

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Gastrointestinální parazité psa domácího  
(*Canis lupus f. familiaris*)**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Nikola Málková**

**Obor studia: Speciální chovy**

**Vedoucí práce: Prof. Ing. Iva Langrová, Csc.**

© 2020 ČZU v Praze



## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Gastrointestinální parazité psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*)" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 8.7. 2020

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala paní prof. Ing. Ivě Langrové, CSc. za odborné vedení a vstřícný přístup při výběru práce. Dále děkuji panu Ing. Tomáši Husákovi za možnost konzultací a veškerou zpětnou vazbu během psaní této práce. Zároveň děkuji mé rodině za podporu a pomoc během studia.

# Gastrointestinální parazité psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*)

## Souhrn

Bakalářská práce Gastrointestinální parazité psa domácího se zaměřuje na parazity trávicího traktu psů. Cílem práce bylo vyšetřit vybranou skupinu 200 psů a zmapovat jejich možné střevní parazitózy. Předpoklad zní, že častěji budou na parazitární infekce trpět štěňata a dospělí psi chovaní na vesnicích. Nejméně by na parazity měli trpět psi chovaní v městských bytech.

V teoretické části práce bylo využito všech dostupných informací z odborné literatury, zjištění druhového spektra gastrointestinálních parazitů a možná léčba psů při zjištění infekce.

Praktická část obsahuje vlastní výzkum, který probíhal od května 2018 do prosince 2019 a skládal se z koprologického vyšetření trusu psů z různých typů prostředí. K zjištění typu chovu psů, jejich výživy a odčervovací strategie byl vypracován dotazník a byl vyplněn 167 respondenty. Z celkového počtu 200 psů bylo 35 jedinců pozitivních na endoparazity (nejčastěji *Toxocara canis*, dále *Cystoisospora canis* a *Trichuris vulpis*). Nejčastěji se ve vzorcích vyskytoval druh *T. canis* s prevalencí 10 %, dále *Cystoisospora sp.* s prevalencí 6,5 % a *Trichuris vulpis* s prevalencí 3 %.

**Klíčová slova:** Endoparazit, koprologické vyšetření, *Toxocara canis*, *Trichuris vulpis*, *Cystoisospora sp.*, prevalence, léčba

# Gastrointestinal parasites of a domestic dog (*Canis lupus f. familiaris*)

## Summary

Bachelor thesis Gastrointestinal parasites of a domestic dog focuses on parasites of the digestive tract of dogs. The aim of this work was to examine a selected group of 200 dogs and to map their possible intestinal parasitosis. The assumption is that puppies and adult dogs kept in villages will suffer more often from parasitic infections. Dogs kept in urban apartments should suffer the least on parasites.

In the theoretical part of the work was used all available information from the literature, finding the species spectrum of gastrointestinal parasites and possible treatment of dogs in the detection of infection.

The practical part of the work contains own research, which ran from May 2018 to December 2019 and consisted of coprologic examination of dog faeces from different types of environment. A questionnaire was elaborated to determine the type of dog breeding, nutrition and deworming strategy and was completed by 167 respondents. Of the total of 200 dogs, 35 were endoparasite positive (most commonly *Toxocara canis*, followed by *Cystoisospora canis* and *Trichuris vulpis*). The most common samples were *Toxocara canis* with a prevalence of 10 %, *Cystoisospora sp.* with a prevalence of 6.5 % and *Trichuris vulpis* with a prevalence of 3 %.

**Keywords:** Endoparasite, coprologic examination, *Toxocara canis*, *Trichuris vulpis*, *Cystoisospora sp.*, prevalence, treatment

# Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíle práce .....	9
3. Hypotézy .....	10
4. Literární přehled.....	11
4.1. Definice parazitismu.....	11
4.2. Druhy parazitů a jejich hostitelů.....	11
4.3. Druhové spektrum endoparazitů psa domácího.....	13
4.3.1. Prvoci .....	13
4.3.1.1. <i>Giardie</i> .....	13
4.3.1.2. <i>Kokcidie</i> .....	14
4.3.2. Hlístice .....	18
4.3.2.1. <i>Měchovci</i> .....	19
4.3.2.2. <i>Škrkavky</i> .....	21
4.3.2.3. <i>Enoplida</i> .....	23
4.3.3. Tasemnice .....	25
4.4. Prevalence a intenzita infekce .....	29
4.5. Principy léčby .....	30
4.5.1. Antiparazitika .....	30
4.5.2. Antihelmintika.....	30
4.5.3. Antikokcidika.....	31
5. Praktická část .....	32
5.1. Metodika.....	32
5.1.1. Stručný popis vyšetřované skupiny.....	32
5.1.2. Průběh vyšetření.....	32
5.1.3. Dotazníkové šetření.....	33
6. Výsledky .....	33
6.1. Vyšetření trusu.....	33
6.2. Výsledky dotazníkového šetření.....	34
6.2.1. Prevalence v závislosti na typu bydlení .....	34
6.2.2. Prevalence v závislosti na pohlaví .....	37
6.2.3. Prevalence v závislosti na věku.....	39
7. Diskuse.....	43

8. Závěr .....	45
9. Seznam literatury .....	46
10. Přílohy	



# 1 Úvod

Jako jedno z prvních domestikovaných zvířat následuje pes člověka po mnoho let. Je pomocníkem při lovu, asistentem pro handicapované nebo se uplatňuje ve vojenských a policejních složkách jako pes pracovní. V domácnostech ovšem figuruje coby ochránce domova, společník a mnohdy i člen rodiny.

Dle statistik se v České republice chová více než 2 miliony psů. Každý z těchto chovaných psů velmi pravděpodobně prodělal za život parazitární onemocnění, čímž byl vystaven riziku přenosu onemocnění i jeho majitel a nejen on. Zoonotický potenciál psích parazitóz je sice známý, ale majiteli často podceňovaný. Lehce podceňovaná bývá zároveň také prevence a léčba parazitóz. Ta sice není pro majitele extrémně finančně nákladná, ale o účinné látky v podávaných léčivech a jejich střídání se zajímají jen okrajově.

Cílem práce bylo pomocí vlastního výzkumu zmapovat výskyt gastrointestinálních parazitů u vybrané skupiny psů a popsat jednotlivé druhy endoparazitů za pomoci literárních zdrojů.

Práce popisuje nejen ty druhy parazitů, které se objevily ve zkoumaných vzorcích ale i druhy, se kterými může přijít pes v našich podmínkách běžně do styku.

## **2 Cíl práce**

Cílem práce je zmapovat pomocí vlastního výzkumu a literární rešerše parazitózy gastrointestinálního traktu psa domácího.

### **3 Hypotézy**

Dané hypotézy se týkají množství nalezených gastrointestinálních parazitů u vyšetřované skupiny psů z domácích chovů.

Popis hypotéz:

1. Psi na vesnicích budou napadeni parazity častěji než psi z měst
2. Štěňata budou na parazitózy trpět více než dospělí psi
3. Na parazitózy budou trpět stejně obě pohlaví

## 4 Literární přehled

### 4.1 Definice parazitismu

Obecně platí, že parazitismus je jedním ze vzájemných vztahů organismů v přírodě. V tomto vztahu vystupuje jedinec (parazit), který žije na úkor druhého (hostitel) a svým životním cyklem je s ním na delší nebo kratší čas těsně svázaný (Jurášek et al. 1993). Parazitismus je podtypem symbiózy, ve kterém jeden ze symbiontů těží z koexistence a druhý je nepříznivě ovlivněn. Obvykle ovšem parazitům neprospívá, když hostitel zažívá nepohodlí nebo zemře (Saari et al. 2019).

Jíra (1998) popisuje parazitismus jako jednu z nejrozšířenějších životních strategií organismů, která hraje důležitou roli v evoluci, a především funguje jako faktor, který pomáhá za normálních podmínek udržovat ekologickou rovnováhu v ekosystémech.

Parazitismus jako životní strategie je jevem odvozeným, protože nejprve musí existovat vhodný hostitel. Přechod k tomuto způsobu života musí být navíc pro parazita vhodný a zvyšovat jeho fitness (Volf & Horák 2007). Vliv parazitace na organizaci těla parazita je tedy třeba chápat jako dynamický evoluční proces (Jurášek et al. 1993).

### 4.2 Druhy parazitů a jejich hostitelů

Flegr (2005) definuje parazita jako organismus, který v některé fázi svého životního cyklu využívá jiné organismy (hostitele) jako zdroj potravy i jako stálé nebo dočasné životní prostředí a tím jim přímo nebo nepřímo škodí.

Parazity můžeme rozdělovat z několika různých hledisek. Podle stupně závislosti parazita na hostiteli můžeme vymežit parazity fakultativní a obligátní. Fakultativní parazitismus lze pozorovat u takových živočichů, kteří obvykle žijí volně, ale při náhodném vniknutí do hostitele mohou žít paraziticky (Jurášek et al. 1993). Tato forma je zřejmě mezistupněm vzniku parazitismu (Volf & Horák. 2007). Většina parazitů je obligátních, to znamená, že nemohou dokončit svůj životní cyklus bez parazitace na hostiteli. Někteří obligátní paraziti v částech svého životního cyklu ovšem přežívají i mimo hostitele v ochranném obalu nebo cystě (Roberts et al. 2009).

Podle místa působení můžeme parazity dělit na ektoparazity a endoparazity. Ektoparaziti jsou organismy žijící vně hostitele. Obvykle jsou přichyceni na kůži, peří nebo

srstí. Endoparaziti jsou takoví cizopasníci, kteří žijí uvnitř hostitele. Žijí například v jeho střevech, tělních dutinách, plicích a jiných tkáních (Smyth 1994). Endoparaziti se dále dělí na intracelulární (žijící uvnitř buňky) a extracelulární, kteří žijí mezi buňkami hostitele nebo uvnitř jeho tělních dutin (Volf& Horák 2007). Konkrétně u psů jsou endoparazitě obvykle helminti nebo *Protozoa*. Ektoparazitě jsou především roztoči a hmyz (Saari et al. 2019).

Někteří parazitě žijí celý svůj dospělý život uvnitř nebo na těle svého hostitele. Nazývají se trvalí parazitě. Naopak dočasní parazitě se na hostiteli pouze živí (například komár nebo štěnice). Dočasní parazitě se někdy označují jako mikropredátoři (Roberts et al. 2009).

Z hlediska životních strategií lze vymezit mikroparazity a makroparazity. Mikroparaziti se v těle hostitele množí, většinou nemají vytvořená specifická infekční stádia, onemocnění u hostitele probíhá akutně a končí buď jeho smrtí nebo uzdravením se současným vznikem imunity proti opakované infekci (Volf& Horák 2007). Makroparaziti oproti tomu ve svém hostiteli rostou a rozmnožují se tak, že produkují infekční stádia, která při uvolnění z těla hostitele infikují hostitele nového (Liška et al. 2017).

Z hlediska životních cyklů se parazitě dělí na jednohostitelské (monoxenní) a vícehostitelské (heteroxenní). U monoxenních parazitů probíhá vývojový cyklus pouze s jedním hostitelem, kdežto u heteroxenních parazitů se musí vystřídat aspoň dva hostitelé z různých taxonomických skupin (Volf& Horák 2007).

Hostitelé se rovněž rozdělují do několika skupin. Konečným (definitivním) hostitelem je takový druh hostitelského zvířete, v němž dochází k sexuální reprodukci parazita. Výsledkem tohoto množení jsou vajíčka, oocysty, cysty nebo larvy (Saari et al. 2019). Mezihostitelem je takový druh, který je nezbytný pro vývoj parazita, ale tento parazit v něm nedosáhne sexuální zralosti (Roberts et al. 2009).

Paratenický hostitel je organismus, který stojí mimo životní cyklus parazita (Jurášek et al. 1993). Parazit se v něm nevyvíjí, ale je schopen určitou dobu přežít a udržet si schopnost nákazy definitivního hostitele nebo mezihostitele. Po požití paratenického hostitele může být patogenní účinek a klinické projevy výraznější než při průběhu postupné nákazy. U psů je právě uplatnění paratenických hostitelů velmi časté (Jíra 1998).

V mnoha případech se stává, že se v jednom hostiteli objeví dva a více druhů parazitů najednou. Tento jev bývá označován jako poly- nebo hyperparazitismus (Elsheikha et al. 2018).

Dále je důležité zmínit i šíření parazitů v populaci hostitele. Pokud se parazit může šířit v populaci mezi nepříbuznými jedinci, označuje se tento přenos jako horizontální. Pokud se paraziti přenášejí přednostně či výhradně na potomstvo infikovaného hostitele, jde o přenos vertikální (Volf&Horák 2007).

### 4.3 Druhovému spektrum endoparazitů psa domácího

Vnitřní parazité psů se obecně dělí na červy ploché a červy oblé. Ploší červi jsou ze zoologického hlediska ploštěnci a ve střevě psa je představuje hlavně mnoho druhů tasemnic. Oblí červi jsou parazitické hlístice (Ježková 2019).

Nejběžnějšími parazity v psí populaci jsou střevní *Protozoa*, helminti a *Nematoda*. Jsou studovány především kvůli svému zoonotickému potenciálu a také pro svůj klinický význam u psů (Scaramozzino et al. 2018).

#### 4.3.1 Prvoci

##### 4.3.1.1 *Giardie*

Buňky tohoto řádu jsou symetrické podle jedné osy a obsahují dvě sady organel včetně jader (Volf&Horák 2007). Nemají mitochondrie a Golgiho aparát (Jurášek et al. 1993). U čeledi *Giardiidae* došlo ke ztrátě cytosomů. Ztráta cytosomů znamenala i ztrátu fagocytózy, buňky se tedy živí pinocytózou (Volf&Horák 2007).

##### *Giardia intestinalis*

Lambie střevní *Giardia intestinalis* (Alexeieff 1914) je celosvětově rozšířený anaerobní prvok. Pohyblivá stádia (trofozoiti) jsou velká 12–15  $\mu\text{m}$ , zaoblená a dorzoventrálně zploštělá. Na ventrální straně těla trofozoita se nachází adhezivní disk, což je tuhá struktura zesílená mikrotubuly, která umožňuje organismu přilnout k hostitelské buňce (Roberts et al. 2009).

Životní cyklus je přímý. V tenkém střevě tvoří *G. intestinalis* oválné cysty (Čermáková et al. 2008) o rozměru 8–15 x 7–10  $\mu\text{m}$  (Saari et al. 2019), které jsou vylučovány se stolicí nebo trusem nakaženého hostitele (Čermáková et al. 2008).

Za optimálních podmínek přežívají cysty giardií týdny až měsíce. Po požití se cysty dostávají do trávicího aparátu, kde se mění v bičíkaté trofozoity. Trofozoiti se množí ve střevě a pokrývají tak jeho sliznici. Poškozují střevní klky a dochází ke zkrácení kartáčového lemu

střeva. Ve spodním úseku střeva se bičíkatá forma mění v cysty, které jsou následně vylučovány do vnějšího prostředí. Celý proces se opakuje (Vejpustková 2003).

U zvířat se nemoc šíří nejčastěji přímým kontaktem s výkaly hostitelů prvoků a až pak znečištěnou potravou nebo vodou. Cysty se mohou přenášet i na srsti zvířat nebo mohou ulpívat na nožkách hmyzu (Ježková 2019). Celosvětová prevalence *Giardia intestinalis* u psů je 15,2 % (Bouzid et al. 2015).

Onemocnění se nazývá giardióza. Trofozoiti omezují resorpční činnost sliznice tenkého střeva a narušují trávení. Postupně se vyvíjejí zánětlivé změny a dochází k vymizení kartáčového lemu. Nejčastějším klinickým příznakem je hlenovitý, silně zapáchající průjem s velkým obsahem tuku – steatorea (Chroust et al. 1998). U psů může začít průjem již pět dní po vystavení infekci, cysty se poprvé objeví ve stolici za týden či dva (Bowman 2014). Objevují se ulcerace s charakteristickými žlutavými ložisky a granulačním tkanivem v ileu (Jurášek et al. 1993).

K léčbě se doporučuje metronidazol, ornidazol, furazolidon, mebendazol, albendazol a paromomycin. Pouze paromomycin lze podávat i během březosti (Chroust et al. 1998).

Giardióza je v České republice nejčastější střevní protozoární onemocnění. Nákazu u člověka provází poruchy štěpení a vstřebávání sacharidů a tuků v duodenu. Onemocnění většinou proběhne akutně vymizí samo po několika týdnech, někdy však může přetrvávat i několik let (Volf & Horák 2007).

#### 4.3.1.2 Kokcidie

Do této skupiny patří obligátní intracelulární parazité, kteří ničí buňky svého hostitele. Kokcidie se přenáší především z prostředí kontaminovaného výkaly. Probíhají u nich sekvence asexuálního a sexuálního množení, které v určitých případech vyžadují střídání hostitelů (Bowman 2014). Životní cyklus kokcidií se dělí na následující fáze: sporulace, infekce a merogonie (schyzogonie), gametogonie a vytváření oocyst (Taylor et al. 2009). V závislosti na druhu kokcidií jsou oocysty buď ihned infekční pro dalšího hostitele, nebo potřebují strávit určitý čas v prostředí bohatém na kyslík. To dopomáhá k jejich sporulaci do infekční formy (Saari et al. 2019).

### *Cryptosporidium canis*

*Cryptosporidium canis* (Fayer, Trout, Xiao, Morgan, Lal & Dubey 2001) je parazitický prvok, patřící mezi monoxenní kokcidie (Volf & Horák 2007).

Hlavním místem výskytu parazita jsou epiteliální buňky tenkého střeva nebo epitel respiračního traktu. Lidé i zvířata získávají infekci cestou fekálně-orální, sporadicky inhalací (Gałęcki & Sokół 2015). Oocysty se mohou přenášet i vodou a kontaminovanou potravou (Thompson et al. 2016).

Oocysty rodu *Cryptosporidium* jsou malé, asi 5 µm v průměru. Jsou vylučovány spolu s výkaly ve sporulované formě a jsou okamžitě infekční (Saari et al. 2019). Obsahují 4 volně uložené sporozoity a poměrně velké reziduální tělísko. Mají také charakteristickou suturu na jednom pólu, kterou sporozoity opouštějí oocystu během excystace. Mikropyle chybí (Chroust et al. 1998).

Životní cyklus začíná požitím oocyst vhodným hostitelem. Z každé oocysty se uvolní čtyři sporozoity (Bouzid et al. 2013). Ty se diferencují na sférické trofozoity. Trofozoity podstupují nepohlavní rozmnožování a vznikají dva typy merontů: meronty typu I (obsahují 6 nebo 8 merozoitů) opouštějí parazitoformní vakuolu, vnikají do epiteliálních buněk a podléhají pohlavnímu rozmnožování nebo se dále diferencují na meronty typu II (obsahují 4 merozoity) (Gałęcki & Sokół 2015). Tyto merozoity se po uvolnění znovu připojují k hostitelské buňce a iniciují gametogonii (Bouzid et al. 2013). Po gametogonii vzniká z mikro- a makrogamontu zygota (Gałęcki & Sokół 2015). Zygota podstupuje dva cykly nepohlavního rozmnožování (sporogonie) a začne produkovat oocysty (Bouzid et al. 2013).

*Cryptosporidium* je rovněž schopné autoinfekce stejného hostitele. K autoinfekci dochází pomocí tenkostěnných oocyst, které excystují, jakmile se oddělí od epitelu a cyklus začíná znovu. Autoinfekce poskytuje vysvětlení pro přetrvávající chronickou infekci (Bouzid et al. 2013).

Jako diagnostická metoda se používá vyšetření stolice. V těžkých případech se provádí biopsie duodena, distální části střeva nebo plic (Gałęcki & Sokół 2015).

U lidí bylo *C. canis* nalezeno jen ve vzácných případech, a to u malých dětí nebo pacientů s poruchou imunitního systému. Přenos ze psů na člověka je velmi vzácný (Saari et al. 2019). Hlavním původcem lidské kryptosporidiózy je *Cryptosporidium hominis* (Volf & Horák 2007).



### *Cystoisospora canis*

*Cystoisospora canis* (Nemeseri 1960) patří spolu s *C. ohioensis*, *C. neorivolta* a *C. burrowsi* (Frenkel 1977) mezi několik druhů hostitelsky specifických kokcií, které napadají psy (Zajac & Conboy 2012). Poslední tři uvedené druhy od sebe nelze morfologicky odlišit, proto bývají označovány jako *Isospora ohioensis*-komplex (Saari et al. 2019). Oocysty *C. canis* mají oválný nebo lehce vejčitý tvar. Velikost se pohybuje v rozmezí 34–42 × 23–36 µm. Mají hladkou světlou stěnu bez mikropyle (Taylor et al. 2007).

Psi se mohou nakazit požitím sporocyst nebo paratenického hostitele (obvykle jsou to hlodavci, ale také králíci nebo přežvýkavci) (Zajac & Conboy 2012).

Oocysty odcházejí z těla psa spolu s výkaly. V čerstvých výkalech nejsou oocysty infekční, ale za 1 – 4 dny dochází ke sporulaci a infekčními se stávají. Sporulované oocysty obsahují dvě sporocysty se čtyřmi sporozoity v každé sporocystě (Saari et al. 2019). Tyto zralé oocysty jsou schopny infikovat další jedince. Poté co jsou pozřeny a doputují do střeva, se z nich uvolňují sporozoiti, kteří napadají buňky sliznice střeva (Stuchlý 1995). Prepatentní perioda pro *Isospora canis* je 8–12 dní, pro *Isospora ohioensis* 4 - 9 dní (Saari et al. 2019).

Zvláštností ve vývoji těchto kocidií jsou extraintestinální klidová stádia, která se vyskytují u definitivních i paratenických hostitelů. Tato klidová stádia se nazývají dormozoity nebo hypnozoity. Usazují se nejčastěji v mízních uzlinách, slezině a játrech a za určitých podmínek jsou schopny se vrátit a dokončit vývoj ve sliznici střeva (Chroust et al. 1998).

Významné klinické příznaky se objevují především u mláďat do 3–4 měsíců věku. Infekce se projevuje nechutenstvím, apatií, horečkou a průjmy (Svoboda et al. 2000).

Silné průjmy mohou být krvavé, vyčerpávají organismus psa, což vede k hubnutí a dehydrataci. Později se přidává anémie a třes, který je viditelný zejména v oblasti pánevních končetin. Akutní průběh je doprovázen zvýšenou teplotou (Stuchlý 1995). U starších zvířat je častý latentní průběh a zhoršená kvalita srsti (Svoboda et al. 2000).

Jako léčebný prostředek se užívají sulfonamidy nebo toltrazuril. Při podezření na sekundární bakteriální infekci je vhodné nasadit léčbu antibiotiky (Saari et al. 2019).

### *Neospora caninum*

*Neospora caninum* (Dubey, Carpenter, Speer, Topper et Uggla 1988) se řadí mezi vícehostitelské kokcidie. Mezihostiteli jsou různí býložravci (Svoboda et al. 2001), pes může být jak mezihostitel, tak i definitivní hostitel (Dubey 1999). Dochází u něj nejen k vylučování oocyst, ale i k množení parazitů ve tkáních. V přirozených podmínkách převažuje

transplacentární přenos, i když je možná i perorální infekce, a to u psů především vývojovými stádii obsaženými ve zkrmovaném mase (Svoboda et al. 2001).

Infekce mezipřevodce, kterým může být skot, ale také jiný druh zvířete (býložravec) se děje alimentární cestou (Katkiewicz & Wierzchon 2002). Sporulované oocysty obsahují dvě sporocysty, každou se čtyřmi sporozoity. Oocysty *N. caninum* mají průměr 10–11 µm a jsou morfologicky nerozeznatelné od oocyst *Hammondia heydorni* (Dubey 1999). Jsou také velmi odolné proti vlivům prostředí (Dubey & Schares 2011). Sporozoity uvolněné z oocyst penetrují do srdce, jater, mozku, bránice, plodu a placenty. Zde dochází k nepohlavnímu množení a tvoří se cysty naplněné zoity (Katkiewicz & Wierzchon 2002). Tkáňové cysty jsou oválné, silnostěnné o velikosti až 107 µm a nacházejí se výhradně v nervové tkáni (Taylor et al. 2009). Dubey (1999) ve své práci podotýká, že se cysty mohou objevit i v sítnici oka. Po pozření tkáňových cyst mohou psi vylučovat nesporulované oocysty (Dubey 1999). *N. caninum* způsobuje aktivním množením tachyzoitů buněčnou smrt. Za několik dní je parazit schopen vytvořit viditelné léze. Aktivně ničí nervové buňky včetně kraniálních a míšních nervů (Dubey 1992).

Neosporóza je většinou problémem jen mladých psů. Rozlišujeme tři formy neosporózy, a to asymptomatickou, akutní a chronickou. Asymptomatická se objevuje u gravidních fen, akutní a chronická probíhají u štěňat; akutní forma často končí úhynem (Katkiewicz & Wierzchon 2002). Hlavním znakem neosporózy u novorozených štěňat je paralýza zadních končetin (Dubey & Schares 2011). Štěňata se narodí bez příznaků, ale během tří týdnů po narození se začnou objevovat známky ochrnutí (Bowman 2014). Mohou se objevit i potíže s polykáním a paralýza čelisti (Dubey 1992). Neosporóza se objevuje i u jiných hospodářských zvířat, především u skotu, ovcí, koz a koní. Projevuje se aborty a neonatální mortalitou (Chroust et al. 1998). U člověka nebyl popsán žádný případ neosporózy, není tudíž považována za zoonózu (Bowman 2014).

K léčbě je nejúčinnější kombinace klindamycinu v dávce 15 mg/kg živé hmotnosti a trimetoprimu v dávce 10 mg/kg živé hmotnosti podávaná denně alespoň 4 týdny. Terapie je úspěšná především u jedinců s počínající slabostí zádi. U pacientů s rozvinutou paralýzou zadních končetin je terapie často bez efektu (Svoboda et al. 2001).

### *Sarcocystis spp.*

Rod *Sarcocystis* (Lankester 1882) zahrnuje více než 200 platných druhů patřících mezi nejrozšířenější protozoární původce infekcí u domácích a volně žijících savců, ale také plazů,

ptáků a lidí. (Máca 2019). Druhy *Sarcocystis spp.* jsou obligátními parazity s dvouhostitelským životním cyklem (Bowman 2014). Životní cyklus se liší od ostatních kokcií domácích zvířat tím, že oocysty sporulují v definitivním hostiteli a jsou vylučovány spolu se stolicí v infekční formě (Greene 2012). Mezihostitel je býložravý, definitivním hostitelem je masožravec (Roberts et al. 2009).

Mezi druhy, jejichž definitivním hostitelem je pes, patří: *Sarcocystis cruzi* (skot), *S. tenella* (ovce), *S. arieticanis* (ovce), *S. capracanis* (koza), *S. hircicanis* (koza), *S. miescheriana* (prase), *S. bertrami* (kůň), *S. equicanis* (kůň) a *S. fayeri* (kůň). V závorce je vždy uveden mezihostitel (Hůrková & Modrý 2004).

Jakmile sporozoiti opustí sporocystu zkonsumovanou mezihostitelem, provrtávají střevní stěnu a dostávají se do buněk krevních kapilár v orgánech a tkáních kde dochází k merogonii a vznikají tachyzoiti. (Roberts et al. 2009; Volf & Horák 2007) Ti pronikají do svalových buněk (Volf & Horák 2007) a vytváří tkáňové cysty ve svalech nebo nervové tkáni (Greene 2012). Tkáňové cysty (nazývají se také sarkocysty nebo Miescherovy váčky) jsou u některých druhů viditelné pouhým okem a obvykle mívají cylindrický či vřetenovitý tvar. Délka bývá méně než 1 cm a průměr cysty 1–2 mm (Roberts et al. 2009). Pes se nakazí požitím těchto cyst (Greene 2012).

Když je tkáňová cysta zkonsumována konečným hostitelem, její obal se rozpadá a bradyzoiti pronikají do tenkého střeva hostitele. Tam podstupují gamogonii a vznikají oocysty, které sporulují v tenkém střevě a mění se na sporocysty. Sporocysty jsou potom schopné infikovat mezihostitele (Roberts et al. 2009).

U psů může infekce způsobit onemocnění centrální nervové soustavy nebo nekrózu jater. Infekci lze zabránit důkladným převařením veškerého masa, které je určeno ke krmení (Greene 2012).

Člověk je definitivním hostitelem pro druhy *Sarcocystis hominis*, *Sarcocystis suihominis* a *Sarcocystis medusiformis* (Bowman 2014).

Lidé se mohou nakazit dvěma způsoby. Střevní sarkocystóza nastává, když lidé konzumují maso obsahující tkáňové cysty. Objeví se u nich gastrointestinální příznaky včetně průjmu. Svalová sarkocystóza se obvykle objevuje po požití kontaminované vody nebo potravin obsahujících oocysty. Infekce *Sarcocystis* byly hlášeny nejčastěji v Evropě a Asii (Ortega & Sulaiman 2014).

### 4.3.2 Hlístice

Paraziti plazů, ptáků savců i člověka. Samci mají konec těla nápadně rozšířený v plachetkovitou pářící burzu (Smrž 2013). Dalším charakteristickým znakem je velká ústní kapsula, ve které se nacházejí zuby nebo kutikulární destičky (Volf & Horák 2007). Nakažlivá je buď volně žijící larva anebo larva ve vajíčku. Dospělci parazitují na povrchu dýchací nebo trávicí soustavy a zpravidla se živí kousky mukózy (Jurášek et al. 1993).

Patří sem jak monoxenní skupiny, tak heteroxenní, využívající jako mezihostitele bezobratlé či obratlovce. Častý je paratenický parazitismus (Volf & Horák 2007)

#### 4.3.2.1 Měchovci

##### *Ancylostoma caninum*

Měchovec psí *Ancylostoma caninum* (Ercolani 1859) je nejběžnější a také nejvíce patogenní ze všech parazitů tohoto rodu (Anderson et al. 2015). Má světle šedou barvu, po nakrmení krví se barva mění na červenou. Samice dorůstá 15–22 mm a samec okolo 12 mm. Samec má také dobře viditelnou kopulační bursu. Charakteristickým rysem měchovců je ohnutá hlavová část (Saari et al. 2019). Vajíčka *A. caninum* jsou oválného tvaru se dvěma póly a obsahují dvě až osm blastomer. Životní cyklus je přímý a za dobrých podmínek se může infekční larva vyvinout už za 5 dní. (Taylor et al. 2009).

Zajac & Conboy (2012) pokládají za nejvýznamnější přenos přímý průnik larev kůží a přenos laktogenní. Méně časté je požití infekčních larev z prostředí, přenos přes paratenického hostitele nebo transplacentární přenos.

Při perkutánní infekci larvy vstupují do lymfatických nebo krevních kapilár a využívají krevní oběh k migraci do plic. V plicích larvy pronikají do alveol a začínají se vyvíjet do čtvrté fáze (larva L<sub>4</sub>). V této fázi vývoje buď postupují tracheální migrací a dostávají se po vykašlání a spolknutí do střev nebo se somatickou migrací přesouvají do krevního oběhu a kosterních svalů. (Macpherson et al. 2000; Anderson 2000). Právě u nakažených fen část larev přechází do kosterního svalstva, kde zůstávají v dormantním stádiu, dokud fena nezabřežne. Po porodu se larvy znovu aktivují a infikují štěňata přes mateřské mléko (Taylor et al. 2009).

Bowman (2014) rozlišuje čtyři formy nákazy: perakutní, akutní, chronickou a sekundární. Perakutní nákaza se vyskytuje u novorozeneých štěňat a je charakteristická laktogenní infekcí. Akutní onemocnění se objevuje u starších štěňat a dospělých psů.

Chronická infekce je doménou dospělých psů, v tomto případě se ovšem nemusí projevovat klinické příznaky. Sekundární nákaza je obvyklá u starých psů, kteří mají již jiná onemocnění.

Základním příznakem ankylostomózy je akutní nebo chronická hemoragická anémie. Dospělci *A. caninum* totiž sají krev v tenkém střevě a často mění místa fixace, tím vzniká krvácení a mikroléze (Jurášek et al. 1993). Nejčastěji se toto onemocnění vyskytuje u psů do 1 roku. Kvůli laktogennímu přenosu a nízkému obsahu železa v krvi jsou k ankylostomóze zvláště náchylná malá štěňata. Bylo prokázáno, že jedna nakažená fena může mateřským mlékem infikovat nejméně tři po sobě jdoucí vrhy (Taylor et al. 2009).

Průnik larev kůží (především na chodidlech) způsobuje svědění a ekzém. Může dojít i k sekundární bakteriální infekci otevřených ran (Macpherson et al. 2000).

V Evropě není nákaza *A. caninum* příliš častá. V České republice je tímto parazitem infikováno 0,1 % domácích psů (Borecka 2005). V tropech postihují psí střevo ještě další dva druhy teplomilných měchovců, *A. braziliense* a *A. ceylanicum* (Ježková 2019).

Měchovec psí se na člověka přenáší jen částečně. Do lidské kůže mohou proniknout larvy měchovců a způsobují charakteristickou svědivou vyrážku – kožní *larva migrans* (Ježková 2019). Roberts et al. (2009) uvádí, že *Ancylostoma caninum* je významnou příčinou eosinofilní enteritidy, která se objevuje v severovýchodní Austrálii.

### *Uncinaria stenocephala*

Měchovec liščí *Uncinaria stenocephala* (Railliet 1884) je dle Andersona (2000) běžným parazitem tenkého střeva psovitých, zejména na severní polokouli.

*U. stenocephala* nemá na rozdíl od *Ancylostoma caninum* v ústní kapsle zuby, ale dvě zaoblené destičky. Samice jsou dlouhé 7–12 mm a samci 4–5 mm (Elsheikha et al. 2018). Samec má dobře vyvinutou kopulační bursu (Saari et al. 2019).

Životní cyklus měchovců je přímý, přičemž samice ve střevech vylučují vajíčka, která odchází z těla společně s výkaly (Otranto & Deplazes 2019). Vajíčka jsou oválného tvaru s hladkou stěnou a obsahují hroznovitý shluk buněk. Jsou morfologicky identická s vajíčky *A. caninum*, liší se pouze velikostí (Zajac & Conboy 2012). K přenosu *U. stenocephala* dochází požitím larev L<sub>3</sub> z prostředí nebo paratenických hostitelů; larvy L<sub>3</sub> tohoto druhu mohou ale proniknout i kůží (Otranto & Deplazes 2019). Migrace u larev neprobíhá. Usazují se v zažívacím traktu a jsou přichyceny ke stěně střeva pomocí ústních řezacích destiček (Saari et al. 2019). Zatím neexistuje důkaz laktogenního nebo transplacentárního přenosu. Prepatentní perioda trvá zhruba 15 dní (Taylor et al. 2009).

Nákaza měchovci se objevuje především v místech, kde je pohromadě větší počet psů a dochází k silnému znečištění výkaly, například v chovatelských stanicích a útulcích. (Raza et al. 2018) Mezi hlavní klinické příznaky patří anémie spojená s hydrémií, edémem, slabostí a hubnutím. Později se objevuje eozinofilie. Srst bývá suchá, lámavá. Fekálie jsou řídké s příměsí krve a hlenu (Jurášek et al. 1993). Perkutánní infekce přes meziprstí je vzácná. Pokud k ní dojde, objevuje se přechodné svědění (Macpherson et al. 2000).

Otranto & Deplazes (2019) zmiňují vysokou prevalenci *U. stenocephala* u lišek v celé Evropě, například v Dánsku 60–86 % a ve Španělsku 58–71 %.

Infekce měchovci představuje pro člověka vážné zdravotní riziko. Může se vyskytnout kožní *larva migrans* nebo eozinofilní enteritida (Raza et al. 2018).

#### 4.3.2.2 Škrkavky

##### *Toxocara canis*

Škrkavka psí *Toxocara canis* (Werner 1782) je kosmopolitně rozšířený parazit domácích psů a jiných psovitých šelem (Roberts et al. 2009). Dospělec dosahuje velikosti 7–18 cm a vyskytuje se v tenkém střevě (Foreyt 2001). Vajíčka *T. canis* jsou velká  $80 \times 75 \mu\text{m}$  a jsou velmi odolná proti všem nepříznivým podmínkám prostředí (Foreyt 2001; Raza et al. 2018). Jsou téměř kulatého tvaru, hnědé barvy s nápadně hrbolatým povrchem (Roberts et al. 2009).

Klasický vývojový cyklus začíná požitím infekčního vajíčka, které obsahuje larvu ve třetím stádiu ( $L_3$ ). Po požití se z vajíčka v tenkém střevě hostitele vylíhne zmíněná larva, proniká střevní sliznicí a migruje krevním oběhem přes játra a plicní arterii do plic. Po vykašlání a novém požití se larva opět usazuje ve střevě. Tato forma migrace se pravidelně vyskytuje většinou u psů starých 2–3 měsíce a nazývá se tracheální migrace (Raza et al. 2018; Taylor et al. 2007).

U starších psů larvy obvykle nemigrují do dýchacích cest, ale místo toho se usazují v různých částech těla psa a zůstávají zde v dormantním stádiu hypobiózy. Tento jev se nazývá somatická migrace (Saari et al. 2019). Může dojít také k nakažení přes paratenického hostitele (hlodavci, ptáci). Tyto larvy pak v konečném hostiteli nemigrují a pohlavně dozrávají v jeho střevech (Jurášek et al. 1993).

Hlavní průnik infekce je ovšem transplacentární a štěňata se mohou nakazit i galaktogenně, to znamená přes mateřské mléko (Raza et al. 2018). U březí feny se zapouzřené larvy aktivují hormony vylučovanými na konci březosti a znovu se dostávají do

krevního oběhu. Migrují do placenty, přes kterou se dostávají do krevního oběhu plodu. Zde opět proběhne tracheální migrace a štěně se rodí již nakažené (Taylor et al. 2007). Galaktogenní infekce obvykle nezahrnuje migraci larev, ale celý jejich vývoj proběhne ve střevě nakaženého štěněte (Saari et al. 2019).

Dospělé škrkavky přítomné ve střevě odnímají potřebné živiny a mohou být příčinou obturace až ruptury střeva. Produkují také toxin askaridin, v důsledku čehož se mohou u zvířat objevovat i neurologické potíže. Toxiny škrkavek bývají příčinou vzniku křečí a ochrnutí (Lamka & Ducháček 2014).

Macpherson et al (2000) ve své publikaci popisuje míru infekce *T. canis* u štěňat hodnotou 79 % a u dospělých domácích psů 3,5 %. Oproti tomu Jurášek et al. (1993) zmiňuje, že míra infekce je u štěňat mnohem vyšší, až 100 %; u dospělých psů do 10 %.

Odčervování se provádí u štěňat ve věku 2 týdnů, za 3 týdny se proces opakuje. Zároveň je třeba odčervit i fenu. Další dehelmintizace se provádí u dvouměsíčních štěňat, čímž se eliminuje nákaza larvami z mateřského mléka. Znovu je třeba očervit štěňata po odstavení (ve věku 7–9 týdnů) a před vakcinací ve věku 12 týdnů (Jurášek et al. 1993).

Lidé se mohou infikovat požitím vajíček *T. canis* z kontaminované půdy, z neumytých rukou nebo z čerstvé zeleniny. Někteří se mohou nakazit požitím larev z nesprávně tepelně upraveného masa. Člověk je pro *T. canis* výhradně náhodným hostitelem, larvy se v něm nevyvíjejí, pouze migrují a dlouhou dobu v něm přežívají. (Deplazes et al. 2011)

U člověka způsobuje *T. canis* larvální toxokarózu, kdy infekční larvy migrují tělem a poškozují různé orgány, nejčastěji plíce (Volf&Horák 2007). Protilátky proti škrkavkám jako důkaz přítomnosti zapouzdřených larev má v ČR 10–15 % lidí. Ve vyspělých zemích patří toxokaróza mezi vůbec nejčastější nemoci způsobené hlísticemi u lidí (Ježková 2017).

### *Toxascaris leonina*

Dospělé škrkavky šelmí *Toxascaris leonina* (von Listow 1902) se vyskytují v tenkém střevě psů, koček, lišek a jiných psovitých a kočkovitých šelem téměř po celém světě (Macpherson et al. 2000), ale v České republice je jejich výskyt ojedinělý (Svobodová et al 1995).

Jsou to velcí, krémově až růžově zbarvení červi nápadně připomínající *Toxocara canis*. Samice dorůstají délky kolem 10 cm a samci 7 cm. Po stranách hlavy jsou umístěna plachetkovitá křídélka. Ústní otvor je obklopen třemi pysky. Vajíčka jsou silnostěnná s hladkým povrchem (Saari et al. 2019). Vajíčka *T. leonina* odcházející z těla hostitele ve

výkalech nejsou infekční. Vývin larev do infekčního stádia může proběhnout během 8 – 9 dnů při teplotě 27°C, obvykle ale trvá 3 – 4 týdny (Epe 2009).

Infekční larvy po pozření migrují jen do stěny tenkého střeva, kde se dvakrát svlékají a vracejí se do lumenu střeva. V případě, že larvy sežere paratenický hostitel (hlodavec), migrují do jeho orgánů a po jeho sežrání pokračuje vývoj ve střevě psa. Prepatentní perioda trvá okolo 11 týdnů (Jurášek et al. 1993).

Infekce *T. leonina* obvykle probíhá společně s napadením *Toxocara canis*. U štěňat a mladých psů do 2 měsíců věku se infekce nevyskytuje vůbec, protože nedochází k prenatalnímu ani laktogennímu přenosu. Příznakem může být nafouknuté břicho a průjem (Taylor et al. 2009). Patogenní účinky jsou méně dramatické než u *Toxocara canis*, někdy lze ovšem pozorovat enteritidu (Epe 2009). Prevalence *T. leonina* u domácích psů v České republice je 0,5 % (Borecka 2005).

U člověka může *T. leonina* způsobit larvální toxokarózu, podobně jako *Toxocara canis* (Volf & Horák 2007).

#### 4.3.2.3 *Enoplida*

##### *Trichuris vulpis*

Tenkohlavec liščí *Trichuris vulpis* (Froelich 1789) je kosmopolitní parazit tlustého (zejména slepého) střeva psů, lišek a tchořů (Anderson 2000). Dospělci jsou bílí, zhruba 4,5 – 7,5 cm velcí s tlustou a širokou zadní částí těla, která se prudce zužuje v tenkou a vláknitou přední část, která je zanořena do sliznice střeva. (Taylor et al. 2009) Rozlišit u tohoto druhu samce a samici není příliš obtížné, neboť samci mají zadní část těla stočenou, zatímco samice nikoliv (Vencl 2006).

Samička klade ve střevě velké množství citronovitých vajíček (Tichá 2005) se dvěma pólovými zátkami a hladkou hnědou stěnou (Svoboda et al. 2000), u některých druhů se uvádí dokonce 2–3 tisíce denně. Vajíčka odcházejí s trusem a ve vnějším prostředí za 1–2 měsíce se v nich vyvíjejí infekční larvy (Tichá 2005). Vajíčka jsou velmi odolná a za vhodných podmínek mohou přežít v prostředí až několik měsíců (Epe 2009). Po pozření vajíčka s infekční larvou putuje tato larva do tenkého střeva hostitele, kde se uvolní. Poté se larva dostává do tlustého střeva. Bodcovitým ústním zakončením tenkohlavec nabodává stěnu sliznice, dochází k přerůstání střevního epitelu přes hlavovou část parazita a vytváří se syncytium, jímž je fixován. (Svoboda et al. 2000). Prepatentní perioda se pohybuje v rozmezí 11–12 týdnů (Tichá 2005).



Většina nálezů psů probíhá za nevýrazných klinických příznaků. Psi starší než 18 měsíců mohou být nakaženi stovkami červů. Tehdy onemocnění provázejí profúzní vodnaté průjmy s příměsí krve, anémie, ikterus sliznic, ztráty hmotnosti a úhyn (Jurášek et al. 1993). Prevalence *T. vulpis* v České republice byla u domácích psů 0,9 % (Borecka 2005).

K terapii se doporučuje použít fenbendazol, mebendazol a febantel a podávat 3–5 dnů. Preventivní podávání antihelmintik v běžném dávkování není proti trichurióze dostačující a často vede ke vzniku rezistentních kmenů (Svoboda et al. 2000).

Svoboda et al. (2000) i Zajac & Conboy (2012) se ve svých publikacích shodují, že napadení člověka druhem *T. vulpis* se objevuje pouze zřídka.

### Kapilárie

Kapilárie zahrnují širokou skupinu červů, kteří mohou parazitovat u všech tříd obratlovců. U psů a koček se vyskytují tři rody: (1) *Eucoleus*, který infikuje dýchací cesty, (2) *Aonchotheca*, jehož zástupci se nacházejí ve střevním traktu, (3) *Pearsonema*, která parazituje v močovém měchýři (Bowman 2014). Jurášek et al. (1993) a Saari et al. (2019) zmiňují i druh *Capillaria hepatica* (Bancroft, 1893), který parazituje v játrech masožravců.

*Aonchotheca* (=Capillaria) *putorii* (Rudolphi 1819) je parazitem koček, psů, lasicovitých a ježků. Jsou to tenčí červi, samci dorůstají velikosti 5–8 mm a samice 9–15 mm (Taylor et al. 2007). Vajíčka jsou žlutošedá, asymetrická, se dvěma pólovými zátkami o velikosti 56–72 × 23–32 μm. Definitivní hostitel se nakazí požitím vajíček z prostředí (Zajac & Conboy 2012). Anderson (2000) zmiňuje u tohoto druhu přenos prostřednictvím žížal, kdy larvy *A. putorii* napadají tkáň žížal a po krátkém období růstu se stávají infekčními pro konečné hostitele. Při infekci je hlášena pylorická gastritida a ulcerace kolem pyloru způsobené přítomností červů (Taylor et al. 2007).

*Eucoleus* (=Capillaria) *aerophilus* (Creplin, 1839) parazituje v průduškách, plicích a průdušnici koček, psů, vlků, lišek a jiných savců včetně člověka (Moravec et al. 1987). Má buď přímý životní cyklus nebo zahrnuje žížaly jako fakultativní mezihostitele (Bowman 2014). Vajíčka jsou hnědozelená se dvěma pólovými zátkami, mají asymetrický tvar a obsahují vícebuněčné embryo. Velikost vajíček se pohybuje v rozmezí 58–79 × 29–40 μm (Zajac et al. 2012). Dospělí červi mohou dorůst délkou více než 4 cm, usazují se v mukóze dýchacích cest a vylučují zde vajíčka. Ta jsou po vykašlání spolknuta a jsou vylučována ve výkalech. Většina infekcí je bezpříznakových (Barr & Bowman 2011).

*Pearsonema* (=Capillaria) *plica* (Rudolphi, 1819) je hlístice parazitující v močovém traktu. Samci dorůstají délkou 13–30 mm a samice 30–60 mm. Vajíčka jsou oválná a

silnostěnná se dvěma pólovými zátkami, jejich velikost je 63–68 × 23–27 μm (Saari et al. 2019). Z vajíčka se vyvine larva, jakmile jej pozře žízála, která slouží jako paratenický hostitel. Definitivní hostitel se nakazí konzumací žízála a vajíčka se v jeho moči objeví zhruba za dva měsíce (Bowman 2014). Infekce je bezpříznaková a byla potvrzena úspěšná léčba fenbendazolem v dávce 50 mg/kg denně po tři dny (Taylor et al. 2007).

*Capillaria hepatica* (syn. *Calodium hepaticum*) parazituje v játrech hlodavců, masožravců a primátů včetně člověka (Moravec et al. 1987). Životní cyklus je přímý. Samice kladou vajíčka v játrech a ta zde zůstávají nezralá po celý život hostitele. Vajíčka se dostávají do prostředí buď smrtí a rozkladem těla hostitele nebo spolu s fekáliemi predátora, který hostitele pozřel. V prostředí vajíčka embryonují za 5–8 týdnů a stávají se infekčními (Macchioni et al. 2013). Po pozření infekčního vajíčka se z něj v tenkém střevě hostitele vylihně larva, která provrtává střevní stěnu a lymfatickým či krevním oběhem se dostává do jater (Taylor et al. 2007). Infekce může u psů způsobit hepatitidu a cirhózu jater. V raných stádiích onemocnění se doporučuje léčba benzimidazolem, v pozdějších stádiích je již léčba zbytečná. Obtížná je i diagnostika, protože mírné infekce probíhají bezpříznakově (Saari et al. 2019). Roberts et al. (2009) uvádí, že bylo prokázáno 28 případů nákazy u člověka.

### 4.3.3 Tasemnice

Vývin tasemnic probíhá v jednom nebo dvou mezihostitelích a jednom definitivním hostiteli. Když vajíčko přijme mezihostitel, uvolněná larva onkosféra pomocí háčků proniká přes mukózu střeva do krevního nebo lymfatického řečiště (Jurásek et al. 1993). Onkosféra se mění v sekundární larvu, zvanou larvocysta (boubel). Základní typy larvocyst jsou: cysticerkoid (váček s uzavřenou hlavičkou a ocáskovitým přívěskem), cysticerkus (váček pouze s vychlípenou hlavičkou), cenurus (tenkostěnný váček s mnoha dovnitř pučícími hlavičkami), echinokokus (silnostěnný váček, z jehož stěny pučí dovnitř další malé váčky) (Sedlák 2002).

V dospělosti se tělo dělí na hlavovou část (scolex) a tělní části (proglotidy) (Smrž 2013). Na scolexu jsou čtyři kruhové přísavky, které mohou být doplněny věncem přichytných háčků. Počet proglotidů je různý, délka těla se může pohybovat od několika milimetrů po několik metrů (Sedlák 2002).

V tenkém střevě psů parazituje několik druhů tasemnic. Nejčastěji se objevuje *Dipylidium caninum* (Linnaeus 1758). Mezi další druhy patří *Taenia pisiformis* (Bloch 1780),

zřídka potom *Echinococcus granulosus* (Batsch 1786), *Multiceps spp.*, *Mesocestoides spp.* a *Spirometra spp.* (Anderson et al. 2015).

### *Dipylidium caninum*

Tasemnice psí neboli *Dipylidium caninum* je dle Svobodové et al. (1995) nejrozšířenější tasemnicí psů u nás. Dospělá tasemnice měří až 50 cm. Na skolexu jsou zřetelně viditelné přísavky a rostellum se čtyřmi věnci háčků. Strobila se skládá z 60–175 proglottidů, které obsahují vaječné váčky s jedním až třiceti vajíčky (Saari et al. 2019).

Zralé články jsou delší než širší, s konvexními okraji a jsou podobné okurkovým semenům. Vajíčka seskupená v kokonech jsou kulovitěho tvaru a každé vajíčko obsahuje onkosféru (Rodríguez et al. 2012). Ve vajíčkách obsažené onkosféry se po požití mezihostitelem dostávají do jeho břišní dutiny, kde se vyvíjí do stádia cysticerkoidu (Taylor et al. 2007). Mezihostiteli jsou podle Taylora et al (2007) blechy *Pulex irritans*, *Ctenocephalides spp.* a všenky *Trichodectes canis*. Zajac & Conboy (2012) zmiňují i všenky rodu *Felicola*.

Pes nebo kočka se nakazí vykousnutím blechy nebo všenky s boubelí tasemnice. Růst mladé tasemnice v definitivním hostiteli je velice rychlý a už za tři týdny se začnou vylučovat nové články (Ježková 2019).

Silné napadení *D. caninum* se projevuje kolikovými bolestmi, průjmem, hubnutím a špatnou kvalitou srsti. Články tasemnice mají značnou schopnost pohybu a tím dráždí okolí řitního otvoru; dochází k tzv. „sáňkování“, dření zádi o podložku, které může vyústit až v dermatitidu (Svoboda et al. 2000).

Proti *D. caninum* je účinná většina anticestodik. Pokud ovšem nedojde k odstranění mezihostitelů, objevuje se okamžitá reinfekce (Saari et al. 2019). Člověk se může nakazit pouze pozřením infikované blechy nebo všenky. V České republice se dipylidióza u lidí vyskytuje ojediněle (Svoboda et al. 2000).

### *Taenia pisiformis*

Český název tohoto parazita je tasemnice hrášková. Dospělci *Taenia pisiformis* (Bloch 1780) se vyskytují v tenkém střevě psovitých, zatímco larvální stádium (cysticerkus) se nachází v seróze tělních dutin zajícovců nebo hlodavců (Stancampiano et al. 2019).

Postihuje nejčastěji psy, kteří žijí mimo město (Tichá 2005). Dosahuje délky 50–100 cm, na rostellu se nachází 34–48 silných háčků (Saari et al. 2019).

Má bílé až nažloutlé články typického hranatého tvaru s mírně rozšířenou zadní částí (Tichá 2005). Zralé články s vajíčky se oddělují od zadního konce dospělého a odcházejí s výkaly do vnějšího prostředí. Po požití vajíček se v tenkém střevě mezihostitele líhne onkosféra a putuje lymfatickým či krevním oběhem do jater. V játrech se potom formují cysticerky. Během 14–18 dní migrují cysticerky do dutiny břišní, kde vytvářejí typické hroznovité útvary a dále zrají (Saari et al. 2019; Jurášek et al. 1993).

Definitivní hostitel se nakazí požitím cysticerku. Prepatentní perioda u psů se pohybuje mezi 6–8 týdny. (Taylor et al. 2007).

Lze pozorovat všeobecné příznaky jako střídavé nechutenství, průjem, hubnutí a zhoršenou kvalitu srsti (Svoboda et al. 2000), většina případů je ale asymptomatická (Taylor et al. 2007). Větší množství cizopasníků poškozuje játra a způsobují jejich zánět a cirhózu (Ježková 2019).

Prevenčí proti *T. pisiformis* je pravidelné očerňování psů. Rovněž se nedoporučuje podávat psům syrové maso králíků a zajíců. Patí to především pro lovecké psy, u kterých je prevalence *T. pisiformis* vyšší. (Taylor et al. 2007)

### *Echinococcus granulosus*

Měchožil zhoubný *Echinococcus granulosus* (Batsch 1786) je kosmopolitně rozšířený druh tasemnice. (Volf & Horák 2007).

Dospělec žije v tenkém střevě definitivního hostitele (především psa nebo jiných psovitých) a dosahuje velikosti 3–6 mm. Tělo se skládá z typického skolexu, krátkého krčku a obvykle jen tří článků (Roberts et al. 2009). Proglottidy mají jeden genitální pór a poslední článek obsahuje typicky vypadající kulatá vajíčka s hladkou stěnou. Střední vrstva obalu vajíčka (embryofoer) je radiálně prohnutá a uvnitř vajíčka lze pozorovat šest háčků onkosféry (Saari et al. 2019). Po požití mezihostitelem proniká onkosféra přes třevní stěnu a putuje krví do jater nebo lymfou do plic (Taylor et al. 2007), ke se vyvíjí v hydatidu (Chernin 2000).

Hydatida představuje tekutinou naplněný měchýř obklopený jemnou membránou. Mezi tkání hostitele a touto cystou se nachází glykoproteinová síť (laminární vrstva), která cystu chrání před imunitním zásahem hostitele. Výstelkou cysty je zárodečná (germinální) vrstva na jejímž povrchu se tvoří zárodky (Jacobs et al. 2015). Germinální vrstva produkuje četné vezikuly neboli zárodečné kapsuly, které mohou obsahovat až 40 protoskolexů a jsou připojeny ke stěně hydatidy. Kapsuly se mohou od stěny oddělit, volně se vznášet v tekutině a tvoří takzvaný hydatidní písek (Taylor et al. 2007).

Vývoj hydatidy je velmi pomalý, trvá až několik měsíců (Jurášek et al. 1993). Pokud hydatida v těle meziphostitele praskne, dojde k vylití cystické tekutiny s množstvím parazitárního antigenu a k následnému anafylaktickému šoku. Uvolněné protoskolexy jsou potom příčinou diseminované cystické echinokokózy (Volf&Horák. 2007).

Jakmile hydatidu v těle meziphostitele sežere masožravec, stěna cysty se rozpadne a protoskolexy vniknou mezi villi tenkého střeva (Roberts et al. 2009). Nákaza tasemnicemi rodu *Echinococcus* u psů probíhá bezpříznakově. Příznaky se nemusí objevit ani u meziphostitelů. Infekce se často prokáže až při pitvě (Saari et al. 2019).

Diagnostika je problematická. Vajíčka rodu *Echinococcus* nelze odlišit od vajíček rodu *Taenia*. Potvrzení diagnózy se provádí detekcí koproantigenu monoklonálních protilátek metodou ELISA nebo specifické sekvence DNA metodou PCR (Svoboda et al. 2000).

Proti těmto tasemnicím stačí psům podat jednu dávku prasiquantelu nebo epsiprantelu. Pokud jsou ve výkalech nalezena vajíčka, je potřeba výkaly sbírat a likvidovat se směsným odpadem z domácnosti po dobu dvou dnů po ošetření účinnými látkami. Zabrání se tak kontaminaci prostředí (Saari et al. 2019).

Prevence je založena na pravidelném ošetřování psů. Důležité je i vyloučit z potravy psů ten druh masa, který by mohl obsahovat hydatidy (Taylor et al. 2007).

Analýzy ukazují, že druh *E. granulosus* se pravděpodobně skládá z několika kmenů, které se liší meziphostitelskou specifitou. Pro člověka jsou nejnebezpečnější kmeny specializované na ovce a kozy (Volf& Horák 2007).

*E. granulosus* se v České republice vyskytuje velmi vzácně, mnohem častější výskyt je zaznamenáván na Balkáně, v Itálii, Řecku a Španělsku (Svoboda et al. 2000).

### *Echinococcus multilocularis*

Dospělý měchožil bublinatý *Echinococcus multilocularis* (Leuckart 1863) parazituje v tenkém střevě lišky, vlka, zřídka psa a kočky (Jurášek et al. 1993). Meziphostitelem jsou nejčastěji hraboši a obecně myšovití, příležitostným meziphostitelem je člověk (Svoboda et al. 2000). Tělo této tasemnice se skládá ze skolexu se čtyřmi přísavkami a dvěma věnci háčků a tří až pěti proglotid. Poslední článek těla je zároveň tím největším (Saari et al. 2019).

V meziphostiteli se vytváří larvocysta zvaná alveokok (Volf&Horák 2007). Larvocysta nemá vazivový obal, je vyplněna polotuhou masou s množstvím skolexů. (Svoboda et al. 2000) Larva napadá nejčastěji játra a způsobuje alveolární echinokokózu. (Volf&Horák 2007) Cyklus je dokončen, jakmile definitivní hostitel zkonsumuje nakaženého meziphostitele, přičemž dospělá tasemnice se vyvíjí zhruba 5 týdnů (Taylor et al. 2007). Dospělec *E.*

*multilocularis* se fixuje mezi střevními klky, nedochází tedy k výraznému zanícení střevní sliznice (Svoboda et al. 2000).

*E. multilocularis* je obvykle vázán na sylvatický cyklus, i když na venkově může probíhat i takzvaný synantropní cyklus, kdy se definitivním hostitelem stane domácí pes (Taylor et al. 2007).

Nákaza u dospělých psů probíhá většinou bezpříznakově, u mláďat však může infekce způsobit těžké průjmy (Svoboda et al. 2000). Infekce je často identifikována až při pitvě. Příznaky se neobjevují ani u mezipřehoditelů, kteří již mají v těle rostoucí cysty. V některých případech může u mezipřehoditele dojít k selhání jater. Naopak u lidí mohou být symptomy závažné (Saari et al. 2019).

Infekce člověka obvykle nastává po blízkém kontaktu se psem (například pokud je psovi dovoleno lízat člověku tvář) nebo požitím kontaminovaných částí rostlin (Bogitsch et al. 2005). Inkubační doba u člověka je 5–15 let, během této doby prorůstá larvocysta játry a může tvořit metastázy v jiných orgánech (Svoboda et al. 2000). Kolářová et al. (2015) ve své práci uvádí, že mezi lety 1998–2014 bylo zjištěno 20 případů cystické alveolární echinokokózy u lidí v České republice.

Reiterová et al. (2005) ve studii provedené na Slovensku zjistila velmi vysokou prevalenci *E. multilocularis* u lišek, a to 30,7 %. Oproti tomu Svobodová & Lenská (2002) zjistily prevalenci u psů v České republice jen 8,1 %.

K léčbě psů se používá praziquantel nebo epsiprantel. Vzhledem k tomu, že u nakaženého člověka imituje larvocysta nádorové bujení a tvoří metastázy, doporučuje se léčba mebendazolem nebo praziquantelem. Chirurgická léčba není vhodná (Taylor et al. 2007).

Nebezpečí infekce lze snížit kontrolováním pohybem zvířat, zabráněním lovu myšovitých hlodavců a pravidelnou antiparazitární prevencí. (Volf & Horák 2007)

#### **4.4 Prevalence a intenzita infekce**

Jurášek et al (1993) definuje prevalenci jako podíl infikovaných jedinců nebo jedinců, u kterých se projeví onemocnění v kolektivu zvířat nebo lidí k určitému termínu. Obvykle se vyjadřuje v procentech.

Podle Robertse et al (2009) je prevalence vyjádřena jako desetinná nebo procentuální frakce hostitelů, infikovaných parazitem v daném čase. Rozlišit můžeme takzvanou bodovou a intervalovou prevalenci, kdy bodová prevalence je vztažena k určitému datu a intervalová prevalence je uváděna za celý průběh sledovaného období (Hrubá 2016).

Průměrná intenzita (neboli intenzita invaze) vyjadřuje průměrný počet exemplářů daného druhu parazita v jednom nakaženém hostiteli. (Jurášek et al. 1993)

## 4.5 Principy léčby

### 4.5.1 Antiparazitika

Antiparazitika zahrnují látky, které zbavují živočichy parazitů a jejich vývojových stádií. Podle svého určení se antiparazitika rozdělují na antiprotozoika, antihelmintika a antiartropodika (Jurášek et al. 1993).

Přípravky pro odčervení psů mají formu tablet nebo past. Spot-ony, tedy kapky za krk, u psů nefungují nikdy proti tasemnicím, jen proti oblým červům (Ježková 2019).

### 4.5.2 Antihelmintika

Antihelmintika jsou přípravky působící na parazitické červy – helminty. Nejpočetnější je skupina benzimidazolů, které působí širokospektrálně. Benzimidazoly inhibují syntézu mikrotubulů nematod i giardií (Lamka&Ducháček 2014). Narušují absorpci glukózy, důsledkem je ztráta pohyblivosti střevních parazitů a jejich pozvolné odumření (Vernerová& Svobodová 2002).

U psů a koček je jednorázová aplikace benzimidazolů málo účinná. Souvisí to především s menším objemem tekutin v jejich trávicí soustavě v porovnání s herbivory. Opakované podání benzimidazolů je velmi účinné. Mebendazol a fenbendazol působí na škrkavky *Toxocara* spp. a *Toxascaris leonina*, jako i na *Trichuris vulpis*, *Uncinaria stenocephala* a *Ancylostoma caninum*. Mebendazol se podává ve formě tablet a dávce 6 – 50 mg . kg<sup>-1</sup>, zatím co fenbendazol 5 dní v dávce 20 mg . kg<sup>-1</sup> (Jurášek et al. 1993).

Nejšetrnějším odčervovadlem je pyrantel. Může ho dostat i březí fena a úplně malá štěňata nebo štěňata silně začervená. Způsobuje ochrnutí červů, které střevní peristaltika následně vypudí živé ven. Funguje ale pouze proti škrkavkám a měchovcům (Ježková 2019).

Další významnou skupinou antihelmintik jsou imidazoly (levamizol, tetramizol). Způsobují zástavu syntetické aktivity mitochondriálních enzymů, které regulují anaerobní metabolismus karbohydrátů u nematod. Spektrum účinnosti zahrnuje u psů a koček nejrozšířenější nematodózy, tj. řád *Ascaridida* (*Toxocara canis*, *T. cati*, *Toxascaris leonina*), řád *Strongylida* (*Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Ancylostoma tubaeformis*).

Oxantel ze skupiny tetrahydropyrimidinů má úzké spektrum účinku, postihuje především rod *Trichuris* (Vernerová & Svobodová 2002).

Další skupinou často používaných odčervovadel jsou tzv. makrocyclické laktony. Patří mezi ně především selamektin, eprinomectin, moxidectin a ivermectin. Fungují jen proti hlísticím. Působí ale i proti kožním parazitům (Ježková 2019).

### 4.5.3 Antikokcidika

Jedním z nejdéle užívaných antikokcidik je amprolium. Zvířaty je velmi dobře snášeno, má široké spektrum účinku a neblokuje rozvoj imunity. Mechanismus účinku spočívá v kompetici s vitamínem B<sub>1</sub> využívaným kokcidiemi. V případě vzniku rezistence se citlivost kokcidií k amproliu brzy vrací (Lamka&Ducháček 2014).

K terapii kokcidióz, především u nálezů způsobených druhy *Cystoisospora canis* a *C. ohioensis* se využívá lék Procox® (Hrubá 2016). Doporučuje se i při podezření na souběžnou infekci kokcidiemi a nematody. Obsahuje emodepsid, který působí nematocidním účinkem a toltrazuril jako kokcidiocidní látku. Účinnost této suspenze proti *T. canis*, *A. caninum*, *U. stenocephala* a *Cystoisospora spp.* byla prokázána v řadě studií (Altreuther et al. 2011). Tento lék se může podávat štěňatům starším dvou týdnů a doporučuje se podat ještě před očkovaním, protože parazitární nákazy mají vliv na imunitní reakci na očkování. (Hrubá 2016)

Antiparazitika ovšem nelze využívat bez rozmyslu. Při nesprávné aplikaci může dojít k vážnému poškození zdravotního stavu pacienta. Podle výsledků práce Dvořákové a Svobodové (2003) bylo zjištěno, že mezi nejčastější problémy při aplikaci antiparazitik patří záměna, kdy je přípravek pro psy podán kočkám což vede k nedostatečnému účinku léčby až k riziku intoxikace. Při klinických příznacích ukazujících na gastroenterologické problémy patří parazitologické vyšetření trusu k základním diagnostickým metodám. Pouhá aplikace náhodně zvoleného antiparazitika obvykle jen ztíží stanovení správné diagnózy.



## 5 Praktická část

Praktická část práce se skládá z laboratorních metod vyšetřování vzorků trusu a z dotazníkového šetření.

### 5.1 Metodika

#### 5.1.1 Stručný popis vyšetřované skupiny

Vyšetřovaná skupina obsahovala celkem 200 psů ze soukromých chovů od 167 majitelů. Majitele psů jsem oslovovala většinou v kynologických klubech v okolních vesnicích a městech, případně výzvou přes sociální sítě. Většina vzorků byla odebrána ve Zlínském kraji, jeden vzorek pocházel z kraje Jihomoravského. Rozdíl pohlaví byl poměrně vyrovnaný. Feny zahrnovaly 102 jedinců a psi 98 jedinců. Největší část vyšetřované skupiny tvořili kříženci, kterých bylo 49. Z plemen se nejčastěji vyskytoval německý ovčák s počtem 28 jedinců. Celkově bylo zastoupeno 48 různých plemen psů.

#### 5.1.2 Průběh vyšetření

Každý majitel, který se do výzkumu zapojil, měl za úkol odebrat čerstvý vzorek výkalu svého psa do sterilní nádoby opatřené číslem. Vzorek uchovali v chladném prostředí o teplotě cca 4 °C a k číslu uvedenému na nádobce připsali své jméno, aby nedošlo k záměně.

Konkrétní laboratorní vyšetření pomocí metody Cornell-Wisconsin probíhalo následovně: Z odebraného vzorku výkalu byly odebrány 4 gramy a byly rozmíchány v 15 ml bentonitu. Vzniklá suspenze byla přecezena a centrifugována při 1 200 otáčkách po dobu 5 minut. Po slítí supernatantu byla zkumavka dolita flotačním roztokem (nasycený roztok NaCl s glukózou), směs byla promíchána a doplněna nad okraj, aby bylo možné přiložit krycí sklíčko. Dále proběhla centrifugace při otáčkách 1100 po dobu 3 minut. Po centrifugaci bylo krycí sklíčko sejmuto, přiloženo na podložní sklíčko a probíhalo pozorování pod mikroskopem. Během pozorování byly sledovány a zapisovány počty vývojových stádií jednotlivých druhů endoparazitů.

V případě pozitivního nálezu následovalo použití McMasterovy metody. Ze stejného vzorku byly opět odebrány 4 gramy a byly rozmíchány v 56 ml bentonitu. Vzniklá suspenze byla přecezena přes sítko a 10 ml suspenze bylo přelito do zkumavky a centrifugováno při 1200 otáčkách 5 minut. Následovalo slítí supernatantu a doplnění zkumavky do 4 ml flotačním roztokem (nasycený roztok NaCl s glukózou o hustotě 1,28 g . cm<sup>3</sup>) a promíchání. Vzniklý obsah byl vložen pipetou do McMasterovy komůrky a takto připravený preparát byl

ponechán 5 minut v klidu. Po 5 minutách bylo provedeno pozorování pod mikroskopem. Během pozorování bylo opět provedeno určování a počítání vývojových stádií endoparazitů.

Všechny číselné údaje byly zapsány do přehledné tabulky, která byla doplněna o přepočet množství vývojových stádií parazitů na 1 gram trusu.

### 5.1.3 Dotazníkové šetření

Každému majiteli psa, který se do výzkumu zapojil, byl předán k vyplnění dotazník. Tento dotazník byl k dispozici v elektronické a tištěné podobě. Majitel zde vyplnil věk a pohlaví zvířete, zda je zvíře pravidelně ošetřováno proti endo a ektoparazitům a také typ chovu (zda je zvíře v bytě nebo venku, chodí na pravidelné procházky). Další otázky směřovaly na typ výživy zvířete (zda je krmeno syrovým masem) a jestli přichází do kontaktu s jinými domácími zvířaty a dětmi.

Všechna data z dotazníků byla rovněž zpracována do tabulky a ta byla následně doplněna o výsledky z vyšetření v laboratoři.

## 6 Výsledky

### 6.1 Vyšetření trusu

Vyšetření sesbíraných výkalů probíhalo od dubna 2018 do prosince 2019 v laboratoři ČZU v Praze.

Celkově bylo jednorázovému vyšetření výkalů podrobena 200 psů. Většina vzorků pocházela ze Zlínského kraje, jeden z kraje Jihomoravského. Jednalo se ve všech případech o soukromé chovy ve městech či na vesnicích.

Ze všech vyšetřených vzorků bylo 39 pozitivních a 161 negativních. Nejčastěji se ve vzorcích výkalů objevoval druh *Toxocara canis* (20/39), dále druh *Cystoisospora canis* (13/39). Nejméně častý byl druh *Trichuris vulpis*, který byl prokázán jen v 6 vzorcích.

Tabulka č.1: Celková prevalence parazitů ve vyšetřované skupině psů

Celkový počet vyšetřených vzorků n=200	Počet nálezů	Prevalence (%)
Pozitivní vzorky	39	19,5
<i>Toxocara canis</i>	20	10
<i>Trichuris vulpis</i>	6	3
<i>Cystoisospora</i>	13	6,5

Většina ze vzorků od nakažených psů (88,5 %) obsahovala pouze jeden druh parazita, nejčastěji právě druh *Toxocara canis*. V menší míře byli mezi vyšetřovanými psy i takoví, kteří byli infikováni dvěma cizopasnými druhy. Konkrétně *Toxocara canis* a *Trichuris vulpis* se vyskytovali společně ve 3 vzorcích, *Toxocara canis* a *Cystoisospora canis* byly společně nalezeny v 1 vzorku. Procentuální výskyt jednotlivých druhů parazitů ve vyšetřované skupině je vyobrazen na grafu č. 1



Graf č. 1: Procentuální výskyt jednotlivých druhů gastrointestinálních parazitů psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) ve vyšetřované skupině

## 6.2 Výsledky dotazníkového šetření

### 6.2.1 Prevalence v závislosti na typu bydlení majitele

Z dotazníkového šetření vyplynulo několik důležitých informací. V první řadě mělo na přítomnost či absenci parazitů velký vliv bydlení majitelů. Častěji byli totiž nakaženi psi z vesnic než z měst. Z vesnic pocházelo celkově 147 psů, nakažených jedinců bylo 28. Skupina psů z měst čítala celkem 53 jedinců a pozitivních na přítomnost parazitů bylo 7 z nich.

Nejčastěji se na vesnicích objevovala nákaza druhem *Toxocara canis* (9/147). Následoval druh *Cystoisospora canis* (6/147) a nejméně často byl ve vzorcích nalezen druh *Trichuris vulpis* (2/147). Jedinci nakaženi druhem *Trichuris vulpis* byli zároveň nakaženi i druhem *Toxocara canis*. Mezi psy žijící na vesnici patřili také všichni jedinci, u kterých byla

potvrzena nákaza dvěma druhy cizopasníků. Prevalence jednotlivých druhů parazitů u psů z vesnic je uvedena v tabulce č. 2.

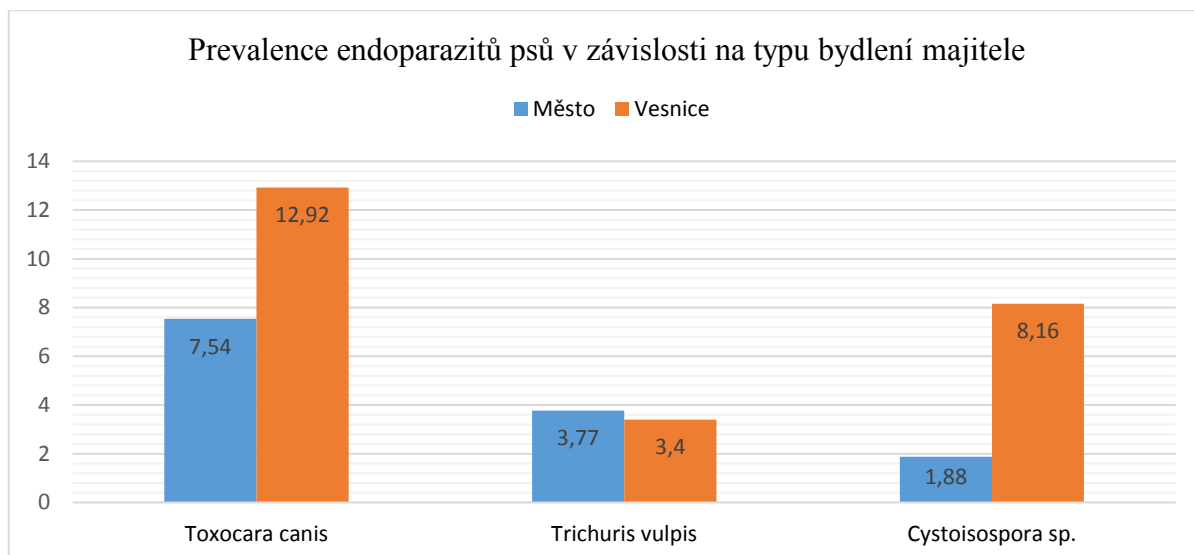
Tabulka č. 2: Prevalence jednotlivých druhů parazitů u psů pocházejících z vesnic

Počet jedinců n <sub>i</sub> = 147	Počet nálezů	Prevalence (%)
Pozitivní	36	24,4
<i>Toxocara canis</i>	19	12,9
<i>Trichuris vulpis</i>	5	3,4
<i>Cystoisospora</i>	12	8,1

Jak již bylo řečeno, skupina psů z měst čítala 53 jedinců, z toho infikovaných bylo pouze 7. Nejčastěji se ve vzorcích výkalů objevovala vývojová stádia druhu *Toxocara canis* (4/53), následuje *Trichuris vulpis* (2/53). Druh *Cystoisospora canis* byl nalezen pouze u jednoho zástupce (1/53). Žádný pes z „městské“ skupiny nebyl napaden dvěma druhy parazitů najednou. Prevalence jednotlivých druhů endoparazitů nalezených u skupiny psů z měst jsou zaznamenány v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Prevalence jednotlivých druhů parazitů u psů pocházejících z měst

Počet jedinců n <sub>i</sub> =53	Počet nálezů	Prevalence (%)
Pozitivní	7	13,2
<i>Toxocara canis</i>	4	7,5
<i>Trichuris vulpis</i>	2	3,7
<i>Cystoisospora</i>	1	1,8



Graf. č. 2: Srovnání hodnot prevalencí parazitů v závislosti na typu bydlení majitele

U psů na vesnicích se objevovala rapidně vyšší prevalence u druhů *Toxocara canis* (12,92 %) a *Cystoisospora* (8,16 %). Naopak *Trichuris vulpis* byl více prevalentní u psů z měst (3,77 %). Je to dáno tím, že se vyskytoval pouze u psů z jedné lokality, a to z města Bojkovice.

Tabulka č.4: Statistické vyhodnocení vlivu věku na výskyt endoparazitóz

#### Zjištěné četnosti

Typ bydlení	Pozitivní	Negativní	Součet
Město	7	46	53
Vesnice	36	111	147
Celkem	43	157	200

#### Očekávané četnosti

Typ bydlení	Pozitivní	Negativní	Součet
Město	11,395	41,605	53
Vesnice	31,605	115,395	147
Celkem	43	157	200

**Signifikance chí-kvadrát testu:** 0,08652 p-hodnota >  $\alpha$  0,05

**Nulová hypotéza:** Typ bydlení majitelů nemá vliv na výskyt edoparazitů

**Alternativní hypotéza:** Typ bydlení majitelů má vliv na výskyt edoparazitů

**Nulová hypotéza se nezamítá**

**Závěr:** Typ bydlení majitelů nemá vliv na výskyt endoparazitů u jejich psů

Na základě statistických výsledků zjištěných pomocí chí-kvadrát testu provedeného na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  bylo prokázáno, že typ bydlení majitelů statisticky nemá vliv na výskyt endoparazitů u jejich psů.

### 6.2.2 Prevalence v závislosti na pohlaví

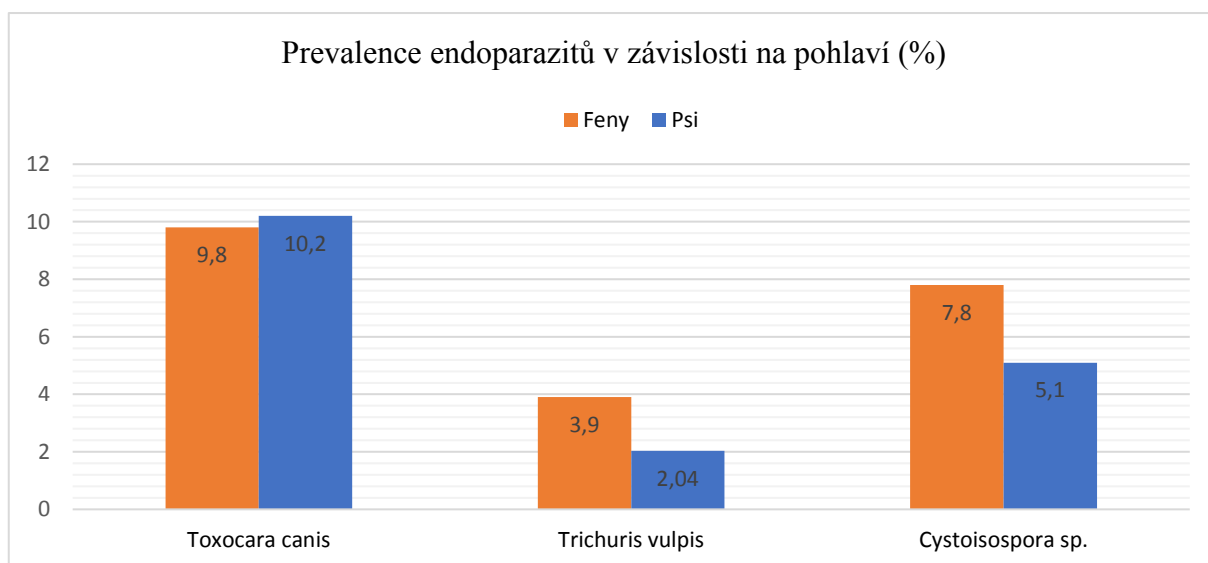
Co se pohlaví vyšetřovaných jedinců týče, skupiny byly poměrně vyrovnané (102 fen a 98 psů). Z nakažených jedinců bylo 19 fen a 16 psů. Pokud tedy rozdělíme jedince podle pohlaví, můžeme si všimnout, že žádná skupina výrazně nevybočuje. V každé skupině bylo 10 jedinců napadeno druhem *Toxocara canis*. U zbylých dvou druhů nalezených endoparazitů se ale čísla liší. Feny byly častěji infikovány druhem *Cystoisospora canis* (8/102) než psi (5/98). *Trichuris vulpis* se také častěji vyskytoval u fen (4/102) než u psů (2/98). Feny byly také častěji napadeny dvěma druhy parazitů najednou (3/102). Ve skupině psů byla dvojí infekce zjištěna pouze u jednoho zástupce (1/98)

Tabulka č. 5: Prevalence jednotlivých druhů parazitů ve skupině fen

Počet jedinců $n_i=102$	Počet nálezů	Prevalence (%)
Pozitivní	22	21,5
<i>Toxocara canis</i>	10	9,8
<i>Trichuris vulpis</i>	4	3,9
<i>Cystoisospora</i>	8	7,8

Tabulka č. 6: Prevalence jednotlivých druhů parazitů u skupiny psů

Počet jedinců $n_i=98$	Počet nálezů	Prevalence (%)
Pozitivní	17	17,3
<i>Toxocara canis</i>	10	10,2
<i>Trichuris vulpis</i>	2	2,04
<i>Cystoisospora</i>	5	5,1



Graf č. 3: Prevalence jednotlivých endoparazitů v závislosti na pohlaví

Jak je znázorněno v grafu č.3, *Toxocara canis* má lehce vyšší prevalenci u psů (10,2 %) než u fen (9,8 %). U ostatních druhů nalezených parazitů je tomu ale jinak. Feny jsou častěji nakaženy *T. vulpis* s prevalencí 3,9 % i druhem *Cystoisospora* s prevalencí 7,8 %. Výsledky tedy poukazují na vliv pohlaví při napadení některými parazity.

Tabulka č. 7: Statistické vyhodnocení vlivu pohlaví na výskyt endoparazitóz

#### Zjištěné četnosti

Závislost na pohlaví	Pozitivní	Negativní	Součet
Feny	22	83	105
Psi	17	82	99
Celkem	39	165	204

#### Očekávané četnosti

Závislost na pohlaví	Pozitivní	Negativní	Součet
Feny	20,073	84,926	105
Psi	18,926	80,073	99
Celkem	39	165	204

**Signifikance chí-kvadrát testu:** 0,492508 p-hodnota >  $\alpha$  0,05

**Nulová hypotéza:** Pohlaví nemá vliv na výskyt endoparazitóz

**Alternativní hypotéza:** Pohlaví má vliv na výskyt endoparazitóz

**Nulová hypotéza se nezamítá**

**Závěr:** Pohlaví vyšetřovaných psů nemá vliv na výskyt endoparazitóz

Statistickým vyhodnocením pomocí chí-kvadrát testu provedeném na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  bylo prokázáno, že pohlaví psů nemá vliv na výskyt endoparazitů.

### 6.2.3 Prevalence v závislosti na věku psa

Dále bylo pozorováno, zda souvisí zamoření parazity s věkem sledovaných psů. Rozdělila jsem jedince do tří kategorií podle věkového rozmezí: štěňata (do dvou let včetně), dospělí psi (3–7 let včetně) a senioři (8–15 let). U určování věkových kategorií jsem vycházela z dostupných údajů o dospělosti psů, které bývá u většiny plemen dosaženo ve dvou letech a průměrné délky života psů, která se pohybuje okolo 12 let.

Skupina štěňat čítala celkem 51 jedinců. Infikovaných zástupců této skupiny bylo 8. Nejčastěji se objevovalo napadení způsobené parazitem *Toxocara canis* (6/51) a to zejména u psů starých 1 – 1,5 roku. *Trichuris vulpis* byl prokázán u 3 jedinců (3/51), z toho ve dvou případech byl pes zároveň nakažen i druhem *Toxocara canis*. Vývojová stádia druhu *Cystoisospora canis* byla nalezena u jednoho jedince (1/51).

Tabulka č. 8: Prevalence zjištěná ve věkové skupině 0 – 2 roky

Věková skupina psů do dvou let	Počet jedinců $n_i=51$	Negativní vzorky	Pozitivní vzorky	Prevalence (%)
5 měsíců	5	5	0	0
6 měsíců	2	2	0	0
7 měsíců	2	1	1	1,96
8 měsíců	3	3	0	0
9 měsíců	1	1	0	0
11 měsíců	1	1	0	0
12 měsíců	15	12	3	5,88
18 měsíců	4	2	2	3,92
19 měsíců	1	1	0	0
2 roky	17	15	2	3,92
Celkem	51	44	8	15,68

Z tabulky lze vyčíst, že nejvyšší prevalence parazitů se vyskytovala u psů starých 12 měsíců (5,88 %) a tito byly také nejpočetněji zastoupeni. Dále byly nalezeny 2 pozitivní vzorky ve skupině dvouletých a osmnáctiměsíčních psů s prevalencí 3,92 %. Jeden pozitivní vzorek se objevil i ve skupině sedmiměsíčních štěňat, prevalence byla 1,96 %.

Celková prevalence parazitů u mladých psů činila 15,68 %. Psů, kteří byli v této skupině zcela bez cizopasníků bylo 84,32 %.

Skupina dospělých psů čítala 108 jedinců, byla tedy nejobsáhlejší ze všech tří věkových skupin. Infikovaných jedinců se zde objevilo 19. Dvěma druhy parazitů byl napaden pouze jeden jedinec, u ostatních byla ve vzorcích nalezena vývojová stádia vždy jen



jednoho druhu parazita. Druh *Toxocara canis* se vyskytoval u 11 jedinců (11/108), *Cystoisospora canis* u 2 jedinců (2/108) a *Trichuris vulpis* se objevil ve dvou případech (2/108). Prevalence zaznamenané v této věkové kategorii jsou zapsány v tabulce č. 9.

Tabulka č. 9: Prevalence zjištěné ve věkové kategorii 3 – 7 let

Věková skupina psů 3-7 let	Počet jedinců $n_i=108$	Negativní vzorky	Pozitivní vzorky	Prevalence (%)
3 roky	22	20	2	1,85
4 roky	23	19	4	3,70
5 let	28	19	9	8,33
6 let	21	18	3	2,77
7 let	14	13	1	0,92
Celkem	108	91	19	17,59

V kategorii dospělých psů se nevyskytovala ani jedna skupina zcela prostá parazitů. Celková prevalence byla 17,59 %. Bez infekce bylo 82,41 % psů. Nejvyšší prevalence v této skupině byla zjištěna u psů pětiletých (8,33 %), naopak nejnižší prevalence byla u psů sedmiletých, kde byl infikován pouze jeden jedinec (0,92 %).

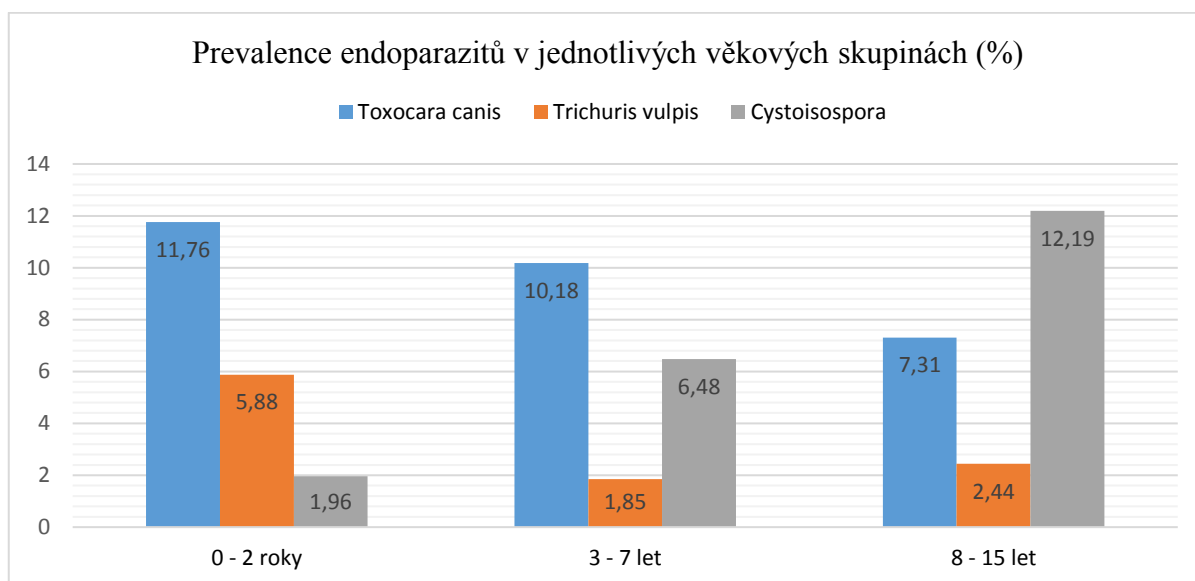
Poslední věkovou kategorií byli „senioři“ ve věku od 8 do 15 let. Tato skupina obsahovala celkem 41 jedinců, byla tedy nejméně početnou ze všech tří věkových kategorií. Infikovaných jedinců se ve skupině objevilo 8. Nejčastěji bylo prokázáno napadení druhem *Cystoisospora canis*, a to v 5 případech (5/41). Následoval druh *Toxocara canis*, který se objevil u 3 jedinců (3/41). *Trichuris vulpis* se vyskytl pouze u 1 zástupce této skupiny (1/41).

Tabulka č.10: Prevalence zjištěné ve věkové kategorii 8–15 let

Věková skupina psů 8–15 let	Počet jedinců $n_i=41$	Negativní vzorky	Pozitivní vzorky	Prevalence (%)
8 let	5	3	2	4,87
9 let	7	5	2	4,87
10 let	9	7	2	4,87
11 let	5	5	0	0
12 let	8	7	1	2,43
13 let	4	3	1	2,43
14 let	2	2	0	0
15 let	1	1	0	0
Celkem	41	33	8	19,51

Celková prevalence v této věkové kategorii činila 19,51 %. Zcela bez parazitů bylo 80,49 % psů. Nejvyšší prevalence parazitů byla zjištěna u skupin osmiletých, devítiletých a

desetiletých psů (4,87 %). Následují dvanáctiletí a třináctiletí psi s prevalencí 2,43 %. Mezi jedenáctiletými, čtrnáctiletými a patnáctiletými psy nebyl nalezen žádný pozitivní vzorek.



Graf č. 4: Srovnání prevalencí endoparazitů ve všech věkových skupinách

V grafu č. 4 lze pozorovat klesající tendenci prevalence *T. canis*, která je u štěňat nejvyšší (11,76 %) a u starých psů nejnižší (7,31 %). Opačnou tendenci má druh *Cystoisospora*, jehož prevalence je nejvyšší u psích seniorů (12,19 %) a u štěňat je naopak nejnižší (1,96 %). *Trichuris vulpis* vykazuje nejvyšší prevalenci u štěňat (5,88 %) a nejnižší prevalenci u psů dospělých ve věku 3–7 let (1,85 %).

Tabulka č. 11: Statistické vyhodnocení závislosti věku psů a napadení parazity

#### Zjištěné četnosti

Věkové skupiny psů	Negativní	Pozitivní	Součet
Štěňata	44	8	52
Dospělí	91	19	110
Staří	33	8	41
Celkem	168	35	203

#### Očekávané četnosti

Věkové skupiny psů	Negativní	Pozitivní	Součet
Štěňata	43,034	8,965	52
Dospělí	91,034	18,965	110
Staří	33,931	7,068	41
Celkem	168	35	203

**Signifikance chí-kvadrát testu:** 0,871938 p-hodnota >  $\alpha$  0,05

**Nulová hypotéza:** Věk nemá vliv na výskyt endoparazitóz

**Alternativní hypotéza:** Věk má vliv na výskyt endoparazitóz

**Nulová hypotéza se nezamítá**

**Závěr:** Věk vyšetřovaných psů nemá vliv na výskyt endoparazitóz

Díky statistickému vyhodnocení pomocí chí-kvadrát testu provedenému na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  bylo zjištěno, že věk vyšetřovaných psů nemá vliv na výskyt endoparazitóz.

Kromě parazitárního napadení psů mě také zajímalo, zda majitelé své mazlíčky odčervují pravidelně a aktivně se zajímají o jejich celkové zdraví. Z dotazníkového šetření plyne, že pravidelné odčervení absolvuje 86,6 % psů.

Většina majitelů se ovšem příliš nezajímá o to, jaká antiparazitika jsou jejich psům podávána a vše nechávají na veterinárním lékaři. Většina dotazovaných majitelů (konkrétně 84,4 %) nestřídá účinné látky v antiparazitárních přípravcích a ani se o účinné látky nezajímají. Důležitým faktorem bylo také pravidelné odbléšování, jelikož blechy jsou mezihostiteli *Dipylidium caninum*. Z dotazníků vyplynulo, že pravidelné odbléšení absolvovalo 88 % psů. Zbýlých 12 % psů je buď zbavováno blech v nepravidelných intervalech nebo vůbec.

Posledním dotazem k vyplnění bylo krmení syrovým masem. Surové maso svým psům podává 12,5 % dotazovaných majitelů (21/167), 38 % z nich dává maso přemražené (8/21).

## 7 Diskuze

U vyšetřované skupiny 200 psů byla zjištěna celková prevalence endoparazitů 19,5 %. To je poměrně nízká hodnota například oproti Slovensku, kde Szabová et al (2007) vyšetřili během ročního výzkumu 752 psů a zjistili celkovou prevalenci parazitů 45,7 %. Hodnotu bližší mému výsledku získali Scaramozzino et al (2018), kteří zkoumali parazitózy psů z útulků a domácností. Výsledná prevalence u domácích psů činila 28,4 % a zpracováno bylo 1156 vzorků. Mnohem nižší výskyt parazitů byl zaznamenán v oblasti Varšavy a to 3,2 % po vyšetření 2659 vzorků (Borecka 2005). Podobnou hodnotu zaznamenali ve finské studii Pullola et al (2006) a to celkovou prevalenci 5,9 % z 541 vyšetřených vzorků.

Ve vzorcích výkalů vyhodnocených jako pozitivní se nejčastěji vyskytoval druh *Toxocara canis* s prevalencí 10 %. Tato hodnota je v porovnání s výsledky jiných studií poměrně nízká. V Chile López et al (2006) zjistili po vyšetření 972 vzorků prevalenci *T. canis* 11 %. Podobná prevalence tohoto druhu, konkrétně 12,8 % byla popsána v severním Řecku. Zde Papazahariadou et al (2007) vyšetřili 281 vzorků od ovčáckých a loveckých psů. Szabová et al (2007) zaznamenala na Slovensku prevalenci *T. canis* 21,9 %. Poměrně vysoká hodnota výskytu *T. canis* se objevila v Srbsku, a to 30,5 % (Nikolić et al, 2008). Následoval druh *Cystoisospora canis* s prevalencí 6,5 %. I tato hodnota je napříč světem velmi rozdílná. Beiromvand et al (2013) při zkoumání parazitóz domácích i toulavých psů ve venkovských oblastech Iránu zaznamenal prevalenci *C. canis* 1 %. Little et al (2009) zjistila prevalenci rodu *Cystoisospora* 4,4 % ve své rozsáhlé studii provedené v USA. Nejméně často se vyskytoval druh *Trichuris vulpis* s prevalencí 3 %. Pro srovnání v Chile byla zjištěna prevalence *T. vulpis* 9 % (López et al, 2006), v severním Řecku 9,6 % (Papazahariadou et al, 2007), v centrální Itálii 9,9 % (Scaramozzino et al, 2018). Borecka (2005) uvedla prevalenci *T. vulpis* u venkovských psů 13,2 %. Mnohem vyšší prevalence byla prokázána v Maďarsku a to 20,4 – 23,3 % (Fok et al. 2001). Nikolić et al (2007) v Bělehradě detekovala *T. vulpis* s prevalencí 47 %.

Vyšetřené psy jsem pak dále rozdělila podle místa bydliště majitelů, to znamená, zda žijí na vesnici nebo ve městě. Většina psů (147 ze 200) pocházelo právě z vesnic. Nakaženo bylo 36 jedinců, což je rozhodně více oproti psům z měst, kde byli infikováni pouze 7 jedinců z celkového počtu 53 psů. Dle statistického vyhodnocení se ukázalo, že typ bydlení nemá vliv na výskyt endoparazitů. Tento výsledek je ovšem diskutabilní. Například Dubná et al (2007) ve své studii uvádí, že psi z venkovských oblastí byli statisticky napadeni parazity častěji než psi z Prahy.

Psi byli rozděleni také podle pohlaví. Ze statistického vyhodnocení vyplynulo, že pohlaví nemá vliv na parazitární napadení. Toto tvrzení podporuje i Nagamori et al (2020) ve své retrospektivní studii z USA. Uvádí, že mezi pohlavími nebyl sice v prevalenci žádný rozdíl, ale u samců hrozí větší riziko parazitóz z důvodu toulání.

Dále jsem vyšetřené psy rozdělila do tří skupin podle věku. První skupina zahrnovala štěňata do dvou let, druhá skupina byla skupinou dospělých psů ve věku 3–7 let včetně. Třetí skupinou byli starší psi ve věku 8–15 let. Nejvíce nakažených zvířat bylo ve skupině dospělých psů (19), ta také měla nejvíce zástupců (108). Ve skupině štěňat bylo infikováno 8 jedinců z celkového počtu 51 zástupců. Skupina psích „seniorů“ čítala 41 jedinců a parazitární napadení bylo zaznamenáno u osmi z nich. U štěňat se nejčastěji objevoval druh *Toxocara canis*. Pouze tento druh měl napříč věkovými skupinami klesající tendenci. Tento výsledek podporují i výsledky práce Papazahariadou et al (2007), kde byla zjištěna signifikantně vyšší prevalence *T. canis* u mladých psů než u dospělých. Také Szabová et al (2007) tvrdí, že parazitární infekce by měla s věkem klesat. Stoupající tendenci měl naopak druh *Cystoisospora canis*, nejčastěji se objevoval u starých psů. Tento výsledek je rovněž diskutabilní. Nákazu druhem *Trichuris vulpis* nejčastěji vykazovali mladí psi, nejnižší hodnota byla zjištěna u psů dospělých. Zajímavostí je, že se tento druh parazita vyskytoval pouze u psů z jedné konkrétní lokality (oblast Bojkovska ve Zlínském kraji).

Z dotazníkového šetření vyplynulo také několik skutečností. Syrovým masem krmí své psy pouze 12,5 % dotazovaných majitelů. Z těchto majitelů ovšem maso přemraňuje jen 38 %. Toto představuje velké riziko rozvoje parazitárních onemocnění. Fok et al (2001) uvádí, že v Maďarsku bylo krmeno neuvařeným masem kuřat, prasat, králíků či ovcí 21 % psů. Co se týče léčby parazitóz a pravidelnosti v odčervování, většina majitelů (84,4 %) uvedla, že nestřídá účinné látky v přípravcích. I toto může představovat riziko, především ve vzniku rezistentních kmenů.

## 8 Závěr

V této bakalářské práci bylo zpracováno 200 vzorků trusu psů od soukromých majitelů a vyhodnoceno na přítomnost endoparazitů. Cílem práce bylo zmapovat aktuální parazitózy domácích psů a zjistit vliv jiných faktorů jako například věk psů, pohlaví či typ bydlení majitelů. Byly stanoveny následující hypotézy: (1) psi z vesnic budou nakaženi parazity častěji než psi z měst, (2) štěňata budou trpět nákazou častěji než dospělí psi, (3) obě pohlaví budou nakažena parazity ve stejné míře. Potvrzena byla pouze hypotéza o vlivu pohlaví, kdy bylo prokázáno, že pohlaví na výskyt endoparazitóz vliv nemá. Ostatní hypotézy byly vyvráceny. Nebyl statisticky potvrzen vliv věku na výskyt endoparazitóz, což je velmi diskutabilní výsledek. Mohlo se tak stát z důvodu, že mnoho štěňat bylo v době odběru vzorků krátce po odčervení a jejich vzorek proto vyšel negativně.

Během laboratorního výzkumu vyšlo najevo, že ze vzorku 200 psů bylo 35 pozitivních. Vyskytovaly se následující druhy cizopasníků: *Toxocara canis* s prevalencí 10 %, *Trichuris vulpis* s prevalencí 3 % a *Cystoisospora spp* s prevalencí 6,5 %. V dotazníkovém šetření bylo dále zjišťováno, zda psi bývají pravidelně odčervováni a odblešováni. Pravidelně bylo odčerveno 86,6 % psů a odblešení pravidelně absolvovalo 88 % psů. Majitelé ovšem nedbají na střídání účinných látek v antiparazitárních přípravcích. Většina dotazovaných majitelů (84,4 %) uvedla, že účinné látky buď nestřídá nebo se o tuto problematiku ani nezajímá.

Každý zodpovědný majitel psa by se měl s antiparazitárními přípravky sám seznámit, pochopit jejich význam a působení a o zdraví svého psa se aktivně starat.

## 9 Literatura

Altreuther G, Gasda N, Adler K, Hellmann K, Thurieau H, Schimmel A, Hutchens D, Krieger KJ. 2011. Field Evaluations of the Efficacy and Safety of Emodepside plus Toltrazuril (Procox® Oral Suspension for Dogs) against Naturally Acquired Nematode and Isospora spp. Infections in Dogs. *Parasitology Research* **109**:21-28. Available at <http://link.springer.com/10.1007/s00436-011-2399-z> (accessed June 25, 2020).

Anderson LC, Otto G, Pritchett-Corning KR, Whary MT. 2015. *Laboratory Animal Medicine* 3rd Edition. Elsevier Science & Technology, San Diego. Available at ProQuest Ebook Central (accessed April 10, 2020). ISBN: 9780124166134

Anderson RC. 2000. *Nematode parasites of vertebrates: Their Development and Transmission* 2th edition. CABI Publishing, Wallingford, Oxon (UK). ISBN: 9780851994215

Barr SC, Bowman DD. 2011. *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Canine and Feline Infectious Diseases and Parasitology* 2nd edition. John Wiley, Hoboken.

Beiromvand M, Akhlaghi L, Fattahi Massom SH, Meamar AR, Motevalian A, Oormazdi H, Razmjou E. 2013. Prevalence of zoonotic intestinal parasites in domestic and stray dogs in a rural area of Iran. *Preventive Veterinary Medicine* **109**:162-167.

Bogitsh BJ, Carter CE, Oeltmann TN. c2005. *Human parasitology* 3rd ed. Elsevier Academic Press, Boston. ISBN: 01-208-8468-2

Borecka A. 2005. Prevalence of intestinal nematodes of dogs in the Warsaw area, Poland. *Helminthologia* **42**:35-39.

Bouزيد M, Halai K, Jeffreys D, Hunter PR. 2015. The prevalence of Giardia infection in dogs and cats, a systematic review and meta-analysis of prevalence studies from stool samples. *Veterinary Parasitology* **207**:181-202.

Bouzid M, Hunter PR, Chalmers RM, Tyler KM. 2013. Cryptosporidium Pathogenicity and Virulence. *Clinical Microbiology Reviews* **26**:115-134. Available at <https://cmr.asm.org/content/26/1/115> (accessed March 02, 2020).

Bowman DD. 2014. *Georgis' parasitology for veterinarians* 10th ed. Elsevier, St. Louis, Missouri. ISBN: 978-1-4557-4006-2

Bowman DD, Montgomery SP, Zajac AM, Eberhard ML, Kazacos KR. 2010. Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. *Trends in Parasitology* **26**:162-167. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1471492210000176> (accessed June 10, 2020).

Čermáková Z et al. 2008. *Giardia intestinalis* - zajímavý střevní prvok. *Folia Gastroenterologica et Hepatologica* **6**:24-30. Available at <http://www.pro-folia.org/files/1/2008/1/cermakova.pdf> (accessed February 15, 2020).

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.

Dubey JP. 1999. Recent advances in Neospora and neosporosis. *Veterinary Parasitology* **84**:349-367.

Dubey JP. 1992. A Review of *Neospora caninum* and *Neospora*-like Infections in Animals. *The Journal of Protozoology Research* **2**:40-52.

Dubey JP, Schares G. 2011. Neosporosis in animals—The last five years. *Veterinary Parasitology* **180**:90-108.

Dubná S, Langrová I, Nápravník J, Jankovská I, Vadlejš J, Pekár S, Fechtner J. 2007. The prevalence of intestinal parasites in dogs from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. *Veterinary Parasitology* **145**:120-128.



- Ducháček L, Lamka J. 2014. Veterinární vademecum pro farmaceuty 2., nezměn. vyd. Karolinum, Praha. ISBN: 978-802-4627-922
- Dvořáková A, Svobodová V. 2003. Antiparazitika – používání a rizika u psů a koček. Veterinářství **53**:12-14.
- Elsheikha H, Wright I, McGarry J. 2018. Parasites and Pets: A Veterinary Nursing Guide. CAB International, Oxford (UK). Available at DOI: 10.1079/9781786394040.0000 (accessed June 10, 2020).
- Epe C. 2009. Intestinal Nematodes: Biology and Control. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice **39**:1091-1107.
- Flegr J. 2009. Evoluční biologie 2., opr. a rozš. vyd. Academia, Praha. ISBN: 978-80-200-1767-3
- Fok E, Szatmári V, Busák K, Rozgonyi F. 2001. Epidemiology: Prevalence of intestinal parasites in dogs in some urban and rural areas of Hungary. Veterinary Quarterly **23**:96-98.
- Foreyt B. c2001. Veterinary parasitology reference manual 5th ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa. ISBN: 08-138-2419-2
- Gałęcki R, Sokół R. 2015. Cryptosporidium canis and C. felis as a potential risk to humans. Polish Journal of Natural Sciences **30**:204-205.
- Greene CE. 2012. Infectious Diseases of the Dog and Cat 4th edition. Elsevier/Saunders, St. Louis, Missouri. ISBN: 1416061304
- Hrubá K. 2016. Endoparaziti domácích mazlíčků. Diplomová práce. Plzeň.
- Hůrková L, Modrý D. 2004. Diferenciální diagnostika oocyst kokcidií rodu Neospora a Hammondia v trusu psů. Veterinářství **54**:549-557.

Chernin J. 2000. Parasitology. Taylor & Francis Group, Boca Raton. Available at ProQuest Ebook Central (accessed May 27, 2020). ISBN: 9780203132586

Chroust K, Forejtek P. 2011. Tasemnice u lovné zvěře. Myslivost 1:26.

Chroust K, Lukešová D, Modrý D, Svobodová V. 1998. Veterinární protozoologie. Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno. ISBN: 80-851-1427-5

Jacobs DE, Fox M, Gibbons LM, Hermosilla C. 2015. Principles of Veterinary Parasitology. John Wiley, Hoboken, NJ. ISBN: 978-047-0670-422

Ježková T. 2019. Střevní červivost psů. MVDr. Tereza Ježková, Prasklice. Available at <http://zverolekarka.com/strevni-cervivost-psu/> (accessed June 23, 2020).

Ježková T. 2019. Ankylostomóza psů. MVDr. Tereza Ježková, Prasklice. Available at <https://zverolekarka.com/ankylostomoza-psu/> (accessed June 23, 2020).

Ježková T. 2019. Dipylidióza, tasemnice psí. MVDr. Tereza Ježková, Prasklice. Available at <https://zverolekarka.com/dipylidioza/> (accessed June 23, 2020).

Ježková T. 2019. Giardióza. MVDr. Tereza Ježková, Prasklice. Available at <https://zverolekarka.com/giardiioza/> (accessed June 23, 2020).

Ježková T. 2019. Infekce měchovci. MVDr. Tereza Ježková, Prasklice. Available at <https://zverolekarka.com/infekce-mechovci/> (accessed June 23, 2020).

Ježková T. 2017. Toxokaróza. MVDr. Tereza Ježková, Prasklice. Available at <https://zverolekarka.com/toxokaroza/> (accessed June 23, 2020).

Jíra J. 1998. Lékařská helmintologie: helmintoparazitární nemoci. Galén, Praha. ISBN: 80-858-2482-5

Jurášek V, Dubinský P. 1993. Veterinárna parazitológia. Príroda, Bratislava. ISBN: 80-07-00603-6

Katkiewicz M, Wierzchon M. 2002. Occurrence of *Neospora caninum* in domestic animals and its role in the etiology of reproduction disturbances. *Medycyna Weterynaryjna* **58**:332-336.

Kolářová L, Matějů J, Hrdý J, Kolářová H, Hozáková L, Žampachová V, Auer H, Stejskal F. 2015. Human Alveolar Echinococcosis, Czech Republic, 2007–2014. *Emerging Infectious Diseases* **21**:2263-2265.

Liška J, Beránková J, Beránek P. 2017. Parazité – *Toxocara canis* a *Toxocara cati*. *VOX Paediatricae* **17**:27-28.

Little SE et al. 2009. Prevalence of intestinal parasites in pet dogs in the United States. *Veterinary Parasitology* **166**:144-152.

López D J, Abarca V K, Paredes M P, Inzunza T E. 2006. Parásitos intestinales en caninos y felinos con cuadros digestivos en Santiago, Chile: Consideraciones en Salud Pública. *Revista médica de Chile* **134**:193-200.

Máca O. 2019. Druhá diverzita *Sarcocystis*. Státní veterinární ústav Praha, Praha. Available at <https://www.svupraha.cz/veda-a-vyzkum/druha-diverzita-sarcocystis> (accessed June 23, 2020).

Macchioni F, Chelucci L, Guardone L, Mignone W, Prati MC, Magi M. 2013. *Calodium hepaticum* (Nematoda: Capillariidae) in a red fox (*Vulpes vulpes*) in Italy with scanning electron microscopy of the eggs. *Folia Parasitologica* **60**:102-104.

Macpherson CNL, Meslin FX, Wandeler AI. 2000. *Dogs, Zoonoses and Public Health*. CABI Publishing, Wallingford, Oxon (UK).

Moravec F, Prokopič J, Shlikas AV. 1987. The biology of nematodes of the family Capillariidae Neveu Lemaire, 1936. *Folia Parasitologica* **34**:39-56.

- Nagamori Y, Payton ME, Looper E, Apple H, Johnson EM. 2020. Retrospective survey of endoparasitism identified in feces of client-owned dogs in North America from 2007 through 2018. *Veterinary Parasitology* **282**:109137.
- Nikolić A, Dimitrijević S, Katić-Radivojević S, Klun I, Bobić B, Djurković-Djaković O. 2008. High prevalence of intestinal zoonotic parasites in dogs from Belgrade, Serbia — Short communication. *Acta Veterinaria Hungarica* **56**:335-340.
- Okulewicz A, Perec-Matysiak A, Buńkowska K, Hildebrand J. 2012. *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* in wild and domestic carnivores. *Helminthologia* **49**:3-10.
- Ortega YR, Sulaiman IM. 2014. Protozoa: Sarcocystis. *Encyclopedia of Food Safety* **2**:49-53. Elsevier. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123786128001372>.
- Otranto D, Deplazes P. August 2019. Zoonotic nematodes of wild carnivores. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **9**:370-383.
- Papazahariadou M, Founta A, Papadopoulos E, Chliounakis S, Antoniadou-Sotiriadou K, Theodorides Y. 2007. Gastrointestinal parasites of shepherd and hunting dogs in the Serres Prefecture, Northern Greece. *Veterinary Parasitology* **148**:170-173.
- Pullola T, Vierimaa J, Saari S, Virtala A-M, Nikander S, Sukura A. 2006. Canine intestinal helminths in Finland: Prevalence, risk factors and endoparasite control practices. *Veterinary Parasitology* **140**:321-326.
- Raza A, Kopp S, Rand J, Qamar AG, Jabbar A. 2018. Gastrointestinal Parasites in Shelter Dogs: Occurrence, Pathology, Treatment and Risk to Shelter Workers. *Animals* **8**(7): 2076-2615
- Reiterová K, Miterpáková M, Turčeková L', Antolová D, Dubinský P. 2005. Field evaluation of an intravital diagnostic test of *Echinococcus multilocularis* infection in red foxes. *Veterinary Parasitology* **128**:65-71.

Roberts LS, Janovy, Jr. J. 2009. GERALD D. SCHMIDT & LARRY S. ROBERTS' FOUNDATIONS OF PARASITOLOGY 8th Edition. The McGraw-Hill Companies, New York. ISBN: 978-0-07-302827-9

Rodríguez IA, Cañete ID, Llanes MR, Gardentey AU. 2012. Parasitismo intestinal por *Dipylidium caninum*. Revista Cubana de Medicina Militar **2**:191-194.

Saari S, Näreaho A, Nikander S. ©2019. Canine Parasites and Parasitic Diseases. Elsevier Science & Technology, San Diego. Available at ProQuest Ebook Central (accessed June 23, 2020). ISBN: 9780128141137

Scaramozzino P, Carvelli A, Iacoponi F, De Liberato C. 2019. Endoparasites in household and shelter dogs from Central Italy. International Journal of Veterinary Science and Medicine **6**:45-47

Sedlák E. 2002. Zoologie bezobratlých 2. přeprac. vyd. Masarykova univerzita, Brno. ISBN: 80-210-2892-0

Smrž J. 2013. Základy biologie, ekologie a systému bezobratlých živočichů. Karolinum, V Praze. ISBN: 978-80-246-2258-3

Smyth JD. 1994. Introduction to Animal Parasitology 3rd Edition. Cambridge University Press, Cambridge (UK). ISBN: 9780521428118

Stancampiano L, Ravagnan S, Capelli G, Militero G. 2019. Cysticercosis by *Taenia pisiformis* in Brown Hare (*Lepus europaeus*) in Northern Italy: Epidemiologic and pathologic features. International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife **9**:139-143.

Stuchlý I. 1995. Nemá váš pes cizopasníky?:nejčastější, nejnebezpečnější a další cizopasníci psa - jejich tlumení a ochrana před nimi. Nutricyon, Praha. ISBN: 80-901-8850-8

Svoboda M, Senior DF, Doubek J, Klimeš J. 2001. Nemoci psa a kočky II. díl. Noviko, Brno. ISBN: 80-902-5952-9

Svoboda M, Senior DF, Doubek J, Klimeš J. 2000. Nemoci psa a kočky I. díl. Noviko, Brno. ISBN: 80-902-5952-9

Svobodová V, Svoboda M, Vernerová E. 2013. Klinická parazitologie psa a kočky 2. vyd. B-V-M, Brno. ISBN: 978-80-905468-1-3

Svobodová V, Lenská B. 2002. Echinococcosis in Dogs in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno* **71**:347–350.

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

Taylor MA, Coop LR, Wall LR. 2007. *Veterinary Parasitology* 3rd Edition. Blackwell Publishing, Oxford (UK). ISBN: 978-1-4051-1964-1

Thompson RCA, Koh WH, Clode PL. 2016. Cryptosporidium — What is it? *Food and Waterborne Parasitology* **4**:54-61.

Tichá V. 2005. Cizopasníci psů II. Malá myslivost. Available at <https://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/lovecky-pes/2005/03---2005/Cizopasnici-psu-II-> (accessed February 12, 2020).

Vejpustková P. 2003. Giardióza – představuje zdravotní problém v chovech psů? *Pes přítel člověka* **47**:6-7. Pražská vydavatelská společnost. Available at <http://www.veterina-info.cz/odborne-clanky/giardiioza-predstavuje-zdravotni-problem-v-chovech-psu-130.html>.

Vencl Š. 2006. Tenkohlavec liščí – *Trichuris vulpis*. *Příroda.cz*, Vrchlabí. Available at <https://www.priroda.cz/clanky.php?detail=606> (accessed June 23, 2020).

Vernerová E, Svobodová M. 2002. Terapie endoparazitóz psů a koček. *Veterinářství* **52**:16-20.

Volf P, Horák P. 2007. *Paraziti a jejich biologie*. Triton, Praha. ISBN: 978-80-7387-008-9

Zajac AM, Conboy GA. 2012. *Veterinary Clinical Parasitology* 8th Edition. John Wiley & Sons, Hoboken. Available at ProQuest Ebook Central (accessed June 27, 2020). ISBN: 9781118292037

## 10 Samostatné přílohy

Obr. 1: Vzor dotazníku pro majitele psů

<b>Číslo:</b>	<b>Datum:</b>				
<b>Kontakt:</b>	<b>Kraj/Město:</b>				
<b>Plemeno psa:</b>	<b>Pohlaví:</b>				
<b>Věk:</b>					
<b>Ošetřujete psa pravidelně proti střevním parazitům?</b>	ANO	NE			
<b>Jak často?</b>	Méně než 3 měsíce	Každé 3 měsíce	Častěji než 3 měsíce	Neošetřuji pravidelně	
<b>Název naposledy použitého přípravku (účinné látky):</b>					
<b>Střídáte účinné látky v přípravcích?</b>	ANO	NE	NEVÍM		
<b>Bydlíte:</b>	Na vesnici	Město (do 10 000 obyvatel)	Město (10 000 – 50 000 obyvatel)	Město (50 000 – 100 000 obyvatel)	Město (100 000 a více obyvatel)
<b>Bydlíte:</b>	V BYTĚ	V DOMĚ			
<b>Máte další psy v domácnosti?</b>	NE	ANO (napište počet, plemeno, věk)			
<b>Jsou další psi v domácnosti ošetřeni proti vnitřním parazitům?</b>	ANO	NE	NEMÁM DALŠÍ PSY		
<b>Máte další zvířata v domácnosti?</b>	NE	ANO (jaká?)			
<b>Máte děti?</b>	NE	ANO (napište věk a počet)			
<b>Venčíte psa na zahradě?</b>	ANO	NE			
<b>Venčíte psa na veřejných místech?</b>	ANO	NE			
<b>Jak často chodíte se psem na procházky?</b>	Méně jak 1x denně	1 – 5x denně	Více jak 5x denně	Nechodíme	
<b>Na jak dlouhé procházky chodíte?</b>	Do půl hodiny	Půl hodiny až hodinu	Delší než hodinu	Nechodíme	
<b>Venku pes chodí:</b>	Na vodítku	Volně			
<b>Chodíte se psem do lesa?</b>	ANO	NE			
<b>V lese je pes:</b>	Volně	Na vodítku	Nechodíme do lesa		
<b>Ošetřujete psa proti</b>	ANO	NE			



<b>blechám?</b>						
<b>Jak často?</b>	Méně než 3 měsíce	Každé 3 měsíce	Častěji než 3 měsíce	Neošetřuji pravidelně		
<b>Jaký přípravek proti blechám používáte?</b>						
<b>Poslední odblešení proběhlo:</b>	Méně než před měsícem	Před měsícem	Před 1- 3 měsíci		Déle než před 3 měsíci	
<b>Krmíte psa syrovým masem:</b>	ANO	NE				
<b>Pokud ano, jakým?</b>	Drůbeží	Ryby	Vepřové	Hovězí	Zvěřina	Jiné
<b>Je maso přemražené?</b>	ANO	NE				
<b>Bylo v poslední době provedeno koprologické vyšetření?</b>	ANO	NE				
<b>Sbíráte exkrementy po svém psovi?</b>	ANO	NE				

