnaud E. 2024. Intrinsic and extrinsic drivers of home range size in owned domestic cats *Felis catus* : Insights from a French suburban study. *Conservation Science and Practice* **6**:e13066. DOI 10.1111/csp2.13066.
  78. Popelářová R. 2011. *Domáci zvěrolékař pro majitele a chovatele psů a koček*1. vyd. Grada, Praha.
  79. Poulle M-L, Bastien M, Richard Y, Josse-Dupuis É, Aubert D, Villena I, Knapp J. 2017.

- Detection of *Echinococcus multilocularis* and other foodborne parasites in fox, cat and dog faeces collected in kitchen gardens in a highly endemic area for alveolar echinococcosis. *Parasite* **24**:29. DOI 10.1051/parasite/2017031.
80. Rana T, editor. 2023. Organ-specific parasitic diseases of dogs and cats. *Developments in microbiology*. Elsevier, Academic Press, London.
  81. Robertson ID, Irwin PJ, Lymbery AJ, Thompson RCA. 2000. The role of companion animals in the emergence of parasitic zoonoses. *International Journal for Parasitology* **30**:1369–1377. DOI 10.1016/S0020-7519(00)00134-X.
  82. Rodan I, Sparkes AH. 2012. Preventive Health Care for Cats. *Strany* 151–180 *The Cat*. Elsevier. DOI 10.1016/B978-1-4377-0660-4.00008-9.
  83. Rocha EJGD, Basano SDA, Souza MMD, Honda ER, Castro MBD, Colodel EM, Silva JCDE, Barros LP, Rodrigues ES, Camargo LMA. 2015. STUDY OF THE PREVALENCE OF *Capillaria hepatica* IN HUMANS AND RODENTS IN AN URBAN AREA OF THE CITY OF PORTO VELHO, RONDÔNIA, BRAZIL. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* **57**:39–46. DOI 10.1590/S0036-46652015000100006.
  84. Rostami A, Riahi SM, Fallah Omrani V, Wang T, Hofmann A, Mirzapour A, Foroutan M, Fakhri Y, Macpherson CNL, Gasser RB. 2020. Global Prevalence Estimates of *Toxascaris leonina* Infection in Dogs and Cats. *Pathogens* **9**:503. DOI 10.3390/pathogens9060503.
  85. 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. *Parasites & Vectors* **15**:131. DOI 10.1186/s13071-022-05243-5.
  86. Roussel C, Drake J, Ariza JM. 2019. French national survey of dog and cat owners on the deworming behaviour and lifestyle of pets associated with the risk of endoparasites. *Parasites & Vectors* **12**:480. DOI 10.1186/s13071-019-3712-4.
  87. Samorek-Pieróg M, Cencek T, Łabuć E, Pac-Sosińska M, Pieróg M, Korpysa-Dzirba W, Bełcik A, Bilska-Zajac E, Karamon J. 2023. Occurrence of *Eucoleus aerophilus* in wild and domestic animals: a systematic review and meta-analysis. *Parasites & Vectors* **16**:245. DOI 10.1186/s13071-023-05830-0.
  88. Samorek-Pieróg M, Karamon J, Brzana A, Bilska-Zajac E, Zdybel J, Cencek T. 2021. Molecular Confirmation of Massive *Taenia pisiformis* Cysticercosis in One Rabbit in Poland. *Pathogens* **10**:1029. DOI 10.3390/pathogens10081029.
  89. Sarvi S, Daryani A, Sharif M, Rahimi MT, Kohansal MH, Mirshafiee S, Siyadatpanah A, Hosseini S-A, Gholami S. 2018. Zoonotic intestinal parasites of carnivores: A systematic review in Iran. *Veterinary World* **11**:58–65. DOI 10.14202/vetworld.2018.58-65.
  90. Selzer PM, Epe C. 2021. Antiparasitics in Animal Health: Quo Vadis? *Trends in Parasitology* **37**:77–89. DOI 10.1016/j.pt.2020.09.004.
  91. Silva WI, Lima EF, Silva JO, Alves MDM, Alves CLP, Silva ALP, Lima JA, Feitosa TF, Vilela VLR. 2023. Endoparasites in domestic cats (*Felis catus*) in the semi-arid region of Northeast Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* **32**:e012123. DOI 10.1590/s1984-29612023065.
  92. Sofos JN, editor. 2013. *Advances in microbial food safety*. Woodhead publishing series in food science, technology and nutrition number 259. Woodhead Publishing, Oxford.
  93. Steinmann P, Rinaldi L, Cringoli G, Du Z-W, Marti H, Jiang J-Y, Zhou H, Zhou X-N, Utzinger J. 2015. Morphological diversity of *Trichuris* spp. eggs observed during an anthelmintic drug trial in Yunnan, China, and relative performance of parasitologic diagnostic tools. *Acta Tropica* **141**:184–189. DOI 10.1016/j.actatropica.2014.08.018.
  94. Strube C, Neubert A, Springer A, Von Samson-Himmelstjerna G. 2019. Survey of German

- pet owners quantifying endoparasitic infection risk and implications for deworming recommendations. *Parasites & Vectors* **12**:203. DOI 10.1186/s13071-019-3410-2.
95. Svobodová V, Svoboda M, Vernerová E. 2013. *Klinická parazitologie psa a kočky* 2. vyd. B-V-M, Brno.
  96. Sykes JE, Rankin SC, Papich MG, Weese JS, Little SE, editoři. 2023. *Greene's infectious diseases of the dog and cat* Fifth edition. Elsevier, London New York Oxford.
  97. Šmigová J, Papajová I, Šoltys J, Pipiková J, Šmiga L, Šnábel V, Takáčová J, Takáč L. 2021. The occurrence of endoparasites in Slovakian household dogs and cats. *Veterinary Research Communications* **45**:243–249. DOI 10.1007/s11259-021-09804-4.
  98. Trachsel D, Deplazes P, Mathis A. 2007. Identification of taeniid eggs in the faeces from carnivores based on multiplex PCR using targets in mitochondrial DNA. *Parasitology* **134**:911–920. DOI 10.1017/S0031182007002235.
  99. Traversa D, Di Cesare A. 2013. Feline lungworms: what a dilemma. *Trends in Parasitology* **29**:423–430. DOI 10.1016/j.pt.2013.07.004.
  100. Umhang G, Forin-Wiart M-A, Hormaz V, Caillot C, Boucher J-M, Poulle M-L, Franck B. 2015. *Echinococcus multilocularis* detection in the intestines and feces of free-ranging domestic cats (*Felis s. catus*) and European wildcats (*Felis s. silvestris*) from northeastern France. *Veterinary Parasitology* **214**:75–79. DOI 10.1016/j.vetpar.2015.06.006.
  101. Volf P, Horák P. 2007. *Paraziti a jejich biologie* Vyd. 1. Triton, Praha.
  102. Votýpka J, Kolářová I, Horák P. 2018. *O parazitech a lidech* První vydání. Stanislav Juhaňák - TRITON, Praha.
  103. Wang H-M, Li R, Deng Y-P, Liu G-H, Fu Y-T. 2022. Comparative Mitochondrial Genomic Analysis Robustly Supported That Cat Tapeworm *Hydatigera taeniaeformis* (Platyhelminthes: Cestoda) Represents a Species Complex. *Frontiers in Veterinary Science* **9**:931137. DOI 10.3389/fvets.2022.931137.
  104. Wierzbowska IA, Kornaś S, Piontek AM, Rola K. 2020. The Prevalence of Endoparasites of Free Ranging Cats (*Felis catus*) from Urban Habitats in Southern Poland. *Animals* **10**:748. DOI 10.3390/ani10040748.
  105. Wulcan JM, Ketzis JK, Dennis MM. 2020. Typhlitis Associated With Natural *Trichuris sp.* Infection in Cats. *Veterinary Pathology* **57**:266–271. DOI 10.1177/0300985819898894.
  106. Yamazawa E et al. 2020. First case of human neurocoenurosis caused by *Taenia serialis*: A case report. *International Journal of Infectious Diseases* **92**:171–174. DOI 10.1016/j.ijid.2020.01.004.
  107. Yang Y, Liang H. 2015. Prevalence and Risk Factors of Intestinal Parasites in Cats from China. *BioMed Research International* **2015**:1–5. DOI 10.1155/2015/967238.
  108. Yun CS, Moon B-Y, Lee K, Kang SM, Ku B-K, Hwang M-H. 2023. The detection and phylogenetic characterization of *Cryptosporidium*, *Cystoisospora*, and *Giardia duodenalis* of cats in South Korea. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* **13**:1296118. DOI 10.3389/fcimb.2023.1296118.
  109. Zanzani SA, Gazzonis AL, Scarpa P, Berrilli F, Manfredi MT. 2014. Intestinal Parasites of Owned Dogs and Cats from Metropolitan and Micropolitan Areas: Prevalence, Zoonotic Risks, and Pet Owner Awareness in Northern Italy. *BioMed Research International* **2014**:1–10. DOI 10.1155/2014/696508.
  110. Zottler E-M, Bieri M, Basso W, Schnyder M. 2019. Intestinal parasites and lungworms in stray, shelter and privately owned cats of Switzerland. *Parasitology International* **69**:75–81. DOI 10.1016/j.parint.2018.12.005.

## 9 Seznam použitých zkratk a symbolů

AE – alveolární echinokokóza

CAPC – Companion Animal Parasite Council

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

CLM – larva migrans cutanea

df – počet stupňů volnosti

ESCCAP – European Scientific Counsel Companion Animal Parasites

FEDIAF – European Pet Food Industry Federation

OLM – larva migrans ocularis

PCR – Polymerase Chain Reaction

Sp. – species

Spp. – several species

Syn. – synonymum

VLM – larva migrans visceralis

ZnSO<sub>4</sub> – síran zinečnatý

## 10 Seznam obrázků, tabulek a grafů

### Seznam obrázků

Obrázek 1 Populace koček v jednotlivých státech k roku 2024. Zdroj: „Cat Population by Country 2024" (2024) .....	9
Obrázek 2 Lov (A) myši, (B) ptáka, (C) ještěrky, (D) hada. Zdroj: Mendoza Roldan & Otranto (2023) .....	10
Obrázek 3 Životní cyklus <i>Dipylidium caninum</i> . Zdroj: autor .....	22
Obrázek 4 Životní cyklus <i>Toxocara cati</i> . Zdroj: autor .....	24
Obrázek 5 Mapa prevalence <i>Toxascaris leonina</i> u koček ve světě. Zdroj: Rostami et al. (2020) .....	27
Obrázek 6 Životní cyklus <i>Aelurostrongylus abstrusus</i> . Zdroj: autor .....	31
Obrázek 7 Životní cyklus <i>Capillaria hepatica</i> . Zdroj: autor .....	33
Obrázek 8 Životní cyklus <i>Eucoleus aerophilus</i> . Zdroj: autor .....	34
Obrázek 9 Nesporulované oocysty <i>C. felis</i> (c), <i>C. rivolta</i> (b), <i>T. gondii</i> (a) ve srovnání s vajíčkem <i>T. cati</i> (d). Zdroj: Dubey (2018) .....	36
Obrázek 10 Schéma pro odčervování koček. Zdroj: převzato dle ESCCAP 2021 .....	48

### Seznam tabulek

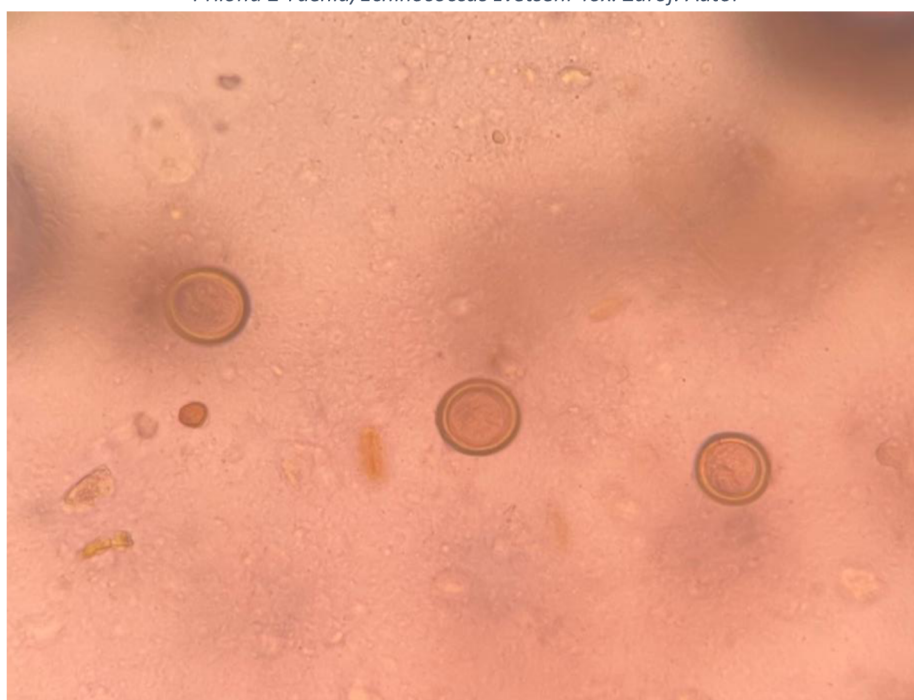
Tabulka 1 Výskyt vybraných hlášených infekcí v České republice v letech 2014–3/2024 .....	39
Tabulka 2 Pozitivita vzorků dle pohlaví .....	56
Tabulka 3 Korelace mezi pohlavím a výskytem parazitů .....	56
Tabulka 4 Počet různých druhů/rodů endoparazitů infikujících jedince a jejich prevalence .....	57
Tabulka 5 Prevalence endoparazitů dle místa života koček .....	58
Tabulka 6 Počet vajíček/oocyst ve vzorcích 4 g faeces dle parazitů .....	59
Tabulka 7 Korelace mezi výskytem lišek a výskytem parazitů .....	59
Tabulka 8 Korelace mezi místem života kočky a výskytem parazitů .....	60
Tabulka 9 Korelace mezi věkem koček a výskytem parazitů .....	61
Tabulka 10 Korelace mezi dobou posledního odčervení a výskytem parazitů .....	63
Tabulka 11 Počet vajíček parazitů zachycených při využití metody Cornell-Wisconsin .....	64
Tabulka 12 Výsledky metody síťování .....	64
Tabulka 13 Určení druhu tasemnic pomocí PCR .....	65

## 11 Samostatné přílohy

Příloha 1 Dotazník

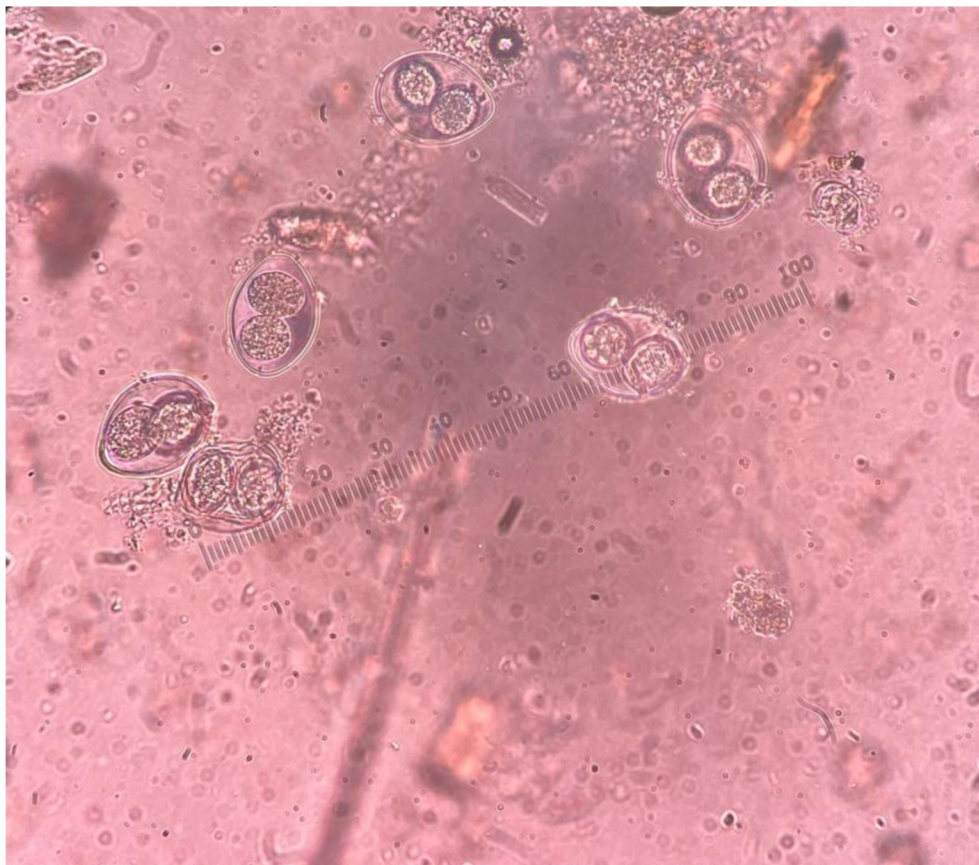
Místo odběru vzorku	
GPS odběru vzorku	
Popis lokality u toulavých koček	
Konzistence výkalů	
Přítomnost krve	
Kdy proběhlo odčervení	
Jakou účinnou látkou/přípravkem	
Pohlaví	
Stáří	
Klinické příznaky	
Původ (toulavé koček, od majitele, z útulku, z veteriny)	
V případě toulavých/útlukových zvířat, kde odchycen	
Jak dlouho je v útulku/na místě	
Lišky v okolí ano/ne	
Druh dalších zvířat	
Počet zvířat celkem	
Dostávají syrové maso	
Druh masa	

Příloha 2 *Taenia/Echinococcus* zvětšení 40x. Zdroj: Autor

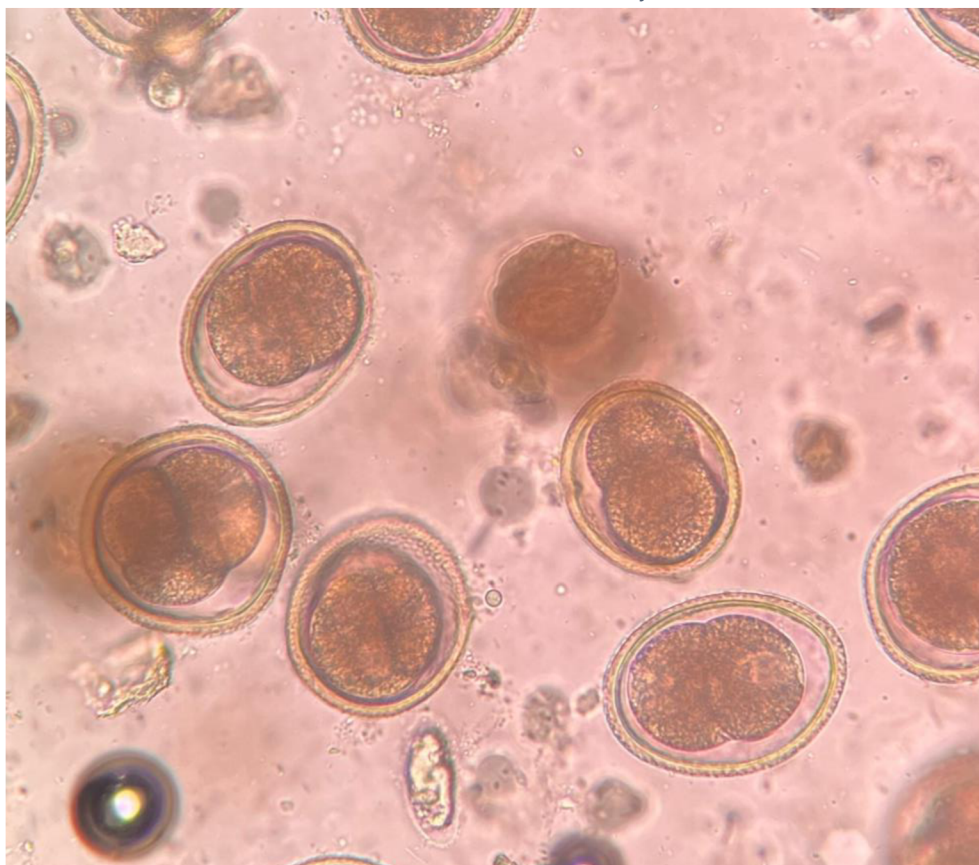




*Příloha 3 Cystoisospora zvětšení 40x. Zdroj: Autor*



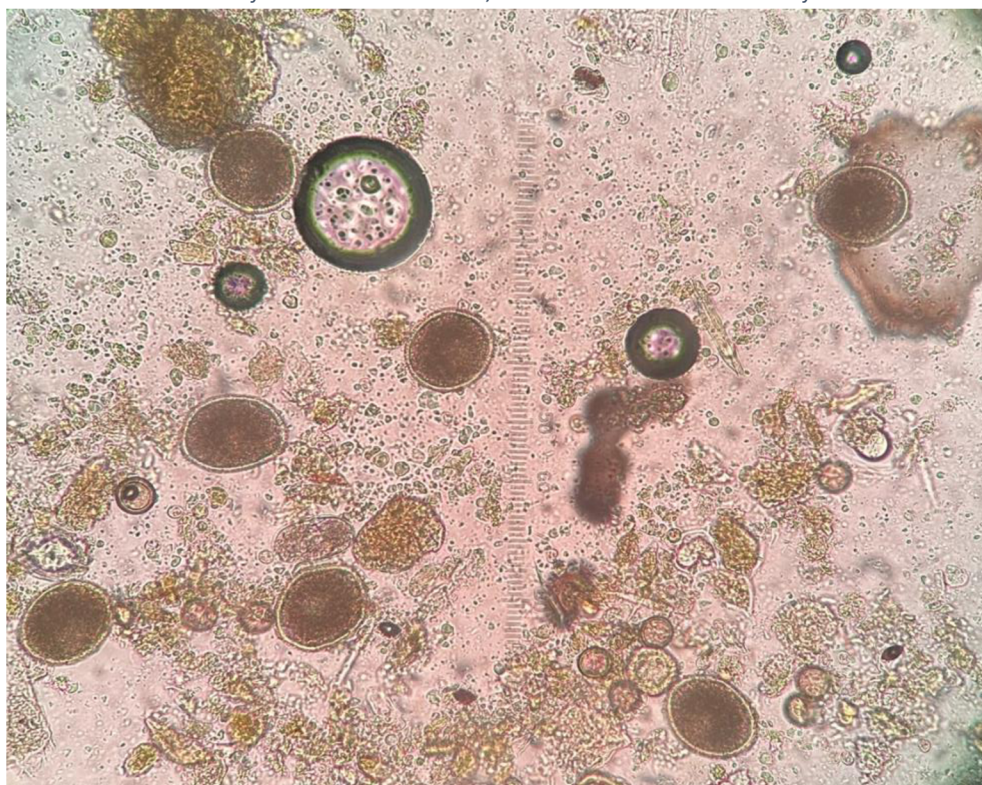
*Příloha 4 Toxocara zvětšení 40x. Zdroj: Autor*



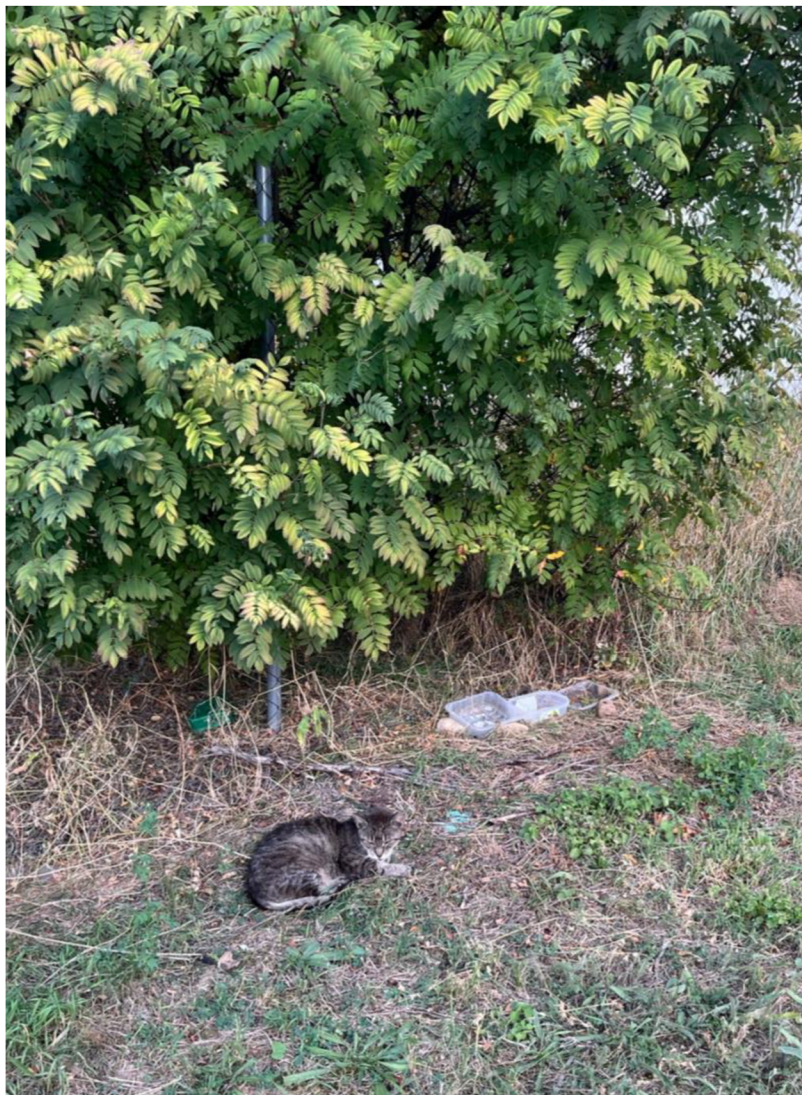
Příloha 5 Trichuris 10x. Zdroj: Autor



Příloha 6 Koinfekce Toxocara a Taenia/Echinococcus zvětšení 40x. Zdroj: Autor



Příloha č. 7 Místo výskytu toulavých koček. Zdroj: Autor



Příloha č. 8 Výskyt mrtvých hlodavců poukazující na lov kořisti v místě sběru vzorků. Zdroj: Autor



*Příloha 9 Kotě od majitelů. Zdroj: autor*



*Příloha 10 Kocour od majitelů. Zdroj: autor*

