

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Paraziti gastrointestinálního traktu psů přenosní  
na člověka**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Alena Rádlová**

**Obor studia: Kynologie**

**Vedoucí práce: prof. Ing. Ivana Jankovská, Ph.D.**

© 2019 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Paraziti gastrointestinálního traktu psů přenosní na člověka" 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 17. 4. 2019

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala paní prof. Ing. Ivaně Jankovské, Ph.D. za cenné rady, odbornou pomoc, milý a vstřícný přístup při vypracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. Tomášovi Husákovi za milý a vstřícný přístup, cenné rady a strávený čas v laboratoři. V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině a přátelům, kteří mě po celou dobu studia podporovali.

# Paraziti gastrointestinálního traktu psů přenosní na člověka

## Souhrn

Tato práce se zabývá parazitózami potenciálně přenosnými ze psů na člověka. Některé druhy střevních parazitů psů u lidí způsobují závažné zdravotní problémy, jiné druhy jsou naopak málo patogenní či nejsou vůbec přenosné. Náplní této práce byla i praktická část zaměřená na rozmanitost střevních parazitů u psů v odlišných podmínkách chovu a zjištění, které druhy se v populaci psů v České republice nejčastěji vyskytují a mohou tak ohrozit zdraví lidí.

V teoretické části práce je popsána morfologie, vývojové cykly, možný způsob nákazy, klinicky se projevující onemocnění a jeho diagnostika, léčba a preventivní opatření. Jednotlivé kapitoly jsou rozděleny do dvou částí. První část obsahuje výše zmíněné rozčlenění jednotlivých parazitóz probíhajících u psů a v části druhé je to stejné rozčlenění parazitóz projevujících se u člověka.

V kapitole „Materiál a metody“ je popsán materiál, jeho odběr a použité vyšetřovací metody. Celkem bylo vyšetřeno 193 ks vzorků výkalů z různých částí České republiky.

Ze 193 ks vzorků výkalů bylo celkem 35 vzorků pozitivních na nálezy střevních parazitů. Celková prevalence výskytu střevních parazitů je tedy 18,13 % (35/193). Prevalence výskytu střevních parazitů mezi soukromými chovy a útulky je rovnoměrná. Prevalence v soukromých chovech v této práci vyšla s 18,02 % (20/111) a v útulcích 18,29 % (15/82). Nejvyšší míry prevalence mezi druhy dosáhl druh *Trichuris vulpis* (28 %), následován *Cystoisospora ohioensis* (15 %), *Uncinaria stenocephala/Ancylostoma caninum* (13 %), *Toxocara canis* a *Toxascaris leonina* (11 %), *Cystoisospora canis* a *Cystoisospora neorivolta/burrowsi* (9 %). Nejnižší míru prevalence vykazovaly druhy *Baylisascaris procyonis* a *Capillaria* spp. (2 %).

V kapitole „Diskuze“ jsou porovnány výsledky této práce s pracemi jiných autorů.

**Klíčová slova:** parazit, helmint, člověk, pes, přenos

# Dog gastrointestinal parasites transmissible to humans

## Summary

Object of this bachelor thesis are dog parasitoses that can be transferred to human. While several species of dog intestinal parasites can induce serious diseases in human, other species show limited pathogenicity or zoonotic potential. Aim of practical part of this thesis was compare parasite species diversity in hosts from different breeding conditions as well as identification of most common parasites that can pose risk for human health.

Theoretical part includes description of morphology, life cycles, epizootiology and diagnostics as well as treatment and prevention. Individual chapters are divided into two parts. The first part includes classification of dog parasitoses while the second part includes the same for dog parasitoses that can be manifested in human.

Collection of samples as well as methods of examination are described in chapter „Material and methods“.

A total of 193 samples from various parts of Czech republic were investigated during this study. Intestinal parasites were found in 35 samples which means 18,13 % (35/193) prevalence. Results of this study showed no significant difference between samples from private breedings 18,02 % (20/111) and dog pounds 18,29 % (15/82). *Trichuris vulpis* reached the highest prevalence (28 %), followed by *Cystoisospora ohioensis* (15 %), *Uncinaria stenocephala/Ancylostoma caninum* (13 %), *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina* (11 %), *Cystoisospora canis* and *Cystoisospora neorivolta/burrowsi* (9 %). The lowest prevalences showed *Baylisascaris procyonis* and *Capillaria* spp. (2 %).

Discussion includes comparison with results of other authors.

**Keywords:** parasite, helminth, human, dog, transmission

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce a hypotéza</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Hypotéza</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Prvoci parazitující u šelem</b>	<b>10</b>
3.1.1	<i>Giardia</i> spp.	10
3.1.2	<i>Cryptosporidium</i> spp.	11
3.1.3	<i>Cystoisospora</i> spp. ( <i>Isospora</i> spp.)	13
3.1.4	<i>Toxoplasma gondii</i>	14
<b>3.2</b>	<b>Tasemnice parazitující u psů</b>	<b>16</b>
3.2.1	Tasemnice psí ( <i>Dipylidium caninum</i> )	16
3.2.2	Měchožil zhoubný ( <i>Echinococcus granulosus</i> )	18
3.2.3	Měchožil bublinatý ( <i>Echinococcus multilocularis</i> )	20
3.2.4	Tasemnice hrášková ( <i>Taenia pisiformis</i> )	22
3.2.5	Tasemnice mnohohlavá ( <i>Taenia serialis</i> )	23
3.2.6	Tasemnice vroubená ( <i>Taenia hydatigena</i> )	24
3.2.7	Tasemnice vrtohlavá ( <i>Taenia multiceps</i> )	25
<b>3.3</b>	<b>Hlístice parazitující u šelem</b>	<b>27</b>
3.3.1	Škrkavka psí ( <i>Toxocara canis</i> )	27
3.3.2	Škrkavka šelmí ( <i>Toxascaris leonina</i> )	29
3.3.3	Škrkavka mývalí ( <i>Baylisascaris procyonis</i> )	30
3.3.4	Měchovec psí ( <i>Ancylostoma caninum</i> )	34
3.3.5	Měchovec liščí ( <i>Uncinaria stenocephala</i> )	37
3.3.6	Tenkohlavec liščí ( <i>Trichuris vulpis</i> )	38
<b>4</b>	<b>Materiál a metody</b>	<b>41</b>
<b>4.1</b>	<b>Původ zkoumaných psů</b>	<b>41</b>
<b>4.2</b>	<b>Odběr vzorků</b>	<b>41</b>
<b>4.3</b>	<b>Rozbor vzorků</b>	<b>41</b>
4.3.1	Cornel-Wisconsinova metoda	41
4.3.2	McMasterova metoda	42
<b>4.4</b>	<b>Dotazníková část</b>	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>Výsledky</b>	<b>43</b>
<b>5.1</b>	<b>Celkové vyhodnocení výsledků</b>	<b>43</b>
5.1.1	Soukromé chovy	44
5.1.2	Útulky	45
<b>5.2</b>	<b>Porovnání prevalence v odlišných typech chovů psů</b>	<b>46</b>
5.2.1	Prevalence v závislosti na věku zvířete	46

5.2.2	Prevalence v závislosti na pohlaví zvířete .....	47
5.2.3	Prevalence v závislosti na plemeni zvířete .....	48
<b>5.3</b>	<b>Porovnání prevalence v soukromých chovech.....</b>	<b>49</b>
5.3.1	Prevalence v závislosti na obci .....	49
5.3.2	Prevalence v závislosti na způsobu venčení .....	50
<b>6</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>55</b>
<b>8</b>	<b>Seznam literatury.....</b>	<b>56</b>
<b>9</b>	<b>Samostatné přílohy .....</b>	<b>67</b>
<b>10</b>	<b>Seznam příloh.....</b>	<b>73</b>

# 1 Úvod

Psi žijí po boku člověka po tisíciletí a stali se tak nedílnou součástí jeho každodenního života. V současné době jsou psi chováni především jako společníci člověka. Nesmíme opomenout na pracovní využití psů. Takto blízký kontakt se psy ovšem přináší kromě radosti i problémy v podobě různých infekčních onemocnění, konkrétně parazitárních onemocnění. Některá jsou přenosná na člověka, jiná nikoliv. Velmi důležitá je právě prevence vzniku nákazy u psa. Ve většině případů se snaží majitelé své psy chránit proti jejímu vzniku. Naproti tomu se můžeme setkat i s toulavými psy, kteří působí jako rezervoár těchto infekcí. Jelikož část vývojového cyklu u většiny parazitů probíhá ve vnějším prostředí, je pro člověka velice snadné se nakazit. Nejrizikovější skupinou pro vznik parazitárního onemocnění jsou malé děti, které ještě nemají dostatečné hygienické návyky.

V teoretické části této práce jsou zahrnuti běžní parazité psů, u kterých je možný potenciální přenos na člověka. Popsány jsou vývojové cykly parazitů, možnosti nákazy, klinické projevy po napadení a jejich léčba a v neposlední řadě prevence vzniku nákazy u psa i člověka. Součástí této práce byl i výzkum, ve kterém bylo cílem zjistit rozmanitost druhů střevních parazitů u psů v České republice.



## **2 Cíl práce a hypotéza**

### **2.1 Cíl práce**

Podle nejnovějších vědeckých poznatků zpracovat literární rešerši, koprologicky vyšetřit výkaly psů z útulků a doma chovaných a vyhodnotit dotazníkové šetření.

### **2.2 Hypotéza**

Psi z útulků jsou významně více napadení střevními helminty než psi doma chovaní.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Prvoci parazitující u šelem

#### 3.1.1 *Giardia* spp.

Parazité rodu *Giardia* spp. postihují mnoho hostitelů mezi něž patří plazi, obojživelníci, ptáci a savci. V současné době je uznáno celkem 6 druhů *Giardia*: *G. agilis* (plazi, obojživelníci), *G. ardeae* (ptáci), *G. muris* (hlodavci), *G. microti* (hlodavci), *G. psittaci* (ptáci) a *G. duodenalis (intestinalis)* (savci). Na člověka je přenosná jen *G. intestinalis*. Zjistilo se, že *G. intestinalis* je klasifikovaná do 7 genotypů označených A, B, C, D, E, F a G. Genotypy A a B jsou charakteristické pro lidskou giardiózu, u psů byly nalezeny genotypy A, B, C a D, přičemž C a D se vyskytuje u psů (Itoh et al., 2005), genotyp E byl nalezen u sudokopytníků, genotyp F u koček a genotyp G u hlodavců (Baneth et al., 2016).

##### 3.1.1.1 Giardióza u psa

*Giardia intestinalis* (Leeuwenhoek, 1681) parazituje v tenkém střevě savců. Tělo trofozoitů je hruškovitého tvaru a bilaterálně symetrické. Dorsální část těla je vyklenutá a na spodině těla se nachází přísavný disk. Parazit má dobře viditelná 2 jádra a celkem 8 bičků. Trofozoiti dosahují velikosti 6-8 x 12-15  $\mu\text{m}$ . Parazit se množí dělením za vzniku cysty, která obsahuje 2 nové jedince. Cysty jsou vejcovitého tvaru s pevnou hladkou stěnou, obsahují 2 – 4 jádra a bičky. Velikost cyst je 7-10 x 8-12  $\mu\text{m}$  (Svobodová et al., 2013; Beugnet et al., 2018).

Cysty odchází s výkaly hostitele do vnějšího prostředí. Jsou ihned infekčními a velmi odolné vůči vnějšímu prostředí. K infekci dochází po pozření infekčních cyst. Z nich se v tenkém střevě uvolní trofozoiti, kteří přilnou k sliznici střeva a kolonizují tak velkou část střeva (Olson a Buret, 2001).

Z klinického hlediska se vyskytují dvě formy projevu giardiózy. Akutní forma zahrnuje vodnatý průjem, koliku, nadýmání, stavy jsou bez horečky a negativní působení léčby. Naproti tomu chronická forma se vyznačuje bolestivostí břicha, pastovitým, páchnoucím průjmem, který je žlutě zbarvený a mastný. To je způsobené steatoreou, stavem, kdy ve střevě nedochází ke vstřebávání tuků. Průjem se během dne vyskytuje 5 – 6x. Postižení jedinci nejsou schopni trávit přijímanou potravu (Beugnet et al., 2018). Důsledkem toho postupně dochází k výraznému hubnutí a ke zhoršení celkového zdravotního stavu (Eligio-García et al., 2005).

Diagnostika je na základě koprologického vyšetření. Je možné odebrat a vyšetřit i duodenální tekutinu a prokázat přítomnost trofozoitů ve střevě. Spolehlivé jsou rychlé

diagnostické sety na principu ELISA, kdy se zjišťují koproantigeny z výkalů. K léčbě se využívají preparáty obsahující fenbendazol nebo febantel. Léky se musí podat opakovaně po dobu 3 dnů (Svobodová et al., 2013).

Preventivní opatření proti giardióze zahrnuje informování veřejnosti o zoonotickém přenosu, zabránit v co největší míře kontaminace veřejných parků a míst psími výkaly, zabránit psům v toulání a nepožívat vodu z neznámých zdrojů (Ponce-Macotela et al., 2005).

### 3.1.1.2 Giardióza u lidí

*G. intestinalis* je nejčastějším střevním parazitem po celém světě. K infekci dochází po požití infikované vody či potravin. K infekci stačí 10 cyst (Gardner a Hill, 2001). Cysty se mohou nacházet na rukou po kontaktu s infekčním zvířetem nebo jimi mohou být kontaminované předměty. Odhad výskytu *G. intestinalis* ve vyspělých zemích je mezi 2-5 %, v rozvojových zemích je odhad mezi 20-30 % (Eligio-García et al., 2005).

Trofozoiti v tenkém střevě utváří pokryv sliznice a následkem toho nedochází ke vstřebávání živin. Lidé trpí akutním či chronickým průjmem provázeným bolestivostí břicha. Lidé postupně ztrácí hmotnost a dochází k celkovému zhoršení zdravotního stavu.

Infekce se u lidí léčí pomocí metronidazolu či tinidazolu (Pengsaa et al., 1999; Gardner a Hill, 2001). Lidské výkaly hrají zásadní roli v kontaminaci potravin, vody a přenosu infekce v rozvojových zemích (Ponce-Macotela et al., 2005). Giardióza bývá hlavní příčinou tzv. cestovatelského průjmu. Je tedy důležité v endemických zemích nepožívat vodu z neznámých zdrojů a důkladně umývat potraviny (Gardner a Hill, 2001).

### 3.1.2 ***Cryptosporidium* spp.**

U psů se vyskytuje *C. canis* a *C. parvum* (Tyzzer, 1912). U obou druhů je možný zoonotický přenos (Snelling et al., 2007).

#### 3.1.2.1 Kryptosporidióza u psa

Na rozdíl od *Cystoisospora* spp. oocysty *Cryptosporidium* spp. neobsahují sporocysty a sporozoiti jsou uloženi volně v oocystě. Oocysty mají silnou stěnu a velikost v průměru je přibližně 5 µm. Uvnitř se nachází 4 sporozoiti o velikosti 5 x 1 µm (Snelling et al., 2007). Oocysty jsou vylučovány společně s výkaly hostitele do vnějšího prostředí a jsou hned infekce schopné (Beugnet et al., 2018). Odolávají nepříznivým podmínkám vnějšího prostředí a zůstávají infekce schopné i po desinfekci vody (Snelling et al., 2007).

K nákaze dochází po pozření infekčních oocyst. V trávicím traktu hostitele se z oocyst uvolní sporozoiti, kteří postupně napadají buňky střeva. Parazité se připojí k hostitelské buňce a kolem nich se vytvoří tzv. parazitoformní vakuola, která zprostředkovává látkovou výměnu s cytoplazmou hostitelské buňky (Leitch a He, 2011; Svobodová et al., 2013). Dochází k fázi nepohlavního množení (merogonii), kdy se sporozoiti mění na trofozoity. Trofozoiti se dělí a vzniká tak meront I. řádu se 6-8 merozoity. Merozoiti I. řádu opouští parazitoformní vakuolu a napadají další hostitelské buňky. V buňce se merozoiti I. řádu dělí a vznikají tak meronty II. řádu, kteří produkují 4 merozoity. Z merozoitů II. řádu se vyvíjí mikro-, nebo makogamety, které se množí pohlavně (gametogonií) a dávají vzniku infekčním oocystám. Oocysty jsou buď tenkostěnné a dochází tak k autoinfekci hostitele, nebo jsou silnostěnné a ty pak odchází s výkaly do vnějšího prostředí (Sunnotel et al., 2006; Leitch a He, 2011; Svobodová et al., 2013).

U imunokompetentních jedinců trvá onemocnění 2-3 týdny (Cui et al., 2018). U těchto jedinců se kryptosporidióza projevuje asymptomaticky, nebo dochází k mírným průjmům, které po pár dnech sami odezní (Svobodová et al., 2013). U mláďat a imunodeficitních jedinců dochází k těžkým vodnatým průjmům provázených anorexií, horečkou, bolestivostí břicha, nechutenstvím, hubnutím a dehydratací. Tyto stavy mohou vést k úhynu jedince (Tavalla et al., 2017).

Diagnostika je založena na koprologickém vyšetření a pozitivním nálezu oocyst, doporučuje se obarvení Diff Quikem (Svobodová et al., 2013) nebo Ziehlovo–Neelsenovo barvivo. Zhodnocení pouze klinických příznaků není možné (Beugnet et al., 2018). Léčba je u psů spíše podpůrná, zahrnuje dietu proti průjmu, dodání vitamínů A a E a případné podání antibiotik (Svobodová et al., 2013).

Prevence záleží na dodržování zoohygieny – každodenní odstraňování výkalů a pravidelná desinfekce (účinná je pouze na bázi čpavku) (Beugnet et al., 2018).

### 3.1.2.2 Kryptosporidióza u lidí

Infekce u lidí způsobená *Cryptosporidium* spp. se vyskytuje především v rozvojových zemích. V těchto zemích je infekce *Cryptosporidium* spp. častým důvodem úmrtí u dětí do 5 let, předpoklad je 30-50 %.

Lidé se nejčastěji nakazí požitím kontaminované vody nebo potravin, přímým kontaktem s infekční osobou či zvířetem. Mezi faktory ovlivňující riziko nákazy patří: kontakt s infekčními osobami či zvířaty, nedostačující hygiena, nedostatek pitné vody, požití kontaminované vody a potravin, odstraňování stolice a výkalů (Mahmoudi et al., 2017).

Imunokompetentní jedince postihuje akutní vodnatý průjem, bolestivost břicha, nevolnost, zvracení, zvýšená teplota, zimnice, pocení, celková malátnost, únava a nechutenství. Infekce odezní za 1-2 týdny. U imunodeficitních jedinců, mezi něž patří lidé s AIDS, lidé po transplantaci orgánu, starší osoby, osoby léčené chemoterapií či lidé trpící podvýživou, se může infekce stát chronickou nebo je může ohrozit na životě (Mahmoudi et al., 2017). Zásadní vliv na průběh infekce má imunitní systém postiženého jedince. Dále se zjistilo, že infekce způsobené *Cryptosporidium* spp. ovlivňuje u dětí imunitní systém a tělesný růst, způsobuje podvýživu a kognitivní deficit (poruchy paměti, nepozornost).

Diagnostika je založena na koprologické vyšetření a obarvení Ziehlovo–Neelsenovo technikou pro vyloučení kvasinek. *Cryptosporidium* spp. si je velmi podobné velikostí s kvasinkami či jinými fekálními složkami (Ryan et al., 2016).

K léčbě se používá nitazoxanid, jako jediný schválený přípravek. Bohužel nefunguje u imunodeficitních a podvyživených jedinců. U imunodeficitních jedinců se využívá podpůrná léčba zahrnující náhradu tekutin a elektrolytů a vhodná nutriční podpora (Leitch a He, 2011).

Prevencí je nepožívání vody z neznámých zdrojů a dodržování zoohygienických zásad.

### **3.1.3 *Cystoisospora* spp. (*Isospora* spp.)**

#### **3.1.3.1 Izosporióza u psa**

Onemocnění zvané izosporióza způsobují kokcidie rodu *Cystoisospora* spp. (taktéž zvané jako *Isospora* spp.) (Schneider, 1881). Kokcidie obecně způsobují vodnaté průjmy a záněty střev (Dubey a Lindsay, 2019). Kokcidie se vyskytují kosmopolitně a jsou běžnými parazity. Obecně jsou postižena spíše mladá zvířata, u dospělých jedinců je méně častá (Beugnet et al., 2018).

Oocysty jsou oválné až kulovité s tenkou stěnou. Velikost se liší dle druhu: *C. canis* 35-42 x 27-33  $\mu\text{m}$ , *C. ohioensis* 19-27 x 18-23  $\mu\text{m}$ , *C. burrowsi* 16-22 x 16-19  $\mu\text{m}$ , *C. neorivolta* 17-24 x 16-22  $\mu\text{m}$  (Svobodová et al., 2013). Oocysty jsou vylučované společně s výkaly definitivního hostitele. Aby byly oocysty schopné infekce, musí dojít ke sporulaci ve vnějším prostředí. Sporulace trvá minimálně 24 hodin v závislosti na teplotě a vlhkosti prostředí. Každá oocysta obsahuje 2 sporocysty a v každé z nich se vyvinou 4 sporozoity. Oocysty jsou velmi odolné vůči vnějšímu prostředí a dokáží přežít až 2 roky. Jsou citlivé na vysychání, teplo (ničí je teplota při 60 °C po dobu 30 minut), chlad a UV záření. Desinfekční účinky jsou málo účinné, vhodné je použít amoniak (Beugnet et al., 2018).

Psi jsou pro *Isospora* spp. definitivními hostiteli. Mohou se nakazit pozřením infekčních oocyst nebo pozřením paratenických hostitelů, kterými mohou být myšovití hlodavci, ale i jiní hlodavci nebo ptáci. Sporozoity v paratenickém hostiteli zůstávají v klidovém stádiu a nezpůsobují žádné klinické příznaky (Svobodová et al., 2013).

Životní cyklus Isospor zahrnuje 3 vývojová stádia: merogonie (nepohlavní množení), gametogonie (pohlavní množení) a sporogonie (tvorba spor odcházejících s výkaly). Po pozření infekční oocysty pomocí žaludečních a střevních šťáv dojde k excystaci sporozoitů (uvolnění prvoka z oocysty). Po uvolnění musí sporozoiti proniknout do hostitelské buňky, kde pokračují ve svém vývoji. Po vniknutí do hostitelské buňky se kolem sporozoitů začne utvářet tzv. parazitoformní vakuola a dochází k merogonii (nepohlavnímu množení). V této fázi se parazité nazývají jako merozoiti. Po dosažení zralosti merozoiti destruují buňku a opouští ji. Každý merozoit se poté snaží proniknout do nové hostitelské buňky a vyvíjí se do tzv. gamontů. Gamonty se dělí na mikrogametocyty a makrogametocyty. Velká většina z generace merozoitů se vyvine do makrogametocytů. Mikrogametocyty opouští své buňky a hledají hostitelské buňky s makrogametocyty, kde dojde k pohlavnímu množení. Po oplodnění dochází k tvorbě oocyst (Duszynski a Upton, 2001).

Infekce způsobené kokcidiemi obecně způsobují enteritidu, vodnaté a krvavé průjmy, anorexii, zvracení, dehydratace, deprese a může končit úhynem jedince (Seemanthini a Vinodkumar, 2016). Diagnostika je na základě koprologického vyšetření a nálezu oocyst s přesným zařazením. K léčbě se využívá tultrazuril v dávce 9 mg/kg/den (p.o) nebo potencované sulfonamidy v dávce 20 mg/kg/12 hod/ (p.o.) po dobu 5-10 dní (Svobodová et al., 2013).

Mircean et al. (2017) uvádí prevalenci výskytu *I. ohioensis* 7,7 % a *I. canis* 6,4 % v Rumunsku. Papajová et al. (2014) uvádí prevalenci výskytu 0,2 % na Slovensku.

Kokcidie rodu *Isospora* jsou druhově specifické. Ze psa nemůže dojít k přenosu infekce na člověka (Svobodová et al., 2013).

#### **3.1.4 *Toxoplasma gondii***

*Toxoplasma gondii* (Nicolle a Manceaux, 1908) je kokcidií koček, jakožto definitivních hostitelů. Ke svému vývoji potřebuje mezihostitele, kterými jsou teplotokrevní živočichové, včetně lidí (Jones a Pybus, 2001).

Kočky a kočkovité šelmy, jako definitivní hostitelé, vylučují do vnějšího prostředí nevysporulované oocysty (Heddergott et al., 2018). V tenkém střevě probíhá nepohlavní (merogonie) a pohlavní množení (gametogonie). Trusem jsou vylučovány tenkostěnné, široce

oválné oocysty o velikosti 10-14 x 9x11  $\mu\text{m}$ . Mezihostitelem se pak může stát kterýkoliv teplokrevný živočich. V mezihostiteli dochází k namnožení parazita, který se vyvíjí v jaderných buňkách (Svobodová et al., 2013).

*T. gondii* má celkem 3 infekční stádia: tachyzoity (ve skupinách), bradyzoity (ve tkáňových cystách) a sporozoity (oocysty), které vylučuje pouze kočka, jako definitivní hostitel. Tachyzoiti jsou ve tvaru půlměsíce o velikosti 2-6  $\mu\text{m}$ . Vstupují do hostitelské buňky, kde se asexuálně množí (dělí se) do doby, než je hostitelská buňka naplněna parazity. Po několika děleních dochází k tvorbě tkáňových cyst. Tkáňové cysty se liší velikostí od 5-70  $\mu\text{m}$  a zůstávají intracelulárními. Tkáňové cysty rostou a parazité uvnitř se nazývají bradyzoiti. Dochází u nich k pomalému množení (Dubey a Odening, 2001; Hill a Dubey, 2003). Tkáňové cysty se mohou vytvořit ve kterémkoliv orgánu. Nejvíce se jich vytvoří v CNS, svalech a očích (Dubey a Odening, 2003).

Člověk a pes se mohou nakazit *T. gondii* konzumací syrového nebo nedostatečně tepelně upraveného masa či jiných kontaminovaných potravin a nápojů (Hedergott et al., 2018). Další možný způsob nákazy představuje zahradničení, jakožto kontakt s půdou (Sroka et al., 2018) nebo transplantace orgánu od infikované osoby (Dubey a Jones, 2008).

U lidí probíhá toxoplazmóza většinou asymptomaticky, nicméně u některých se mohou vyskytnout závažnější potíže jako je např. oční toxoplazmóza nebo lymfadenopatie (zduření uzlin). Problém nastává u lidí s oslabeným imunitním systémem (Liu et al., 2015), např. u lidí s AIDS (Sroka et al., 2018). U jedinců s oslabeným imunitním systémem může dojít k fatální toxoplazmatické encefalitidě, myokarditidě nebo pneumonitidě. Pokud dojde k infekci během těhotenství, plod se může narodit mrtvý, může dojít k potratu nebo vážnému poškození plodu (Liu et al., 2015). Nejčastějším následkem transplacentární toxoplazmózy je oční onemocnění. Ať už s minimálním poškozením nebo těžkými poruchami zraku. Dalším běžným projevem je hydrocefalus (Hill a Dubey, 2003). Latentní toxoplazmóza zahrnuje poruchy chování a ovlivňuje mozkovou aktivitu. Může být také jednou z příčin epilepsie či schizofrenie (Svobodová et al., 2013).

U psů se prozatím transplacentární přenos nepotvrdil. Velmi často nemoc probíhá asymptomaticky a velmi záleží na napadeném orgánu a celkové odolnosti psa. U psů je často napaden CNS, kdy se objevují příznaky jako ataxie, apatie, hemiparéza až paralýza (Svobodová et al., 2013). Jako další běžně se vyskytující klinické projevy se řadí pneumonie, hepatitida a encefalitida (Dubey a Jones, 2008).

Diagnostika u psa je založena na nálezů protilátek v krvi a zhodnocení klinického stavu se zaměřením na pohybové obtíže (Svobodová et al., 2013). U lidí, hlavně těhotných žen, se

provádí detekce protilátek v krvi (Zhou et al., 2011). Léčba psů zahrnuje podání kombinace klindamycinu v dávce 15 mg/kg a trimetoprimu v dávce 10 mg/kg po dobu alespoň 4 týdnů (Svobodová et al., 2013).

Prevenčí nákazy je přemražení masa, vaření při více než 67 °C, aby došlo k destrukci tkáňových cyst naplněných bradyzoity. Dalším prvkem prevence je dodržování hygienických podmínek v domácnosti, především v kuchyni (Tenter, 2009).

Pes není na rozdíl od kočky definitivním hostitelem *T. gondii*. Je mezihostitelem stejně jako člověk a v žádném případě nevyklučuje trusem oocysty. Ani jedinec s rozvinutými projevy klinické toxoplazmózy nepředstavuje pro své okolí nebezpečí infekce (Svobodová et al., 2013).

## 3.2 Tasemnice parazitující u psů

### 3.2.1 Tasemnice psí (*Dipylidium caninum*)

#### 3.2.1.1 Dipylidióza u psa

Tasemnice psí (*Dipylidium caninum*) (Linnaeus, 1758) je celosvětově rozšířená tasemnice vyskytující se u psovitých a kočkovitých šelem (Yadav et al., 2019; Zajac a Conboy, 2012).

Průměrná délka těla *D. caninum* je 15 cm (Jiang et al., 2017), může však dorůst do délky až 70 cm (Beugnet et al., 2018). Na skolexu se nachází 4 přísavky a rostelum s 1-8 řadami háčků. Zadní gravidní články, připomínající okurkové semínko, se nazývají proglotidy. Ty jsou zpravidla delší než širší a jejich velikost je 7-12 x 2-4 mm (Svobodová et al., 2013). Gravidní proglotidy obsahují stovky kokonů s vajíčky. Celková velikost kokonu se pohybuje v rozmezí 120-200 µm a velikost jednotlivých vajíček je 35-60 µm (Zajac a Conboy, 2012).

Do vnějšího prostředí se vylučují oddělené proglotidy obsahující kokony s vajíčky. Mohou ulpívat v okolí řitního otvoru nebo odchází společně s trusem psa. Vajíčka se z proglotid dostávají přes genitální póry nebo poté, co proglotidy vyschnou. *D. caninum* ke svému vývoji potřebuje mezihostitele, kterým je larva blechy rodu *Ctenocephalides*. Z vajíček se ve střevě larvy členovce vylíhnou onkosféry a vyvíjejí se do infekčních cysticerkoidů, zatímco se larva blechy vyvíjí na dospělce (Jiang et al., 2017). K infekci psa dochází pozřením blechy, která obsahuje infekční cysticerkoid. V tenkém střevě se cysticerkoid uvolní z blechy a vyvíjí se v dospělce. Prepatentní doba je 2-3 týdny (Gopinath et al., 2018).

Infekce *D. caninum* se projevuje mírnými gastrointestinálními potížemi a svědivostí řitního otvoru, následkem toho psi často vykazují tzv. „sáňkování“ (Gopinath et al., 2018).



Zvířata hubnou, mají špatnou kvalitu srsti a zvrácené chutě. Při silnějších infekcích se mohou objevovat kolikové bolesti (Svobodová et al., 2018).

Určení diagnózy je docela obtížné. Aby byla diagnóza určena přesně, je důležité najít v psím trusu proglotidy nebo kokony s vajíčky nebo jednotlivá vajíčka. Abychom byli schopni nalézt vajíčka *D. caninum*, je nutné, aby došlo k porušení gravidních proglotid (Jiang et al., 2017).

Terapie zahrnuje odblešení psa a důkladnou hygienu prostředí, ve kterém pes žije. Jako účinné látky jsou vhodné epsiprantel 5,5 mg/kg/den p.o. nebo paraziquantel 5 mg/kg/den p.o. (Svobodová et al., 2013). Preventivní ochrana před infekcí *D. caninum* zahrnuje odblešování a odčervování psa (Molina et al. 2003).

Papajová et al. (2014) uvádí prevalenci výskytu 0,2 % *D. caninum* ve městech a vesnicích na Slovensku.

### 3.2.1.2 Dipylidióza u lidí

Infekce lidí způsobná *D. caninum* má celosvětové rozšíření, ale dochází k ní velmi zřídka, spíše vzácně (Portokalidou et al., 2018). Větší pravděpodobnost výskytu je u malých dětí, které psy „hubičkují“ a hrozí tedy u nich vyšší riziko nákazy. K nakažení dochází po pozření blechy rodu *Ctenocephalides*. Po pozření infekční blechy se v tenkém střevě uvolní cysticerkoid, který se uchytí ve střevě a dospívá. Prepatentní doba je zhruba 3 týdny (Jiang et al., 2017).

U mnoho dětí může probíhat infekce asymptomaticky. U jiných se může vyskytnout průjem, bolest břicha, křeče a svědivost řitního otvoru (Sivakumar et al., 2018). Narasimham et al. (2013) uvádí příklad 4letého dítěte. Chlapec si stěžoval na svědivost řitního otvoru a bolesti břicha. Podle matky 6 měsíců vylučoval společně se stolicí útvary připomínající zrnka rýže. Dva dny před vyšetřením chlapce provázal průjem bez horečky a zvracení. Matka zmínila, že se chlapec velmi často stýká s kočkami a pouličními psy. Proběhlo vyšetření vzorku stolice s diagnózou infekce *D. caninum*. Chlapci byl jednorázově podán paraziquantel 10 mg/kg. Kontrolní vyšetření stolice po 1 a 3 měsících bylo negativní na *D. caninum*.

Diagnostika spočívá v klinických příznacích a nálezů proglotid ve stolici. Proglotidy mohou být nalezeny i v krajině konečníku (Molina et al., 2003). Infekce se léčí podáním paraziquantelu. Preventivní ochrana před infekcí *D. caninum* zahrnuje odblešování a odčervování psa (Molina et al., 2003; Narasimham et al., 2013; Jiang et al., 2017).

Je hlášeno několik případů, ale obvyklé příznaky probíhaly asymptomaticky. Skutečný výskyt infekcí tedy není dosud znám (Portokalidou et al., 2018).

### 3.2.2 Měchožil zhoubný (*Echinococcus granulosus*)

Měchožil zhoubný (*E. granulosus*) (Batsch, 1786) se vyskytuje téměř po celém světě (McManus et al., 2003). V České republice se vyskytuje velmi vzácně. Důvodem jsou porážky hospodářských zvířat na jatkách a následná kontrola poraženého těla (Svobodová et al., 2013). Zjistilo se, že *E. granulosus* má několik kmenů, které se liší patogenitou, morfologií dospělců a specifičností hostitele (Ito et al, 2016; Beugnet et al., 2018).

#### 3.2.2.1 Měchožil zhoubný u psa

Definitivním hostitelem je pes nebo vlk (*Canis lupus*) (McManus et al., 2003). Ke svému vývoji potřebuje mezihostitele, kterým jsou býložravci (skot, ovce, kozy, koně) nebo všežravci (prasata, včetně člověka) (Svobodová et al., 2013).

*E. granulosus* je malá tasemnice o velikosti 3-6 mm. Na skolexu jsou umístěny 4 přísavky a dvojitý věnec háčků. Tělo je rozděleno na 4 až 5 článků, přičemž pouze poslední článek je gravidní. Vajíčka jsou identická se všemi tasemnicemi, jsou silnostěnná, hnědě zbarvená a velikost je v rozmezí 30-45 µm. (Svobodová et al., 2013; Beugnet et al., 2018). Na onkosféře je patrných 6 háčků (Zajac a Conboy, 2012).

Vajíčka se do vnějšího prostředí dostávají společně s trusem definitivního hostitele a stávají se infekčními. Ve vnějším prostředí zůstávají infekčními po dobu až jednoho roku. Životaschopnost onkosfér uvnitř vajíček závisí na podmínkách prostředí. Vajíčka jsou citlivá na vysychání a zahřívání. Naproti tomu úspěšně odolávají mrazu (Agudelo Higuaita et al., 2016).

Aby došlo k nákaze definitivního hostitele, musí být nejdříve infekční vajíčka požitá mezihostitelem. V mezihostiteli onkosféry migrují do jater, plic a jiných orgánů, kde encystují a vznikají tak útvary zvané larvocysty (metacestody). Larvocysty obsahují tisíce protoskolexů, které se po požití definitivním hostitelem dostávají do trávicího traktu. Po dosažení dvanáctníku definitivního hostitele se přichytí sliznice a dospívají. Prepatentní doba je 4-6 týdnů (Eckert et al., 2002).

Infekce *E. granulosus* se klinicky neprojevuje. Výjimečně se může objevit průjem. Diagnostika se provádí koprologickým vyšetřením, ale ne vždy jsou vajíčka nalezena. Spolehlivější jsou nové techniky, které v trusu detekují parazitární antigeny tzv. koproantigeny (Beugnet et al., 2018). Účinnost přípravků proti echinokokóze je omezená. Vhodná a účinná látka je paraziquantel v dávce 5 mg/kg/den (Svobodová et al., 2013).

*E. ganulosus* se díky hlídaným porážkám v naší zemi vyskytuje velmi vzácně (Svobodová et al., 2013). Důležitá je léčba infikovaných psů a omezení zkrmování zbytků z poražených zvířat (Agudelo Higuaita et al., 2016).

### 3.2.2.2 Cystická echinokokóza u lidí

V přírodě se *E. multilocularis* udržuje díky definitivním hostitelům (masožravcům) a mezihostitelům (býložravci, všežravci). Člověk je v tomto případě považován za náhodného mezihostitele.

Po pozření infekčních vajíček mezihostitelem, se v tenkém střevě z vajíček uvolní larvy, které pronikají střevní stěnou a migrují do orgánů dutiny břišní, hrudní i pánevní. V postiženém orgánu se utvoří cysta, která je vyplněna čirou tekutinou s obsahem až tisíce protoskolexů. Z každého protoskolexu se může vyvinout dospělá tasemnice. Byly vedeny různé výzkumy na prokázání rychlosti růstu cysty uvnitř orgánu. Studie, která byla provedena v Keni vyšla s výsledkem, že 43 % cyst rostlo rychlostí 6-15 mm/rok, 30 % cyst rostlo rychlostí 1-5 mm/rok a 16 % cyst nevykazovalo žádný růst. Dále bylo zjištěno, že na cystickou echinokokózu trpí více ženy, v porovnání s muži. Důvodem je zřejmě to, že ženy jsou více v kontaktu s krmivem pro psy, jako jsou droby poražených infikovaných zvířat (Agudelo Higuaita et al., 2016).

První fáze infekce probíhá asymptomaticky. Malé cysty vytvořené na orgánech mohou zůstat v asymptomatickém stavu po mnoho let. Inkubační doba je u *E. granulosus* nejasná, ale s velkou pravděpodobností se jedná o mnoho měsíců či řadu let. K symptomatickým příznakům dochází ve chvíli, kdy cysty prasknou a obsah se vylije do dutiny břišní, nebo pokud cysty utlačují okolní tkáň. Mezi klinické příznaky se řadí cholangitida (akutní zánět žlučových cest), obstrukce neboli ztížený průchod žlučových cest, anafylaktický šok v důsledku prasknutí cysty a vylití obsahu do dutiny břišní nebo vznik bronchobiliárního píštěle, kdy se žluč dostává do plic (McManus et al., 2003).

Diagnostika je na základě počítačových zobrazovacích metod jako je magnetická rezonance, počítačová tomografie (CT), radiografie či ultrasonografie. Dále se využívá přítomnost protilátek pro potvrzení nálezu pomocí zobrazovacích metod. U pacientů, kteří jsou tzv. seronegativní se diagnóza provádí perkutánní aspirací kapaliny z cysty, kde by měla být přítomnost protoskolexů (Moro a Schantz, 2009).

Léčba zahrnuje odstranění echinokokových cyst a dlouhodobou chemoterapii. Navzdory tomu, že jsou odstraněny všechny život ohrožující cysty a pacient je léčen antiparazitiky, se může stát, že u některých pacientů dojde k recidivě. Léčba chemoterapeutiky

zahrnuje minimálně 3měsíční podávání benzimidazolových preparátů, jako je například albendazol nebo mebendazol. Vhodné a účinné je kombinovat albendazol s paraziquantelem (McManus et al., 2003; Moro a Schantz, 2009). Další možností je perkutánní terapie provedená u pacientů, kteří nemohou podstoupit operaci nebo ji podstoupit nechtějí. Pomocí sonografického přístroje se zobrazí cysty a následně se provede perkutánní vpich. Tekutý obsah cyst se aspiruje a následně se do cysty vpraví „protoskolicidní činidlo“ (např. 95% ethanol) alespoň po dobu 15 minut, poté se obsah opět aspiruje (Moro a Schantz, 2009).

Úspěšná prevence zahrnuje úplné vymýcení parazita a pravidelné odčervování psů. Dalším důležitým krokem je přestat, či alespoň omezit zkrmování vnitřností poražených zvířat psům. Tím se omezí či dojde k přerušení cyklu parazita (Agudelo Higuera et al., 2016).

### **3.2.3 Měchožil bublinatý (*Echinococcus multilocularis*)**

Měchožil bublinatý (*Echinococcus multilocularis*) (Leuckart, 1863) se vyskytuje především ve Středomoří, Střední a Severní Americe, Asii a Austrálii (Svobodová et al., 2013). V Evropě je rozšířen především díky populaci lišky obecné (*Vulpes vulpes*) (Schweiger et al., 2007).

#### **3.2.3.1 Měchožil bublinatý u psa**

Definitivními hostiteli toho parazita jsou masožravci, jako je například liška, kojot, vlk, psík mývalovitý, pes nebo kočka. Ke svému vývoji potřebuje mezihostitele, kterým je hlodavec (Deplazes et al., 2004), nebo i člověk (Eckert a Deplazes, 2004). Mezihostitelé, včetně člověka, se mohou nakazit pozřením infikovaných potravin, vodou nebo fyzickým kontaktem s liškou, psem či jejich infikovanými výkaly (Schweiger et al., 2007).

Tento druh tasemnice je velmi malý, dosahuje délky 1,3 – 3,7 mm (Svobodová et al., 2013). Na skolexu jsou 4 přísavky a dvě kruhové řady háčků. Tělo tasemnice je složeno ze 3 až 5 článků, z nichž poslední článek obsahuje vajíčka. Vajíčka této tasemnice jsou charakteristická pro rod *Taenia* (Saari et al., 2018). Při běžném koprologickém vyšetření není tedy možné přesně rozlišit vajíčka *Taenia* spp., *E. granulosus* a *E. multilocularis* (Svobodová et al., 2013; Beugnet et al., 2018). Jejich velikost se pohybuje v rozmezí 25–40 µm. Vajíčka jsou hnědě zbarvená, kulatá, mají silnou stěnu s radiálními proužky a onkosféra uvnitř má 6 viditelných háčků (Zajac a Conboy, 2012).

Do vnějšího prostředí jsou vajíčka vylučována společně s trusem definitivních hostitelů (Schweiger et al., 2007, Gottstein et al., 2015) nejméně po dobu 28 dnů (Gottstein et al., 2015). Jsou velmi odolná vůči vnějšímu prostředí a dokáží tak přežít až 2 roky (Saari et al., 2018).

K infekci dochází po pozření infekčního hlodavce (Gottstein et al., 2015). Ve finálním hostiteli trvá vývoj do dospělosti 4 týdny a život *E. multilocularis* trvá 4 měsíce (Beugnet et al., 2018). U finálního hostitele se infekce *E. multilocularis* projevuje asymptomaticky (Eckert a Deplazes, 2004), u citlivějších jedinců se může vyskytnout průjem či jiné gastrointestinální potíže (Beugnet et al., 2018).

Diagnostika se provádí koprologickým vyšetřením, ale ne vždy jsou vajíčka nalezena. Spolehlivější jsou nové techniky, které v trusu detekují parazitární antigeny tzv. koproantigeny (Beugnet et al., 2018). Účinnost přípravků proti echinokokóze je omezená. Vhodná a účinná látka je paraziquantel v dávce 5 mg/kg/den (Svobodová et al., 2013).

Prevalence *E. multilocularis* je v přírodě udržována díky populaci lišek obecných (*Vulpes vulpes*).

### 3.2.3.2 Alveolární echinokokóza u lidí

Jak už bylo zmíněno, člověk může být mezihostitelem a k nákaze dochází pozřením infekčního vajíčka (Gottstein et al., 2015) na potravinách, ve vodě nebo fyzickým kontaktem s liškou, psem či jejich výkaly (Schweiger et al., 2007).

Ve střevě mezihostitele se z vajíčka uvolní larva, zvaná onkosféra, která se dostává přes stěnu střeva do krevního řečiště a migruje především do jater, ale také do plic (Beugnet et al., 2018), mozku a kostní dřeně (Svobodová et al., 2013). V cílovém orgánu vytváří onkosféra cysty zvané alveokoky a v ní se přeměňuje na larvu vyššího stádia, tzv. metacestodu. Alveokoky jsou naplněné tekutinou a obsahují mnoho protoskolexů (Gottstein et al., 2015). Velikost cyst se pohybuje v průměru od 1 mm do 3 cm (Eckert a Deplazes, 2004). Kolem cyst se tvoří zánětlivá tkáň, která je způsobena reakcí imunitního systému hostitele (Beugnet et al., 2018).

Inkubační doba onemocnění může být 10 let (Rojas et al., 2018). Schweiger et al. (2007) uvádí inkubační dobu až 15 let. U lidí je několik fází infekce a to počáteční, progresivní, pokročilá, stabilní a abortivní. Počáteční fáze je většinou asymptomatická a může se vyléčit spontánně nebo přejít do další fáze, fáze progresivní. V této fázi jsou značně napadená játra se silnou proliferací cyst. Mezi prvotní příznaky patří bolesti břicha, horečka, žloutenka a hubnutí. V další fázi, tzv. pokročilé, vykazují játra silnou dysfunkci. (Eckert a Deplazes, 2004). Kolářová a Stejskal (2014) uvádí mezi klinické příznaky bolestivost v nadbřišku, útlak jaterních žil a následný rozvoj trombózy, rozvoj žloutenky až jaterního selhání.

Diagnóza onemocnění spočívá ve vyhodnocení klinických projevů, laboratorních testů, výsledků zobrazovacích metod a anamnestických údajů. V laboratorních testech bývá zvýšená

sedimentace červených krvinek. Eozinofilie bývá přítomna jen u 10 % pacientů. Provádí se sérologické vyšetření, které zahrnuje detekci specifických protilátek metodou ELISA. Diagnózu potvrdí nález parazitárních hmot v biopsii z ložiska (Kolářová a Stejskal, 2014).

Léčba zahrnuje chirurgické odstranění cyst a dlouhodobou či celoživotní chemoterapii benzimidazolovými preparáty (McManus et al., 2003; Moro a Schantz, 2009; Kolářová a Stejskal, 2014). Pokud se onemocnění neléčí je více jak z 90 % smrtelné (Li et al., 2018).

Prevence spočívá v důkladném umývání lesních plodů, nepožíváním vody z neznámého zdroje, zamezením požívání hlodavců psem a pravidelné odčervování psů (Schweiger et al., 2007)

V letech 1998-2014 v České republice probíhalo vyšetřování pacientů s lézemi na játrech, o kterých se předpokládalo, že jsou výsledkem infekce *E. multilocularis*. Celkem bylo vyšetřeno 1892 pacientů a 20 z nich bylo pozitivních na *E. multilocularis*. Diagnóza byla založena na zobrazovacích metodách (ultrasonografie, CT, magnetická rezonance). V 19 případech (tj. 95 %) byla potvrzena pozitivní sérologie. Předpokládá se, že nemocných je mnohem více, než je zde uvedeno (Kolářová et al., 2015).

### **3.2.4 Tasemnice hrášková (*Taenia pisiformis*)**

Tasemnice hrášková (*Taenia pisiformis*) (Bloch, 1780) je parazit vyskytující se u psovitých šelem, vzácně u kočkovitých šelem. Ke svému vývoji využívají králíka divokého (*Oryctolagus cuniculus*) a zajíce obecného (*Lepus europeanus*) jako mezihostitele potřebné pro vývoj (Jones a Pybus, 2001).

#### **3.2.4.1 Tasemnice hrášková u psa**

Tělo (strobila) *T. pisiformis* je dlouhé od 30 cm až do 2 m s charakteristickým zoubkovaným okrajem. Skolex je výrazný a na něm je dvojitá řada rostelárních háčků s počtem 32-48 ks. Genitální póry se nachází na laterální straně v poslední třetině článku, v každém článku (Jones a Pybus, 2001). Vajíčka jsou typická pro rod *Taenia* – velikost se pohybuje v rozmezí 25–40 μm, jsou hnědě zbarvená, kulatá, mají silnou stěnu s radiálními proužky a onkosféra uvnitř má 6 viditelných háčků (Zajac a Conboy, 2012).

Králíci či zajíci se nakazí při pastvě zelené píce nebo požitím kontaminované vody. Z požitého vajíčka se v těle mezihostitele uvolní larva (onkosféra) (Hallal-Calleros et al., 2016), která migruje do dutiny břišní a encystuje se v mezenteriu (okružní), peritoneu (pobřišnici) nebo v seróze jater. Takto encystovaná larva se nazývá *cysticercus pisiformis* (Svobodová et al., 2013). Cysticerky na játrech lze najít již po 48 hodinách o velikost 2-3 mm

(Flores-Pérez et al., 2018). Vývoj cysticerku trvá přibližně 1 měsíc. Po pozření mezihostitele definitivním hostitelem se v trávicím traktu definitivního hostitele z každého cysticerku uvolní jeden skolex, který dá za vznik dospělé tasemnici (Beugnet et al., 2018). Po přichycení ke střevní sliznici se začínají tvořit jednotlivé články, které postupně dozrávají a stávají se gravidními po uplynutí prepatentní doby (Svobodová et al., 2013).

Infekce *T. pisiformis* způsobuje trávicí potíže jako jsou kolikové bolesti, průjem, dehydratace, nechutenství a hubnutí. Postižení jedinci mají zvýšenou chuť k jídlu a pozorujeme u nich tzv. sáňkování v důsledku vylučování článků z análního otvoru. Diagnostika se provádí koprologickým vyšetřením s pozitivním nálezem typických vajíček rodu *Taenia* nebo nálezem článků v trusu postižených jedinců (Svobodová et al., 2013; Beugnet et al., 2018).

K léčbě se používá například paraziqvantel 5 mg/kg/den, niclosamid. Tyto účinné látky jsou vhodné, ale může dojít k selhání účinnosti (Lateef et al., 2008). Dalšími vhodnými látkami jsou fenbendazol, epsiprantel, mebendazol a flubendazol (Svobodová et al., 2013).

Pastevecké psy je vhodné pravidelně odčervovat po 6títýdenních intervalech a na venkově by měli být psi odčervováni ideálně 4x ročně podáním paraziquantelu, i z důvodu možné nákazy *Echinococcus* spp. (Bugnet et al., 2018). Papajová et al. (2014) uvádí 4% prevalenci rodu *Taenia* spp. u psů na Slovensku.

Člověk jako mezihostitel by zde neměl hrát roli.

### **3.2.5 Tasemnice mnohohlavá (*Taenia serialis*)**

Definitivním hostitelem tasemnice mnohohlavé (*T. serialis*) (Gervais, 1847) jsou psovitě a kočkovitě šelmy. Jako mezihostitele využívá převážně zajícovce a méně častěji pak hlodavce. Výskyt *T. serialis* je kosmopolitní (Jones a Pybus, 2001).

#### **3.2.5.1 Tasemnice mnohohlavá u psa**

Tělo dorůstá délky 20-70 x 3-5 cm, okraje těla jsou typicky zoubkované. Na skolexu se nachází 4 přísavky a dvojitý věnec s háčky. Vajíčka jsou typická pro rod *Taenia* (Svobodová et al., 2013).

Králíci pozřou infekční vajíčka, ze kterých se ve střevě uvolní larvy. Ty poté migrují do podkoží, kde dochází k encystaci. Vzniká tzv. *cysticercus serialis* (Svobodová et al., 2013) o velikosti v průměru 10 cm. Přibližně za 2 měsíce po encystaci se stává infekčním. Uvnitř cysticerku se nachází skolexy, které dají za vznik dospělým tasemnicím (Beugnet et al., 2018). Psi se nakazí pozřením infikovaného hlodavce nebo zajícovce. Dospělci se ve střevě definitivního hostitele vyvinou za 2-3 měsíce a žijí nejméně 1 rok (Jones a Pybus, 2001).

Tasemnice jsou obecně definitivními hostiteli dobře tolerovány. Mohou se však vyskytnout obtíže jako jsou kolikové bolesti, průjem, sáňkování psů v důsledku svědivosti anální krajiny. Dochází k hubnutí jedinců i přesto, že mají zvýšenou chuť k jídlu (Svobodová et al., 2013, Beugnet et al., 2018).

K léčbě je vhodné použít paraziquantel v dávce 5 mg/kg/den, niclosamid nebo přípravky obsahující mebendazol, flubendazol, fenbendazol (Svobodová et al., 2013).

#### 3.2.5.2 Lidská coenuróza způsobená tasemnicí mnohohlavou

Toto onemocnění je u člověka spíše vzácné (Jones a Pybus, 2001; Svobodová et al., 2013) a vyskytuje se spíše v tropických a subtropických oblastech. Byly ovšem hlášeny případy i z Anglie, Francie, Severní Ameriky, Středního východu a Indie (Dailey Garnes et al., 2018)

Lidé se nakazí kontaminovanou zeleninou, ovocem nebo vodou (Zhang et al., 2018). Po pozření infekčního vajíčka se uvolní larva, zvaná onkosféra a migrací se dostává do podkoží či svaloviny. Dochází k encystaci larev a vzniká larvocysta zvaná *cysticercus serialis* (Svobodová et al., 2013). Cysty jsou velké v průměru od několika milimetrů až do 2 cm. Uvnitř každé cysty se nachází jeden skolex. Tvorba cyst je nebolestná, stejně tak jako jejich palpce. Pokud se *T. serialis* dostane do CNS, mohou se objevit příznaky ataxie, bolesti hlavy, celkovou slabost, ztrátu hmotnosti (Dailey Garnes et al., 2018; Zhang et al., 2018). Objevuje se i alergická reakce v podobě kopřivky, horečky a pocení převážně v noci (Dailey Garnes et al., 2018).

Léčba bude pravděpodobně zahrnovat podání léčivé látky paraziquantel a chirurgické odstranění coenurů.

#### 3.2.6 **Tasemnice vroubená (*Taenia hydatigena*)**

Definitivním hostitelem tasemnice vroubené (*Taenia hydatigena*) (Pallas, 1766) jsou psovité šelmy, jako mezihostitelé jsou býložravci a všežravci (Svobodová et al., 2013).

##### 3.2.6.1 Tasemnice vroubená u psa

Tato tasemnice je největší tasemnicí parazitující u psů. Délka těla dosahuje 2,5 m a koncové gravidní proglotidy měří 8-10 x 4-5 mm. Vajíčka jsou typická pro rod *Taenia* (Svobodová et al., 2013). Jeden gravidní článek *T. hydatigena* je schopný vyprodukovat 100 000 vajíček/den (Jones a Pybus, 2001).

K nákaze psa, jako definitivního hostitele, dochází po pozření mezihostitele s infekčním cysticerkem na orgánu (orgánech) dutiny břišní či hrudní (Jones a Pybus, 2001).



Po pozření se z cysticerku uvolní skolex, který se přichytí na střevní sliznici a vyvíjí se v dospěléce. Patentní perioda trvá 40 dní až 2 roky (Svobodová et al., 2013).

Tasemnice jsou obecně definitivními hostiteli dobře tolerovány. Mohou se však vyskytnout obtíže jako jsou kolikové bolesti, průjem a sáňkování psů v důsledku svědivosti anální krajiny. Dochází k hubnutí jedinců i přesto, že mají zvýšenou chuť k jídlu. Diagnostika je na základě nálezu typických vajíček pomocí koprogického vyšetření, nebo nálezem článků tasemnice v trusu psa (Svobodová et al., 2013, Beugnet et al., 2018).

K léčbě je vhodné použít paraziquantel v dávce 5 mg/kg/den, niclosamid nebo přípravky obsahující mebendazol, flubendazol, fenbendazol (Svobodová et al., 2013).

### 3.2.6.2 Lidská cysticerkóza způsobená tasemnicí vroubenou

Člověk se touto tasemnicí nakazí spíš zřídka. K nákaze dochází po pozření infekčního vajíčka, které migruje přes stěnu střev a dutinu břišní do jater, CNS nebo do mezenteria. V orgánech dochází k encystaci a vytvoření tzv. cysticerků vyplněných tekutinou a jedním skolexem, který dá za vznik dospělému tasemnici (Jia et al., 2010). Cysticerkus je velký v průměru 4-7 cm (Beugnet et al., 2018).

K léčbě je vhodné použít paraziquantel v dávce 5 mg/kg/den, niclosamid nebo přípravky obsahující mebendazol, flubendazol, fenbendazol (Svobodová et al., 2013).

## 3.2.7 **Tasemnice vrtohlavá (*Taenia multiceps*)**

### 3.2.7.1 Tasemnice vrtohlavá u psa

Tasemnice vrtohlavá (*Taenia multiceps*) (Leske, 1780) dorůstá do délky 1,2 m. Zralé články měří 8-12 x 3-5 mm. Larvocysta o velikosti až 10 cm v průměru (Jones a Pybus, 2001), nazývaná *coenurus cerebralis*, se vyvíjí v mozku a prodloužené míše mezihostitele. Typickým mezihostitelem *T. multiceps* je ovce. Mezihostiteli se můžou stát i jiní býložravci, stejně tak i všežravci (Svobodová et al., 2013).

K infekci psa dochází po pozření infikovaného mezihostitele, nebo jeho infikovaného orgánu. U hlodavců a zajíců se *coenurus* vytváří jak CNS, tak i subkutánní a intramuskulární tkáni (Jones a Pybus, 2001).

Tasemnice jsou obecně definitivními hostiteli dobře tolerovány. Mohou se však vyskytnout obtíže jako jsou kolikové bolesti, průjem, sáňkování psů v důsledku svědivosti anální krajiny. Dochází k hubnutí jedinců i přesto, že mají zvýšenou chuť k jídlu. Diagnostika je na základě nálezu typických vajíček pomocí koprogického vyšetření, nebo nálezem článků tasemnice v trusu psa (Svobodová et al., 2013, Beugnet et al., 2018).

K léčbě je vhodné použít paraziquantel v dávce 5 mg/kg/den, niclosamid nebo přípravky obsahující mebendazol, flubendazol, fenbendazol (Svobodová et al., 2013).

Účinnou prevencí vzniku nákazy je pravidelné odstraňování a bezpečná likvidace kadáverů obsahující coenury. Dalším preventivním opatřením je pravidelné odčervování psů.

### 3.2.7.2 Lidská coenuróza způsobená tasemnicí vrtohlavou

Infekční onemocnění způsobené *T. multiceps* je u lidí vzácností. Běžně se vyskytuje například ve Středomoří u ovcí, jako typických mezihostitelů.

Pozřená vajíčka s infekčními larvami se ve střevě uvolní a migrují přes krevní řečiště do CNS nebo oka, kde dochází k encystaci a tvorbě larvocysty (*coenurus cerebralis*). Jako nejčastější klinické příznaky se objevuje nevolnost, bolesti hlavy a papiloedém (otok zrakového nervu) v důsledku zvýšeného tlaku cysty na okolní tkáň. Často dochází k fokálnímu (místnímu) neurologickému deficitu zahrnující obrnu kraniálních (hlavových) nervů a motorické poruchy (Michael et al., 1998; El-On et al., 2008).

El-On et al. (2008) uvádí případ 4leté dívky z Izraele. Dívku přijali na pohotovosti pro nevolnosti a bolesti hlavy s 2měsíčním trváním. Dále dívka trpěla hemiparézou v pravé polovině těla. Vyšetření CT ukázalo cystu o velikosti 13 cm v průměru nacházející se v levé hemisféře mozkové. Dívka podstoupila chirurgické odstranění cysty. Při histologickém vyšetření nálezu se uvnitř cysty objevila další menší cysta o velikosti 6-7 cm v průměru. Tato malá cysta byla průhledná a s tenkým želatinózním obalem. Uvnitř se nacházelo několik protoskolexů, které byly přichyceny ke stěně cysty. Dívce byl podán albendazol a paraziquantel.

K léčbě je vhodné použít paraziquantel v dávce 5 mg/kg/den, niclosamid nebo přípravky obsahující mebendazol, flubendazol, fenbendazol (Svobodová et al., 2013). Účinnou prevencí vzniku nákazy je pravidelné odstraňování a bezpečná likvidace kadáverů obsahující coenury. Dalším preventivním opatřením je pravidelné odčervování psů (Beugnet et al., 2018).

### 3.3 Hlístice parazitující u šelem

#### 3.3.1 Škrkavka psí (*Toxocara canis*)

Škrkavky obecně způsobují onemocnění zvané toxokaróza. Patří mezi nejčastější parazity u psů (Cardenas et al., 2017) a představují potenciální riziko i pro člověka (Merigueti et al., 2017).

##### 3.3.1.1 Toxokaróza u psa

Škrkavka psí (*Toxocara canis*) (Werner, 1782) patří mezi oblé hlístice. Tělo má nažloutlou barvu a na obou stranách je zašpičatělé. Povrch těla tvoří kutikula, která chrání hlístici před mechanickými a chemickými vlivy uvnitř střeva hostitele. Samice dorůstají délky až 18 cm a šířka jejich těla se pohybuje od 0,25 - 0,3 cm. Samci jsou menší než samice, tělo dosahuje délky 13 cm a jeho šířka je 0,25 cm. Ústní otvor je ohraničen třemi pysky (Svobodová et al., 2013). Vajíčka mají kulovitý až oválný tvar a na povrchu jsou mírně granulovaná. Velikost vajíček se pohybuje od 85–90 x 75  $\mu\text{m}$  (Zajac a Conboy, 2012). Samice může vyprodukovat za jeden den až 200 000 vajíček (Magnaval et al.; 2001; Beugnet et al., 2018).

Vajíčka se dostávají do vnějšího prostředí společně s výkaly hostitele (Magnaval et al., 2001). Dozrávání vajíček tedy probíhá ve vnějším prostředí po dobu 3–6 týdnů, než se stanou infekčními (Otero et al., 2018; Schnieder et al., 2011). Dozrávání probíhá při teplotě ideálně 25–30 °C (Schnieder et al., 2011). Hostitel se nakazí pozřením infekčních vajíček z prostředí (Otero et al., 2018), nebo je možný přenos z matky na potomky, a to transplacentárně či laktogenně (Beugnet et al., 2018). Další možná nákaza je přímým kontaktem se psem, kdy jsou vajíčka nalepena na srsti psa (Meriguetia et al., 2017).

Při perorální nákaze se dostává vajíčko do střeva hostitele, přesněji do dvanáctníku, kde se z vajíčka uvolní larva a přes stěnu střeva putuje do krevních kapilár. Z krevních kapilár migruje krevním řečištěm v organismu hostitele. Migrace larvy v organismu probíhá přes játra, srdce a plíce. Do jater se většina larev dostane během 24 hodin. Z jater do srdce larva putuje dalších 48 hodin. Následně putuje do plic, kde proniká do plicních sklípků a pokračuje v migraci přes průdušky a průdušnici do hltanu. Zde je spolknuta a dokončuje svůj vývoj ve střevě. Během migrace se larvy svlékají a přecházejí do vyššího stádia vývoje (Svobodová et al., 2013). Některé larvy opouští krevní řečiště a pronikají do tkání jako je například svalovina nebo ledviny, kde se z nich stávají tzv. somatické larvy. Po zapouzdření způsobují skvrnitý vzhled orgánu, který je charakteristický pro infekci *T. canis* (Schnieder et al., 2011).

Tyto larvy jsou zodpovědné za transplacentární a laktogenní infekci štěňat a zůstávají životaschopné několik let.

Během březosti se pomocí hormonálních změn uvolňují z orgánů somatické larvy, které se dostávají zpět do krevního oběhu (Beugnet et al., 2018). Ke konci druhého trimestru se dostávají přes placentu do plodů. Prepatentní doba této formy nákazy je 21 dní.

Po porodu se štěňata mohou nakazit i laktogenně, kdy larvy migrují krevním řečištěm a dostávají se tak do mléčné žlázy. Odtud jsou vylučovány s mateřským mlékem. Štěňata se tímto způsobem obvykle nakazí 2. – 3. týden života. Prepatentní doba je 27–35 dní (Svobodová et al., 2013).

Slabší infekce mohou probíhat bez klinických příznaků. Svobodová et al. (2013) uvádí tzv. škrkavkové břicho u postižených štěňat, které je typicky zvětšené a bolestivé. Mezi další klinické příznaky uvádí zvracení, matnou srst, anémii, křeče a svědivost. Při silné infekci může dojít k ucpaní střev a následné ruptuře střev. Škrkavky obsahují toxin askaridin, který se uvolňuje i z odumřelých těl škrkavek. Tento toxin působí na nervovou soustavu a způsobuje tak křeče hostitele. Při rozkladu většího množství škrkavek může dojít až k uhynutí hostitele.

Diagnóza je založena na klinických příznacích, nálezů škrkavek v trusu psa nebo koprologickém vyšetření a nálezem vajíček. První odčervení štěňat se provádí ve věku dvou týdnů a následně pak každých 14 dní do věku 3 měsíců. Vhodné je použít odčervovací pasty určené pro štěňata. U dospělých jedinců je vhodné provést koprologické vyšetření a na základě výsledku provést terapii (Svobodová et al, 2013; Bugnet et at, 2018).

Prevalence *T. canis* ve střední Evropě se pohybuje okolo 40 %. Jankovská et al. (2016) uvádí 40 % prevalenci u lišky obecné v České republice, v sousedním Polsku Karamon et al. (2018) uvádí prevalenci u lišky obecné 39,6 %. Papajová et al. (2014) ze Slovenska uvádí 11,9 % prevalence u psů.

### 3.3.1.2 Toxokaróza u lidí

Toxokaróza je nejčastější onemocnění u lidí způsobené helminty po celém světě (Gao, X et al., 2017, Magnaval et al., 2001). Člověk se může nakazit z půdy geofágií (hlavně malé děti), například v parcích nebo děti na dětských hřištích (Otero et al., 2018), ze zahrádky a následně z neumytého ovoce či zeleniny (Magnaval et al., 2001), nebo od domácích zvířat (Rojas et al., 2017).

Lidská toxokaróza má několik forem. Může se projevit jako systémová toxokaróza, kterou způsobuje tzv. viscelární larva migrans, oční toxokaróza, kterou způsobuje tzv. oční larva migrans (Aguiar-Santos et al., 2004) a neurotoxokaróza způsobená neurální larvou

migrans (Ma et al., 2018). Klinické příznaky se liší podle formy, imunitního systému, věku, množství pozřených vajíček a distribuce larvy uvnitř těla hostitele. Systémová toxokaróza je většinou bez příznaků, ale u některých lidí ji může provázet kašel a sípání, kožní problémy jako je svědivost, vyrážka a vaskulitida, bolesti břicha, zvracení, nefritida, hepatitida a pneumonitida. U oční formy larva migrans nejčastěji poškozuje sítnici oka (Utley a Papaliodis, 2017). Stupeň nitroočního zánětu se může lišit v závislosti na počtu přítomných larev v oku (Utley a Papaliodis, 2017). Infekce může způsobit zhoršení zraku. V těžkých případech může dojít až k úplné ztrátě zraku. Neurotoxokaróza je vzácná forma, kdy larva migrans postihuje centrálně nervový systém. Může tak způsobit meningitidu a encefalitidu, které jsou provázeny bolestivostí hlavy a horečkou. Byla nalezena možná spojitost i s neurodegenerativními poruchami, jako jsou například schizofrenie, Parkinsonova choroba a demence (Ma et al., 2018).

Diagnóza je u lidí založena na klinických příznacích a následně ELISA testu. K léčbě se běžně používají anthelmintika jako je Albendazol a Mebendazol. Pro zmírnění klinických příznaků způsobené alergickými reakcemi se mohou použít kortikosteroidní léky, jako je například Prednison, nebo nesteroidní protizánětlivé léky.

### 3.3.2 Škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*)

Škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*) je rozšířená po celém světě (Svobodová et al., 2013; Xue et al., 2015), ale v porovnání se *T. canis* je méně častá (Svobodová et al., 2013). Vyskytuje se u psovitých i kočkovitých šelem po celém světě (Xue et al., 2015).

Tělo *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902) má bělavou barvu a kroužkovanou kutikulu. Samice dorůstají délky 10 cm a samci 6,6 cm. Rozdíl mezi *T. canis* a *T. leonina* je v morfologické stavbě těla samce. Samec *T. leonina* má kaudální konec těla zakončen kuželovitě a bez kaudálních křídélek (Okulewicz et al., 2012). Vajíčka jsou oválná až kulovitá, bez výrazně granulovaného povrchu. Velikost vajíček se pohybuje v rozmezí 75-85  $\mu\text{m}$  (Svobodová et al., 2013).

Vajíčka jsou vylučovaná do vnějšího prostředí společně s trusem definitivního hostitele. Ve vnějším prostředí se vyvíjí do infekčního stádia po dobu 3-4 týdnů. Vajíčka jsou velmi odolná. Vydrží infekční při teplotách od -10 °C až do 45 °C v suchém i mokřém prostředí (Beugnet et al., 2018).

Definitivním hostitelem *T. leonina* jsou psovitě i kočkovitě šelmy (Okulewicz et al., 2012). *T. leonina* ke svému vývoji využívá paratenického hostitele, kterým je hlodavec nebo člověk (Beugnet et al., 2018).

K nákaze dochází perorálně pozřením infekčních vajíček nebo pozřením paratenického hostitele (Okulewicz et al., 2012). Uvolněné larvy vnikají do stěny střeva, 2krát se svlékají a poté se vrací zpět do lumen střeva, kde po posledním svlékání dospívají. Prepatentní perioda trvá 48-77 dní (Svobodová et al., 2013). Na rozdíl od *T. canis* u *T. leonina* nedochází k migraci ve tkáni (Svobodová et al., 2013; Beugnet et al., 2018; Okulewicz et al., 2012).

Škrkavky se ve střevě neživí krví, ale přijatými živinami svého hostitele. Přijímají tedy glukózu, aminokyseliny, vitamíny, minerální látky jako jsou vápník a fosfor a stopové prvky. Ztráta těchto živin může způsobit u silně infikovaných mláďat poruchy růstu kostí a hrozí tak i riziko vzniku hypoglykemických záchvatů. Infekce může způsobit průjem nebo naopak zácpu. Ve vzácných případech může dojít v důsledku silné infekce k ucpání a následnému prasknutí střev. Takové případy končí smrtí jedince (Beugnet et al., 2018). Xue et al. (2015) uvádí jako obvyklé klinické příznaky průjem, zvracení, podvýživu a možnou mortalitu u mladých jedinců. Naproti tomu Svobodová et al. (2013) uvádí klinické příznaky zahrnující zhoršený výživný stav, špatnou kvalitu srsti a občasné průjmy, spíše jako méně výrazné.

Diagnostika se provádí koprologickým vyšetřením trusu nebo nalezenými škrkavkami v trusu či zvracích. Altreuther et al. (2009) ve své studii doporučuje jako vhodné a účinné látky emodepsid a paraziquantel, které jsou obsaženy v tabletách prodávaných pod obchodním názvem Profender® tablety pro psy.

Pravidelná kontrola trusu a pravidelné odčervování se zdá být vhodnou prevencí vzniku infekce (Svobodová et al., 2013). Papajová et al. (2014) ze Slovenska uvádí prevalenci výskytu 3,1 % u psů. *T. leonia* pro člověka není nebezpečná (Beugnet et al., 2018).

### **3.3.3 Škrkavka mývalí (*Baylisascaris procyonis*)**

Škrkavka mývalí (*Baylisascaris procyonis*) (Baylis, 1968) je v Evropě nepůvodní parazit, který se do Evropy dostal společně s nepůvodním zavlečeným druhem, mývačem severním (*Procyon lotor*) původně ze Severní Ameriky a psíkem mývalovitým (*Nyctereutes procyonoides*) z Asie (Al-Sa et al., 2016; Duscher et al., 2017).

#### **3.3.3.1 Baylisaskarióza u psa**

Zbarvení *Baylisascaris procyonis* (Baylis, 1968) je okrové barvy. Samci dorůstají velikosti 9–11 cm, zatímco samice dosahují velikosti až 20–22 cm (Gavin et al., 2005). Vajíčka jsou tmavě hnědě zbarvená (Gavin et al., 2005), oválného tvaru, s granulovaným povrchem a silnou stěnou (Svobodová et al., 2013). Velikost vajíček se pohybuje v rozmezí 63–88 µm x 50–70 µm (Gavin et al., 2005). (Sapp et al., 2017) udává, že samice je schopná

vyprodukovat 100 000 a více vajíček za jeden den. Visser et al. (-) uvádí až 179 000 vajíček/den.

Vajíčka se do vnějšího prostředí dostávají společně s trusem definitivního hostitele (Sapp et al., 2017). Ve vnějším prostředí jsou chráněna adhezivním bílkovinným povlakem, který je odolný vůči nepříznivým vlivům jako je například mráz, vysoká teplota (až 62 °C), vysušení nebo desinfekční prostředky (Sapp et al., 2017). Dokáží tak s vhodnými podmínkami, jako je vlhká půda (Gavin et al., 2005), ve vnějším prostředí vydržet až několik let (Visser et al., 2015). Vývoj vajíček do infekčního stádia probíhá ve vnějším prostředí po dobu 2–4 týdnů (Sorvillo et al., 2002).

Definitivním hostitelem je masožravá šelma (Sapp et al., 2017). V Evropě to je nejčastěji mýval severní (*Procyon lotor*) nebo pes (Mackenstedt et al., 2015).

K nakažení psů dochází perorálně vajíčky obsahující infekční larvy (Svobodová et al., 2013). Kazacos (2001) ve svých poznámkách uvádí, že zatím není známo, zda i psi mají ve své tkáni larvy migrans, přestože se domnívalo, že mnoho psů uhynulo na neurální formu larvy migrans. Naproti tomu Svobodová et al. (2013) ve své knize již popisuje vývoj larvy bez migrace.

Kazacos (2001) popisuje vývoj na mývalech severních (*Procyon lotor*), jako definitivních hostitelích. Mladí jedinci se nejčastěji nakazí od své matky z kontaminovaných struků nebo její srsti. Infekční vajíčka pochází z kontaminovaných mývalích lóží nebo „mývalích latrín“ (místa, kam mývalové chodí opakovaně kálet, nacházejí se zde různá vývojová stádia *B. procyonis*), které jsou v jejich blízkosti. Z vajíčka se v tenkém střevě uvolní larva, která prostoupí sliznicí střeva, kde prodělá vývoj do dospělého jedince. Doba vývoje v dospělce trvá přibližně 50–76 dní a poté se vrací zpět do lumen střeva. Dospělí mývalové se nakazí larvami vyššího stádia (Gavin et al., 2005) pozřenými společně s paratenickým hostitelem (Al-Sabi et al., 2015). Jako potencionálně paratenické hostitele uvádí Al-Sabi et al. (2015) více jak 130 druhů obratlovců zahrnující hlodavce, ptáky, volně žijící masožravce, domácí zvířata a primáty včetně člověka.

Infekce obvykle probíhá bez klinických příznaků. Naopak při těžkých infekcích dochází k poruchám trávení a vzhledem k jejich velikosti může dojít k ucpání střev (Kazacos, 2001). Diagnostika se provádí na základě koprologického vyšetření a správného určení parazita (Svobodová et al., 2013). K léčbě se jako nejúčinnější látky prokázaly spinosad/milbemycin oxime patřící mezi makrocyclické laktony. Tato skupina anthelmintik je navíc bezpečná pro březí feny (Cardenas et al., 2017).

Odhadovaná prevalence infekčních mývalů severních (*Procyon lotor*) v Evropě dle Duscher et al. (2017) se pohybuje v rozmezí od 0-71 %.

### 3.3.3.2 Baylisaskaróza u lidí

Škrkavka mývalí (*Baylisascaris procyonis*) představuje potenciaální riziko pro člověka (Weinstein et al., 2017). K nákaze dochází pozřením infekčních vajíček například s kontaminovanou potravou nebo náhodnou geofágií (Baldi et al., 2016). Nejvíce kontaminovaná půda je v blízkosti „mývalích latrín“. Ty mohou být na kmenech stromů, v dutinách stromů nebo u jejich kořenů (Gavin et al., 2005). Gavin et al. (2005) pro představu uvádí, jak silná kontaminace půdy může být v blízkosti mývalích latrín. Odebraný vzorek vážil 20 g a získalo se z něj více než 3300 ks vajíček *B. procyonis*.

Po konzumaci infekčních vajíček se v tenkém střevě uvolní larvy, nazývané larvy migrans, které prostoupí střevní stěnou a krevními kapilárami se dostávají do plic. Z plic migrují malým krevním oběhem do levé srdeční předsně a následně jsou distribuovány aortou do celého těla (Kazacos, 2001). Dostávají se tak do životně důležitých orgánů jako jsou játra, mozek a oči (Al-Sabi et al., 2015). Některé larvy po infekci migrují přes stěnu střeva do břišních a hrudních orgánů. Ty, které dosáhnou plic podstupují tracheální migraci. Jsou vykašlány, spolknuty a znovu se dostávají do gastrointestinálního traktu (Kazacos, 2001). Na rozdíl od jiných migrujících škrkavkovitých larev, larvy migrans *B. procyonis* stále rostou (Yeitz et al., 2009). Za 15 dnů po infekci dosahují velikosti 1,9 mm (Al-Sabi et al., 2015).

První klinické příznaky infekce se mohou objevit až 2-4 týdny po pozření vajíček obsahujících infekční larvy a mohou se lišit v závislosti na počtu pozřených vajíček, rozsahu a charakteru migrace larev, závažnosti zánětu způsobeného larvami prostupujícími tkáněmi a jak brzy byla zahájena léčba (Murray, 2002).

Pokud se larva migrans dostane do očí, hovoří se o tzv. oční larvě migrans (OLM) (Al-Sabi et al., 2015). Larvy se do oka dostanou prostřednictvím retinálních tepen (Graeff-Teixeira et al., 2016). Graeff-Teixeira et al. (2016) uvádí, že OLM je obvykle samostatné onemocnění, které je výsledkem náhodné migrace jedné larvy do oka a pacienti jsou bez jakéhokoliv náznaku viscerální larvy migrans nebo neurální larvy migrans. Mezi klinické příznaky patří náhlé rozmazání nebo špatné vidění a fotofobie neboli světloplachost. V závislosti na postižení může dojít až k oslepnutí (Graeff-Teixeira et al., 2016).

Larva migrans, která se migrací dostala do nervové soustavy se označuje jako neurální larva migrans (NLM) (Sapp et al., 2017). Neurální forma larvy migrans byla popsána u více než 100 druhů savců a ptáků včetně lidí (Roug et al., 2016). Experimentální infekce na zvířatech



ukázala, že do CNS vstupuje jen malé procento larev (5-7 %) (Murray, 2002). Většinu lidí s NLM způsobenou *B. procyonis* postihuje akutní eozinofilní meningoencefalitida. Mezi časté klinické příznaky patří horečka, ataxie, letargie (otupělost), ospalost a zvýšená podrážděnost. Postupem času dochází k tzv. spasticitě, neboli ke zvýšenému napětí svalů, které končí hemi-, nebo kvadruparézou, tedy částečným ochrnutím poloviny těla nebo částečným ochrnutím všech 4 končetin. Záchvaty se objevují často a jsou obtížně kontrolovatelné. Neurologický stav pacienta se může rychle zhoršit a může skončit kómatem nebo smrtí (Gavin et al., 2005). Larvy se ve tkáni opouzdří do eozinofilních granulomů a zůstanou tak ve tkáni dlouhodobě životaschopné. I přes léčbu často dochází ke zhoršení stavu a prognóza je pro pacienty s NLM velmi špatná (Murray, 2002). Kawakami et al. (2018) popisuje případ 19měsíčního chlapce. Chlapec vykazoval známky ataxie, třesu končetin a neschopnosti sedět a stát samostatně. Horečka se u něj neprojevila. Vyšetření krevního obrazu odhalilo vysoký počet eozinofilů (naměřená hodnota = 5 080 ks, fyziologická hodnota 0–250 ks). Vyšetření mozku pomocí magnetické resonance odhalilo několik bílých lézí. Rodiče chlapce informovali o tom, že chlapec pozřel půdu se zvířecími výkaly na zahradě několik týdnů před nástupem prvních klinických příznaků. Chlapci byl nasazen perorálně albendazol (25 mg/kg/den) a intravenózně podané steroidy pro podezření na baylisaskarózu. Za dva dny chlapec vykazoval neurologické zlepšení. Vzorky krevního séra byly pozitivní na imunoglobulinové protilátky specifické pro *B. procyonis*. Pacient byl dalších 28 dní léčen albendazolem. Po měsíční léčbě chlapec vykazoval výrazné snížení chvění končetin a zlepšení mentálního stavu.

Larva migrans, která migruje dutinou tělní se nazývá viscelární larva migrans (VNL) (Sapp et al., 2017). Larvy *B. procyonis* prostupují tkáněmi mnohem agresivněji, než například larvy migrans *T. canis*. Příčinou je jejich rychlý růst a délka těla, která dosahuje až 2 mm (Murray, 2002). Granulomatózní tkáň se objevuje v srdci, na poplicnici a plicích, na stěnách střev, v mezenteriu a mezenterických mízních uzlinách (Gavin et al., 2005) a v dalších jiných orgánech (Graeff-Teixeira et al., 2016). Mezi klinické nespecifické příznaky se řadí vyrážka na obličeji a trupu, pneumonitida, hepatomegalie (zvětšení jater) (Gavin et al., 2005) a respirační potíže, které jsou spojené s migrací larev přes plíce (Graeff-Teixeira et al., 2016). Graeff-Teixeira et al. (2016) popisuje klinické příznaky u několika pacientů. Pacienti trpěli mírnou infekcí dýchacích cest několik dní před nástupem prvních neurologických příznaků. Začali být letargičtí, nebyli schopní udržet hlavu a postupně začali být neschopni spontánního pohybu. U 2,5ročního chlapce se první klinické příznaky dostavily po jednom týdnu. První nespecifické příznaky jako byla rýma, kašel, ospalost, únava se dostavily 5 dní před neurologickými příznaky. Chlapec začal být letargický, zmatený a trpěl ataxií.

Diagnostika zahrnuje důkladnou anamnézu zahrnující informace o možném kontaktu s mývalem severním (*Procyon lotor*) nebo jejich „latrínou“ či možností geofágie. Dále se provádí vyšetření krve s výsledkem vysoké hladiny eozinofilie a serologické vyšetření. Dále se lékaři zaměřují na klinické projevy (Graeff-Teixeira et al., 2016; Murray, 2002) a provádí se neurozobrazovací vyšetření, např. magnetická resonance apod. (Murray, 2002).

V okamžiku, kdy jsou zřejmé klinické příznaky způsobené NLM, CNS je už poškozen a může se tak stav pacienta rychle zhoršit. Proto je prognóza pro baylisaskariózu v CNS velmi špatná i přes léčbu. Jako nejvhodnější se pro léčbu baylisaskariózy u lidí osvědčil albendazol. Je dobře absorbován a tolerován organismem a dobře prochází hematoencefalickou bariérou (přechod mezi mozkovými kapilárami a mozkovou tkání) a má dobré larvicidní účinky. Obvyklé dávky albendazolu jsou 20-40 mg/kg/den po dobu minimálně 10 dní. Často se podává 3-4 týdny. Jako druhá látka, ale méně účinná, se používal ivermectin. Má dobré larvicidní účinky v somatické tkáni, ale neprosteupí hematoencefalickou bariérou, takže larvy v CNS nadále zůstávají. Zvířata a dítě, které bylo léčeno ivermectinem nevykazovaly známky zlepšení a nadále se spíše jejich klinický stav zhoršoval. V současné době je tedy doporučeno co nejrychleji zahájit léčbu albendazolem ať už v potvrzeném případě nebo podezřelém (Graeff-Teixeira et al., 2016). Při léčbě OLM se používá laserová fotokoagulace a podávají se kortikosteroidy (Murray, 2002).

V oblastech, kde se vyskytují populace mývalů, je důležité je nekrmit a zbytečně nelákat k lidským obydlím. Sníží se tak riziko výskytu „mývalích latrín“ a s nimi spojený zdroj infekce *B. procyonis* (Murray, 2002). Další způsob prevence je možnost odstraňování „mývalích latrín“ (Page et al., 2011).

### **3.3.4 Měchovec psí (*Ancylostoma caninum*)**

Měchovec psí (*Ancylostoma caninum*) (Ercolani, 1859) se řadí mezi nejčastější střevní parazitární infekce u psů. Riziko tohoto střevního parazita spočívá v možném zoonotickém přenosu (Schmidt et al., 2016). Dalším parazitem se zoonotickým potenciálem z rodu *Ancylostoma* je měchovec ceylonský (*Ancylostoma ceylanicum*, Looss, 1911). Tento druh se ovšem vyskytuje v tropických a subtropických oblastech (Svobodová et al., 2013).

#### **3.3.4.1 Ankylostomóza u psa**

*A. caninum* je poměrně malý parazit. Samci měří 9-12 mm a samice dorůstají 15-18 mm. Jejich ústní kapsula je vybavena třemi páry zubů. Samice produkuje oválná tenkostěnná vajíčka, která obsahují 4-16 blastomer (Svobodová et al., 2013). Celková velikost vajíčka se

pohybuje v rozmezí velikosti 55-75 x 30-40  $\mu\text{m}$  (Beugnet et al., 2018). Denní produkce vajíček jednou samicí *A. caninum* je až 30 000 ks vajíček (Singh, 2018). Vajíčka jsou vylučována do prostředí společně s trusem definitivního hostitele (Schmidt et al., 2016; Svobodová et al., 2013). Z vajíček se ve vnějším prostředí po 24-48 hodinách uvolní larvy L1 (Singh, 2018). Larvy se 2krát svlékají a dosahují infekčního stádia L3 (Beugnet et al., 2013). Tento proces trvá při vhodných podmínkách 6 až 10 dní (Svobodová et al., 2013). K vývoji larvy potřebují vhodné optimální podmínky jako je vlhká a teplá půda. Optimální teplota půdy je 16 °C. Pokud je teplota půdy vyšší, vývoj larev je rychlejší. Například při teplotě půdy 22 °C dosáhnou larvy stádia L3 za 7 dní. Infekční larvy jsou schopné ve vnějším prostředí s optimálními podmínkami přežít několik týdnů (Beugnet et al., 2018).

K infekci hostitele dochází požitím infekčních larev ve stádiu L3, penetrací kůží (Schmidt et al., 2016) nebo transplacentárně (Svobodová et al., 2013). Pokud se larvy L3 *A. caninum* dostanou do svého hostitele přes kůži, hovoříme o tzv. perkutánní infekci. Po proniknutí kůží larvy L3 migrují krevním oběhem do plic. Z plic prodělávají tracheální migraci a následně jsou spolknuty a dostávají se do trávicího traktu, přesněji do tenkého střeva, kde dospívají (Singh, 2018). Tracheální migrace trvá přibližně 2 až 7 dní (Svobodová et al., 2013). Ne všechny larvy prodělávají tracheální migraci. Ty, které nemigrují do plic, putují krevním řečištěm a encystují se v různých orgánech. K jejich uvolnění z tkáně dochází například vlivem hormonů před blížícím se porodem. Uvolněné larvy pak migrují přes placentu do štěnat nebo po porodu do mléčné žlázy a dochází tak k perorální nákaze štěnat mlékem (Svobodová et al., 2013). Podle Beugnet et al. (2018) je transplacentární přenos spíše vzácný.

Při perorální infekci se larvy dostávají rovnou do tenkého střeva, kde vnikají do Lieberkühnových kryp a tam dospívají. V tenkém střevě se přichytí sliznice pomocí svých zubů. Dochází tak k rozrušení sliznice a krevních kapilár, což vede ke krvácení. Ancylostomy se neživí krví, ale sliznicí svého hostitele (Svobodová et al., 2013). *A. caninum* ke své životní strategii využívá antikoagulační proteiny. Při její fixaci ve střevě nedochází ke srážení krve a tím dochází k velkým ztrátám krve, což vede k anémii (Stanssens et al., 1996). Dospělci v těle definitivního hostitele žijí přibližně 6 měsíců (Beugnet et al., 2018).

Mezi klinické příznaky se zahrnuje anémie, nechutenství, průjem, hubnutí, zhoršení kvality srsti a celkového stavu jedince (Sivakumar et al., 2017). Larvy, které pronikly do hostitele kůží a migrují jí, po sobě zanechávají zanícené rány. Ty začínají jedince svědit a po rozškrábání dochází k sekundární infekci. Mezi klinické příznaky se řadí i dýchací obtíže. U infikovaných jedinců dochází ke kašli a pneumonii. Přítomnost parazitů ve střevě způsobuje hemoragickou enteritidu, což má za následek krvavé průjmy, které se stávají čtenějšími

(Beugnet et al., 2018). Krevní obraz napadených jedinců vykazuje nízký počet červených krvinek a nízkou hladinu železa (Sivakumar et al., 2017; Schmidt et al., 2016), v důsledku napadení *A. caninum*. Zhruba 8. až 10. den po infekci se rozvíjí anemie, eozinofilie a objevuje se krvavý průjem. Pro přesné určení infekce se provádí koprologické vyšetření. Potvrzujícím výsledkem je nález vajíček *A. caninum* (Svobodová et al., 2013).

Sivakumar et al. (2017) ve své studii použil odčervovací látku pyrantel. Lék podával po dobu 3 po sobě následujících dnů s dávkováním 5 mg/kg/den. Léčbu podpořil komplexem vitamínu B a dostatkem tekutin. Psi během léčby vykazovali zotavení. Kontrolní koprologické vyšetření, které se provedlo týden po zahájení léčby, vyšlo jako negativní.

Účinnou prevencí proti *A. caninum* je pravidelné odčervování a dodržování zoohygieny chovu (Svobodová et al., 2013). Larvy jsou citlivé na běžné desinfekční prostředky (Beugnet et al., 2018).

#### 3.3.4.2 Ankylostomóza u lidí

Konečným hostitelem *A. caninum* jsou psi. Člověk je pro *A. caninum* náhodným hostitelem, tudíž nedochází k dokončení vývoje (Wang et al., 2017). K nákaze člověka tedy dochází perkutánní infekcí, kdy larva L3 migruje přes kůži (Rehman et al., 2017). K nákaze dochází při chůzi naboso nebo při sezení v kontaminované půdě (Alipour a Goldust 2015). Tento syndrom perkutánní infekce u člověka způsobený larvami ankylostom se nazývá cutanea larva migrans (CLM), neboli kožní larva migrans (Rehman et al., 2017; Svobodová et al., 2013).

CLM byla poprvé popsána v roce 1874. CLM je onemocnění vyskytující se hlavně v tropických a subtropických oblastech. Larvy migrující v podkoží způsobují kožní léze, které se projevují jako makulopapulární léze (červeně zbarvená vystupující vyrážka) se subkutánními kanály. Léze na kůži se mohou objevit již za 3 dny po infekci (Wieczorek a Szepietowski 2016). Obvyklá místa vstupu larev do organismu jsou ruce, nohy, plosky nohou, hýždě a záda (Sugathan a Bhagyanathan 2016). Larvy migrují rychlostí 1-2 cm za den. Šířka migračního kanálu je 2-4 mm (Wang et al., 2017). Ve většině případů se objevuje silné svědění (Wieczorek a Szepietowski 2016;). Sugathan a Bhagyanathan (2016) popisují neobvyklý případ CLM. Mladý rybář trpěl silným svěděním genitálií, které přetrvávalo po dobu 3 týdnů. Po konzultaci s lékařem byl léčen antiskabtickými léky (léky proti svrabu), ale příznaky dále přetrvávaly. Do anamnézy uvedl, že přenášel písek z pobřeží v krátkých šortkách. Při celkovém vyšetření byl pacient zdravý a jediný patologický nález byla vystouplá, šedo bíle zbarvená kožní léze na penisu. Klinický obraz byl typický pro larvu migrans. Pacientovi byl podán albendazol 400 mg/den po dobu 3 dnů, klinické příznaky pomalu

vymizely. Další případ CLM popisují Wieczorek a Szepietowski (2016), kdy se mladý 28letý pacient vrátil z Thajska. Mladému muži se 5 dní po návratu z 2týdenního pobytu v Thajsku objevily červené, vystouplé a velmi svědivé léze v oblasti beder, hýždí, stehen a loktů. Pacient do anamnézy uvedl štípnutí hmyzem. Před přijetím na kliniku byl léčen antibiotickou a glukokortikosteroidní masť bez známek zlepšení. Krevní obraz odhalil zvýšenou hladinu eozinofilů. Pacientovi byl podán prednison 30 mg/den a bilastin 20 mg/2 tbl/den po dobu 15 dní. Změny na kůži byly méně výraznější, ale dále přetrvávaly a přetrvávala i svědivost. Následně byl pacientovi podán albendazol 200 mg/2tbl/den po dobu 5 dnů. Následující dva dny byla dávka albendazolu snížena na 1tbl/den. Po 24 hodinách od zavedení léčby albendazolem pacientovi zcela zmizela svědivost.

Diagnostika je založena na klinických projevech a anamnéze, kde je důležité uvést poslední cestování (Wang et al., 2017). Jako účinná léčba se osvědčil albendazol (Poppert et al., 2017; Wieczorek a Szepietowski, 2016; Sugathan a Bhagyanathan 2016).

Vhodnou prevencí je pravidelné odčervování domácích zvířat a pravidelné odklizení zvířecích výkalů. Vroucí voda nebo desinfekční prostředky se mohou používat v týdenních intervalech (Beugnet et al., 2018).

### 3.3.5 Měchovec liščí (*Uncinaria stenocephala*)

Ačkoliv se měchovci vyskytují po celém světě, *U. stenocephala* (Railliet, 1884) je lokalizována především v chladnějších oblastech na rozdíl od *Ancylostoma* spp., které se vyskytují hlavně v tropických a subtropických oblastech (Beugnet et al., 2018). V České republice je rozšířen hlavně u lišek obecných (*Vulpes vulpes*).

Definitivním hostitelem jsou psovitě a kočkovitě šelmy (Svobodová et al., 2013). *U. stenocephala* patří do čeledi Ancylostomatidae, je tedy velmi podobná rodu *Ancylostoma* spp. Velikost *U. stenocephala* je u samců 5-8,5 mm a u samic 7-12 mm (Svobodová et al., 2013). Rozdíl od *Ancylostoma* spp. je v ústní kapsule, kterou tvoří řezné destičky (Beugnet et al., 2018) a ve velikosti vajíček. Vajíčka *U. stenocephala* dosahují velikosti v rozmezí 71-92 x 35-58 μm (Zajac a Conboy, 2012).

Vajíčka jsou vylučována do vnějšího prostředí společně s trusem definitivního hostitele. Z vajíčka se uvolní larvy L1 a po dvou svlékáních se mění na infekční stádium L3. Ke svému vývoji potřebují vhodné podmínky prostředí (Beugnet et al., 2018).

Hlavní způsob nákazy je perorální infekce. Průnik infekčních larev přes kůži je minimální (Svobodová et al., 2013; Beugnet et al., 2018). Pozřené larvy vstupují během prvních dvou dnů po infekci do kryt žaludečních žláz a žláz dvanáctníku, kde se vyvíjejí v dospělé.

Jako dospělí jedinci se vrací zpět do lumen střeva, kde se uchytlí ke střevní sliznici. Prepatentní perioda je 13-21 dnů. Pokud se larvy dostanou do hostitele perkutánní infekcí, migrují do plic a prodělávají tracheální migraci, kdy jsou následně spolknuty a dostávají se tak do trávicího traktu. Prepatentní perioda u této možné infekce je 15-17 dní. Přenos infekčních larev přes placentu nebo mléko u *U. stenocephala* nebyl prokázán (Bowman, 2014).

Při infekci dochází ke kašli v důsledku migrace přes plíce, objevuje se anémie, krvavé průjmy, dehydratace, neschopnost vstřebávat živiny a následné hubnutí. Perkutánní infekci provází zarudnutí a svědivost v místě průniku a migrace larev a bolestivost. Tato postižená místa si psi olizují a okusují a často tak dochází k následnému rozvoji sekundární infekce (Svobodová et al., 2013). *U. stenocephala* je méně patogenní než *Ancylostoma* spp. a způsobuje tedy spíše chronické zdravotní problémy (Zajac a Conboy, 2012).

Zhruba 8. až 10. den po infekci se rozvíjí anémie, eozinofilie a objevuje se krvavý průjem. Pro přesné určení infekce se provádí koprologické vyšetření. Potvrzujícím výsledkem je nález vajíček *U. stenocephala* (Svobodová et al., 2013). Přenos *U. stenocephala* na člověka je spíše výjimečný (Beugnet et al., 2018).

Schimmel et al. (2009) ve své studii doporučuje jako vhodné a účinné látky emodepsid a praziquantel, které jsou obsaženy v tabletách prodávaných pod obchodním názvem Profender® tablety pro psy. Beugnet et al. (2018) poukazuje na možnou rezistenci vůči benzimidazolům.

Vhodnou prevencí je pravidelné odčervování domácích zvířat a pravidelné odklizení zvířecích výkalů. Vroucí voda nebo desinfekční prostředky se mohou používat v týdenních intervalech (Beugnet et al., 2018). Papajová et al. (2014) uvádí prevalenci výskytu 8,1 % na Slovensku.

### **3.3.6 Tenkohlavec liščí (*Trichuris vulpis*)**

Tenkohlavec liščí (*Trichuris vulpis*) (Froelich, 1789) je celosvětově rozšířen. Definitivním hostitelem jsou psovitě šelmy (Beugnet et al., 2018; Svobodová et al., 2013).

#### **3.3.6.1 Trichurióza u psa**

Délka těla dospělých jedinců dosahuje 4,5-7,5 cm. Tělo je rozděleno na přední tenkou a zadní silnou část. Zadní část je u samců stočená a u samic rovná. Vajíčka jsou citrónovitého tvaru s pólovými zátkami na obou koncích, jsou hladká a hnědě zbarvená (Svobodová et al., 2013). Velikost vajíček se pohybuje od 60-90 x 25-40 µm (Beugnet et al., 2018; Svobodová et al., 2013; Zajac a Conboy, 2012).

Vajíčka se dostávají do vnějšího prostředí s trusem definitivního hostitele (Beugnet et al., 2018). Jsou velmi odolná vůči vnějším nepříznivým vlivům a dokáží tak zůstat životaschopná až 5 let (Svobodová et al., 2013). Vývoj infekční larvy L1 začíná ve vajíčku a zůstává v něm do doby, než je vajíčko pozřeno. Ke svému vývoji potřebují optimální teplotu 25-30 °C. Při takovéto teplotě se infekční larva vyvine za 10 dní. Pokud jsou podmínky nepříznivé, vývoj se prodlužuje na několik měsíců (Svobodová et al., 2013).

K infekci dochází pozřením vajíček s infekční larvou (Traversa, 2011). U *T. vulpis* není přenos infekčních larev z matky na plod (Traversa, 2014). Z vajíček se v tenkém střevě (Svobodová et al., 2013) uvolní larvy, které pronikají do střevních žláz a po dobu 2 týdnů dospívají. Po dosažení dospělosti se vrací zpět do lumen střeva a putují do slepého a tlustého střeva, kde svou přední tenkou část zanořují do střevní sliznice a zadní část ční do lumen střeva. Prepatentní perioda je 8-12 týdnů (Traversa, 2011).

*T. vulpis* způsobuje akutní nebo chronický zánět slepého a tlustého střeva. Infekce se projevuje střídáním průjmů s normální stolicí. U těžkých infekcích se dostavuje vodnatý, krvavý průjem nebo dokonce čistá krev bez příměsi výkalů. Postižení jedinci jsou letargičtí, trpí dehydratací, apatií, anorexií, anemií, hubnou, štěňata nepřibývají na nakonec může dojít k uhynutí jedince (de Freitas Vieira et al., 2016; Traversa, 2011).

Diagnostika je založena na koprologickém vyšetření s pozitivním nálezem typických citrónovitých vajíček *T. vulpis* (Svobodová et al., 2013).

*T. vulpis* je na léčbu málo citlivý, a ne všechny odčervovací látky jsou účinné. Benzimidazoly jsou účinné v případě, pokud se podávají několik dní po sobě. Vhodný je Oxantel v dávce 20 mg/kg, který se často kombinuje s Pyrantelem nebo Paraziquantelem. Další vhodnou a účinnou látkou je Moxidectin spot on podaný v dávce 2,5 mg/kg (Beugnet et al., 2018). Aby byla léčba účinná, musí se anthelmintika podat nejméně 3krát v měsíčních intervalech, aby byla postupně usmrcena všechna vývojová stádia (Traversa, 2011; Svobodová et al., 2013).

Nejdůležitější z hlediska prevence je sbírání exkrementů po svých psech. Veřejná místa znečištěná psími exkrementy jsou rizikem infekce jak pro člověka, tak pro psa (Traversa et al., 2014). Svobodová et al., doporučuje 2krát za rok preventivní koprologické vyšetření.

Papajová et al. (2014) udává 8,5 % prevalenci výskytu *T. vulpis* ve městech a vesnicích na Slovensku.

### 3.3.6.2 Trichurióza u lidí

Znečištěná a kontaminovaná veřejná místa zvířecími výkaly, jsou velkým rizikem a zdrojem parazitárních onemocnění pro člověka. Velký podíl na kontaminaci prostředí mají i divoká zvířata, která se uchylují k lidským obydlím, např. lišky (Traversa et al., 2014).

Infekce *T. vulpis* u člověka je spíše vzácností (Márquez-Navvaro et al., 2012). Často dochází k záměně s tenkohlavcem lidským (*T. trichiura*). Vajíčka *T. vulpis* se od *T. trichiura* liší ve velikosti. *T. vulpis* má vajíčka velikosti 70-80 x 30-42 µm naproti tomu vajíčka *T. trichiura* jsou velikosti 50-54 x 22-23 µm. Ovšem u *T. trichiura* dochází i k produkování velkých vajíček, které se zaměňují s vajíčky *T. vulpis*, jsou tedy rozdělena do dvou velikostních skupin – běžná velikost vajíček <64 µm a ta větší >64 µm (Yoshikawa et al., 1989).

Masuda et al., (1987) uvádí případ 66 leté ženy, která měla nález na plicích a netrpěla žádnými dýchacími obtížemi. Protilátky krevního séra byly negativní na *Ascaris lumbricoides*, *Dirofilaria immitis*, *Fasciola hepatica* nebo *Taenia saginata*, ale byly pozitivní na *T. vulpis*. Pro srovnání se odebral experimentální vzorek *T. vulpis* od psa. Oba dva vzorky byly identické. Dalším případem je 9letá dívka, jejíž případ popisuje Márquez-Navvaro et al., 2012. Dívka trpěla krvácením z nosu po dobu 2 let. Vyšetření dýchacího aparátu bylo negativní na jakékoliv nálezy. Po čase se vyskytl abdominální diskomfort a opět krvácení z nosu. Laboratorní vyšetření prokázalo zvýšenou eozinofilii a koprologické vyšetření prokázalo pozitivní nález *Trichuris* spp. Průměrná velikost vajíček byla 90 x 44 µm. Dívce byl nasazen mebendazol 2tbl/den po dobu 3 dnů. Od prvního dne léčby dívka vylučovala usmrcené parazity. Celkový počet parazitů byl 315 ks a morfologie parazita odpovídala *T. vulpis*.

Například La Torre et al. (2018) a Traversa et al. (2014) pochybují o zoonotickém přenosu *T. vulpis* na člověka.



## **4 Materiál a metody**

### **4.1 Původ zkoumaných psů**

Pro tento výzkum byly použity vzorky výkalů psů ze soukromých chovů a útulků z České republiky. Poskytnuté vzorky výkalů ze soukromých chovů pocházely ze všech krajů České republiky, kromě kraje Vysočiny. Nejvíce poskytnutých vzorků pocházelo z Pardubického kraje. Celkový počet vzorků výkalů ze soukromých chovů je 111 ks. Poskytnuté vzorky z útulků pocházely z olomouckého útulku Liga na ochranu zvířat – Olomouc (25 ks), lanškrounského útulku Canis Centrum Lanškroun (14), ze Záchrané stanice Zelené Vendolí (19 ks), psiho útulku z Trutnova (12 ks) a psiho útulku ze Dvora Králové nad Labem (12 ks). Celkový počet poskytnutých vzorků činil 82 ks.

### **4.2 Odběr vzorků**

Odběr vzorků probíhal od července do prosince v roce 2018. Vzorky byly poskytnuty z útulků a soukromých chovů z různých částí České republiky. Celkem bylo vyšetřeno 193 vzorků, z nichž bylo 111 vzorků ze soukromých chovů a 82 vzorků z útulků. K výzkumu byly použity vzorky odebrané z jednoho dne.

Majitelé psů byli požádáni o odebrání psiho výkalu do mikrotenového sáčku, ze kterého vypustili vzduch a zavázali, či jej sebrali do zapůjčené sterilní nádoby. Požadovaná minimální velikost byla velikost vlašského ořechu. Dále byli požádáni, aby vzorek uchovali v chladu (cca 4 °C) do doby, než jej odešlou nebo doby osobního vyzvednutí. Každý vzorek měli za úkol popsat a uvést jméno psa, věk psa, plemeno x kříženec, jméno majitele, email x telefonní číslo, aby nedošlo k záměně vzorků.

Vyšetřování vzorků se provádělo v laboratoři České zemědělské univerzity v Praze.

### **4.3 Rozbor vzorků**

Koprologické vyšetření se provádělo níže popsanými metodami. U všech vyšetřovaných vzorků se provedla Cornel-Wisconsinova metoda a pokud byl vyšetřovaný vzorek pozitivní na nálezy střevních parazitů, provedla se i metoda dle McMastera.

#### **4.3.1 Cornel-Wisconsinova metoda**

Pro tuto metodu byly použity 4 g výkalu, které se vložily do třecí misky a následně zalily 15 ml suspenzí Bentonitu. Pomocí tloučku se směs rozmíchala do vzniku kašovité konzistence. Následně se vzniklá suspenze přecedila přes sítko do kádinky a z ní se celý obsah přelil do

zkumavek. Hladina zkumavek musela být vyrovnaná, aby nedošlo k nevyvážení centrifugy. Zkumavky se poté centrifugovaly při 1 200 otáčkách po dobu 5 minut. Poté se vzniklý supernatant slil a dole usazený sediment se zalil flotačním roztokem (NaCl + glukóza) zhruba do 1/3 zkumavky. Směs se opatrně rozmíchala pomocí Pasteurovy pipety, aby se zabránilo přílišnému vzniku bublin. Následně se dolil flotační roztok až po okraj zkumavky. Pomocí Pasteurovy pipety se vytvořila vyklenutá hladina, na níž bylo přiloženo krycí sklíčko. Takto připravená zkumavka se opět centrifugovala při 1 100 otáčkách po dobu 3 minut. Po centrifugaci se krycí sklíčko opatrně odejmulo a přiložilo na podložní sklíčko. Poté se mikroskopovalo. Mikroskopování se provádí se zvětšením 10x-40x. Celkový počet jednotlivých parazitů se nakonec vydělil 4, tím se dostal výsledek parazitů obsažených v 1 g výkalu.

#### **4.3.2 McMasterova metoda**

Opět byly použity 4 g výkalu, které se vložily do třecí misky a zalily se 56 ml suspenze Bentonitu. Pomocí tloučku se směs rozmíchala a vzniklá suspenze se přecedila přes sítko do kádinky. Tentokrát se do zkumavek odlilo pouze 10 ml suspenze a následovala flotace při 1 200 otáčkách/minutu po dobu 5 minut. Následně se slil zbylý supernatant a usazený sediment se pomocí Pasteurovy pipety rozmíchal ve 4 ml flotačního roztoku. Nově vzniklá suspenze se nabrala do Pasteurovy pipety a vložila se do McMasterovy komůrky. Takto připravené komůrky se nechají 5 minut „odležet“ a poté se mikroskopuje při zvětšení 10x-40x.

#### **4.4 Dotazníková část**

Každý majitel byl požádán o vyplnění dotazníku. Dotazník zahrnoval otázky týkající se identifikace psa, ošetřování psa proti parazitům, způsoby venčení a způsoby krmení. Formulář dotazníku je umístěn v přílohách (Příloha č. 1).

## 5 Výsledky

### 5.1 Celkové vyhodnocení výsledků

Celkem bylo vyšetřeno 193 vzorků, pocházejících z útulků (82 ks) a soukromých chovů (111 ks), z nichž bylo 35 pozitivních na nálezy střevních parazitů. Z těchto 35 pozitivních vzorků byl nález u 15 psů z útulků a 20 psů ze soukromých chovů. Parazitární nálezy byly buď samostatné nebo smíšené. Graf č. 1 udává celkovou prevalenci ze soukromých chovů a útulků.

Druhy *Cystoisospora neorivolta/Cystoisospora burrowsi* a *Uncinaria stenocephala/Ancylostoma caninum* v našich laboratorních podmínkách není možné rozlišit, proto jsou uvedené jako jeden druh.

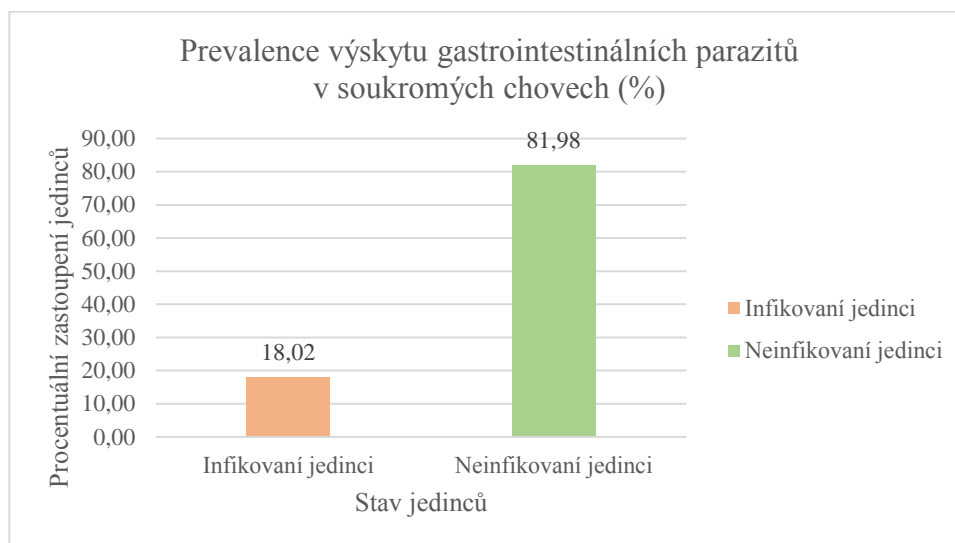


Graf č.1: Celková prevalence jednotlivých druhů střevních parazitů (%).

Nejhojnější zastoupení vykazoval *Trichuris vulpis* s celkovou prevalencí 28 %. Druhým nejvíce vyskytovaným druhem byla *Cystoisospora ohionensis* s prevalencí 15 %. Dalšími často vyskytovanými druhy byly *Uncinaria stenocephala/Ancylostoma caninum* s prevalencí 13 % a *Toxocara canis* a *Toxascaris leonia* s prevalencí 11 %. Druhy s nejnižší prevalencí jsou *Cystoisospora canis* a *Cystoisospora neorivolta/Cystoisospora burrowsi* s 9 % a *Capillaria spp.* a *Baylisascaris procyonis* se 2 % prevalence.

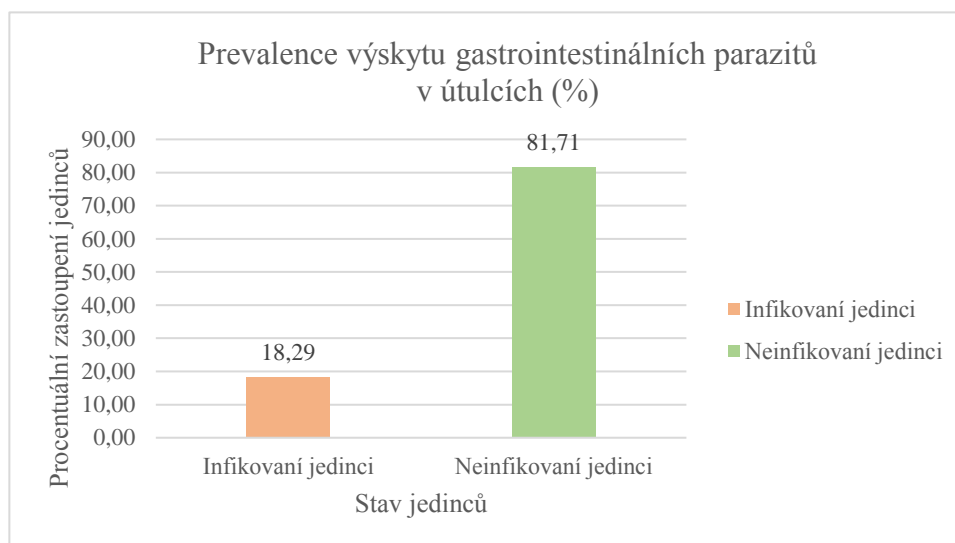
Grafy č. 2 a č. 3 uvádí celkový výsledek vyšetření infekce na střevní parazity u psů v soukromých chovech a psů v útulcích. Z grafů je patrné, že prevalence je v obou chovech přibližně stejná.

Graf č. 2 uvádí prevalenci 18,02 % (20/111) infikovaných jedinců oproti 81,98 % (91/111) neinfikovaných jedinců.



Graf č.2: Prevalence výskytu střevních parazitů v soukromých chovech (%)

Graf č. 3 uvádí prevalenci 18,29 % (15/82) infikovaných jedinců oproti 81,71 % (67/82) neinfikovaných jedinců.

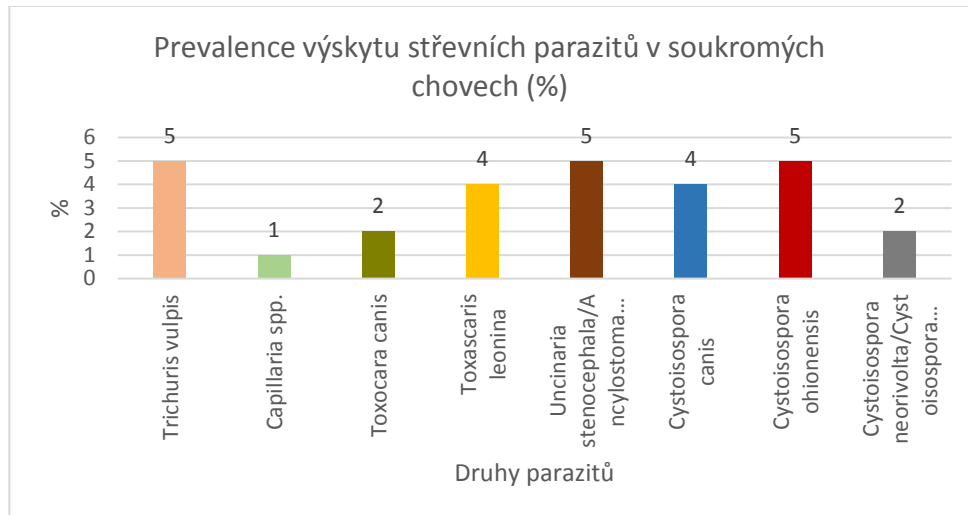


Graf č.3: Prevalence výskytu střevních parazitů v útulcích (%).

### 5.1.1 Soukromé chovy

Od soukromých majitelů bylo celkem poskytnuto 111 vzorků výkalů. Pozitivní nálezy na endoparazity byly u 20 psů. U 5 jedinců byla infekce smíšená, u zbylých 15 byla infekce způsobená jedním druhem parazita. Nejvíce se mezi jedinci ze soukromých chovů vyskytoval *Trichuris vulpis* s 5 % prevalence. Dalšími častými druhy byly *Uncinaria stenocephala/Ancylostoma caninum* a *Cystoisospora ohioensis* se 5 % prevalence. Mezi méně

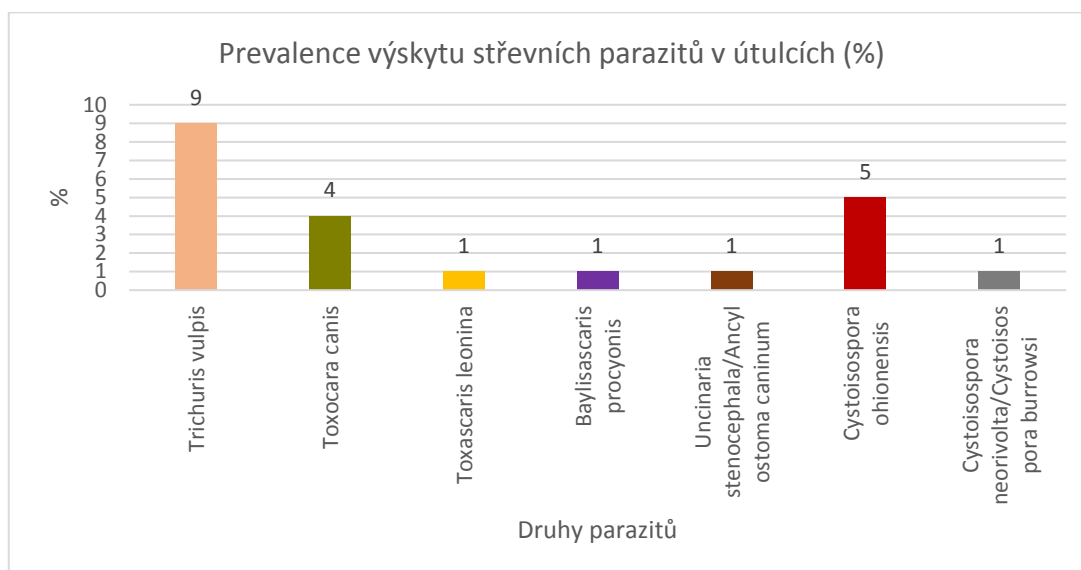
často vyskytující se druhy patří *Toxascaris leonina* a *Cystoisospora canis* s prevalencí 4 %. Naopak druhy *Capillaria* spp., *Toxocara canis* a *Cystoisospora neorivolta/Cystoisospora burrowsi* byly zastoupeny minimálně. Jednotlivé druhy parazitů a jejich prevalence ze soukromých chovů jsou uvedeny v grafu č. 4.



Graf č.4: Prevalence výskytu střevních endoparazitů v soukromých chovech (%).

### 5.1.2 Útulky

Poskytnuté vzorky z útulků pocházely z olomouckého útulku Liga na ochranu zvířat – Olomouc (25 ks), lanškrounského útulku Canis Centrum Lanškroun (14), ze Záchrané stanice Zelené Vendolí (19 ks), psího útulku z Trutnova (12 ks) a psího útulku ze Dvora Králové nad Labem (12 ks). Celkový počet poskytnutých vzorků činil 82 ks. Pozitivních vzorků na endoparazity bylo 15 ks. U 12 jedinců byla infekce způsobena jedním druhem parazita, u zbylých 3 jedinců byla infekce způsobena dvěma druhy parazitů. I v tomto typu chovu byla nejvyšší prevalence způsobená druhem *Trichuris vulpis* (9 %). Druhým často nalezeným druhem byla *Cystoisospora ohionensis* a *Toxocara canis* s prevalencí 5 % a 4 %. Mezi málo vyskytující se druhy patří *Toxascaris leonina*, *Baylisascaris procyonis*, *Uncinaria stenocephala/Ancylostoma caninum* a *Cystoisospora neorivolta/Cystoisospora burrowsi* s prevalencí 1 %. Jednotlivé druhy a jejich prevalence z útulků jsou uvedeny v grafu č.5.



Graf č.5: Prevalence výskytu střevních parazitů v útulcích (%).

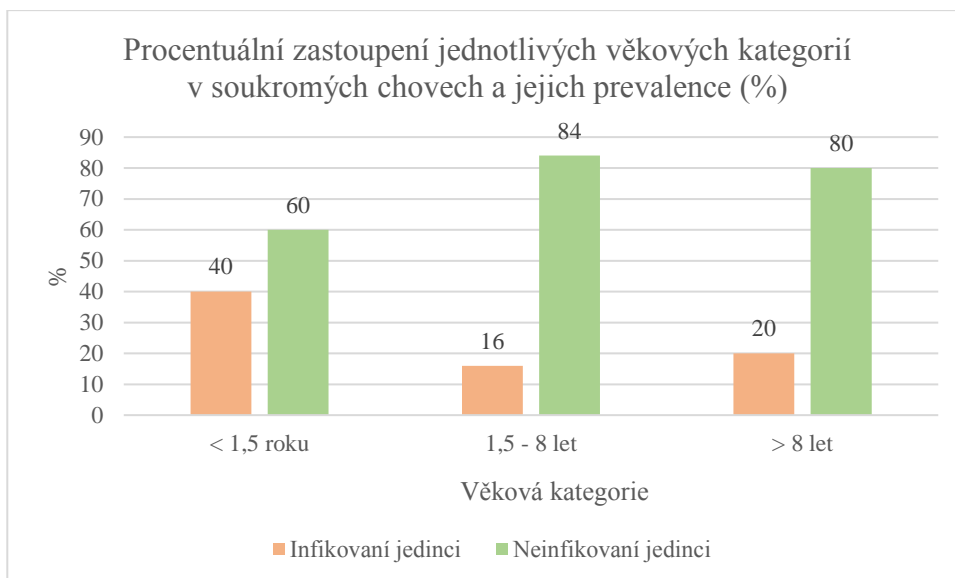
## 5.2 Porovnání prevalence v odlišných typech chovů psů

Tato kapitola zahrnuje porovnání prevalence výskytu střevních parazitů u různých skupin psů z útulků a soukromých chovů. Porovnání bylo zaměřeno na věk, pohlaví a plemeno.

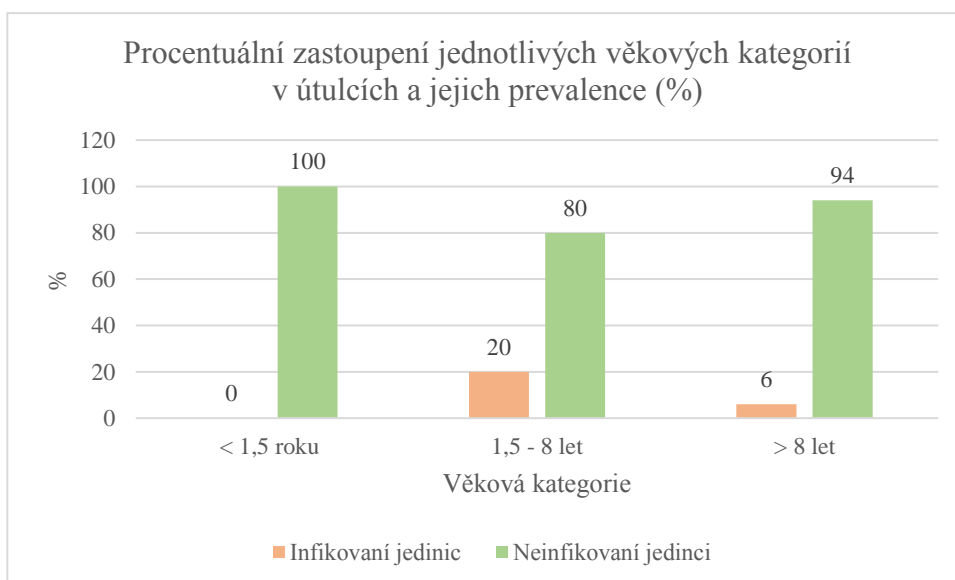
### 5.2.1 Prevalence v závislosti na věku zvířete

Do této skupiny průzkumu bylo zařazeno 172 jedinců z původního celkového počtu 193 jedinců. Do průzkumu nebylo zařazeno 21 jedinců z útulků z důvodu neznámého věku. Průzkum je rozdělen do 3 kategorií: mladí jedinci do 1,5 roku, dospělí jedinci od 1,5 roku do 8 let, včetně a senioři nad 8 let. Celkový počet psů s pozitivním výsledkem nálezu střevních parazitů je 29.

Graf č. 6a uvádí procentuální zastoupení věkových kategorií ze soukromých chovů. Uvedená jsou procenta infekčních jedinců v každé věkové kategorii. Z grafu je patrné, že kategorie mladých jedinců do 1,5 roku věku má vysoký stupeň prevalence (40 %) (6/15). U kategorie seniorů, jedinců starších 8 let, je prevalence o polovinu nižší než u předchozí kategorie, tedy 20 % (5/25). Věková kategorie 1,5 – 8 let, kde bylo nejvíce zastoupených jedinců má prevalenci 16 % (11/71). Graf č. 6b uvádí zastoupení věkových kategorií v útulcích. Taktéž jsou uvedena procenta infekčních jedinců každé kategorie. Na rozdíl od jedinců ze soukromých chovů kategorie do 1,5 roku nevykazovala žádnou nákazu střevními parazity (0/5). Nejvíce postižených jedinců v tomto typu chovu bylo v kategorii 1,5 – 8 let věku (20 %) (8/40). Senioři, jedinci starší 8 let, vykazovali slabou míru infekce (6 %) (1/16).



Graf č.6a: Procentuální zastoupení věkových kategorií ze soukromých chovů (%).



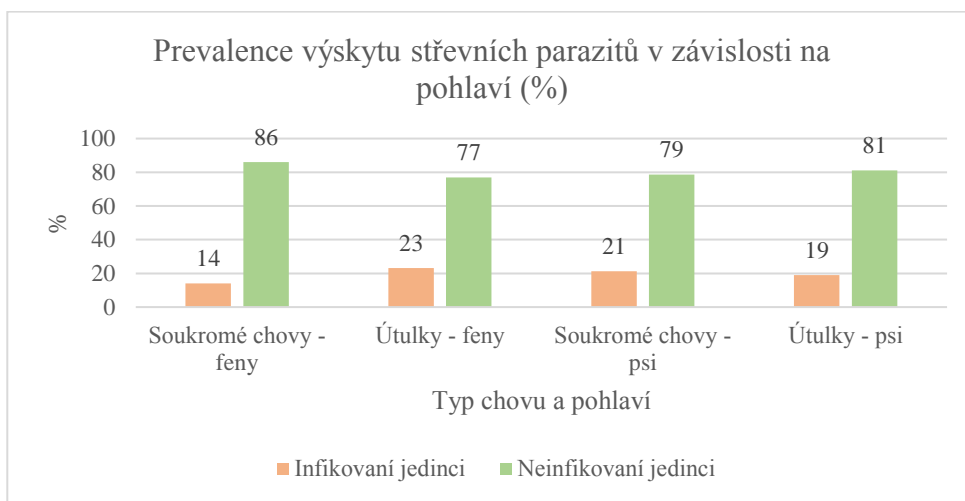
Graf č. 6b: Procentuální zastoupení věkových kategorií z útulků (%).

### 5.2.2 Prevalence v závislosti na pohlaví zvířete

Do této kategorie průzkumu bylo zařazeno 182 jedinců z celkového počtu 193 jedinců. Zbylých 11 jedinců, pocházejících z útulků, nebylo do této kategorie průzkumu zařazeno z důvodu smíšeného umístění v koticích. Z celkového zařazeného počtu jedinců bylo 63 fen, přičemž 50 fen bylo ze soukromých chovů (7/50 pozitivních) a zbylých 13 z útulků (3/10 pozitivních). Zařazených psů bylo celkem 119, z nichž 61 pocházelo ze soukromých chovů (13/61 pozitivních) a 58 z útulků (11/58 pozitivních).

Graf č. 7 uvádí procentuální zastoupení pohlaví v závislosti na typu chovu. Z grafu je patrné, že infekčnost psů v soukromých chovech a útulcích je téměř vyrovnaná. Ve skupině fen

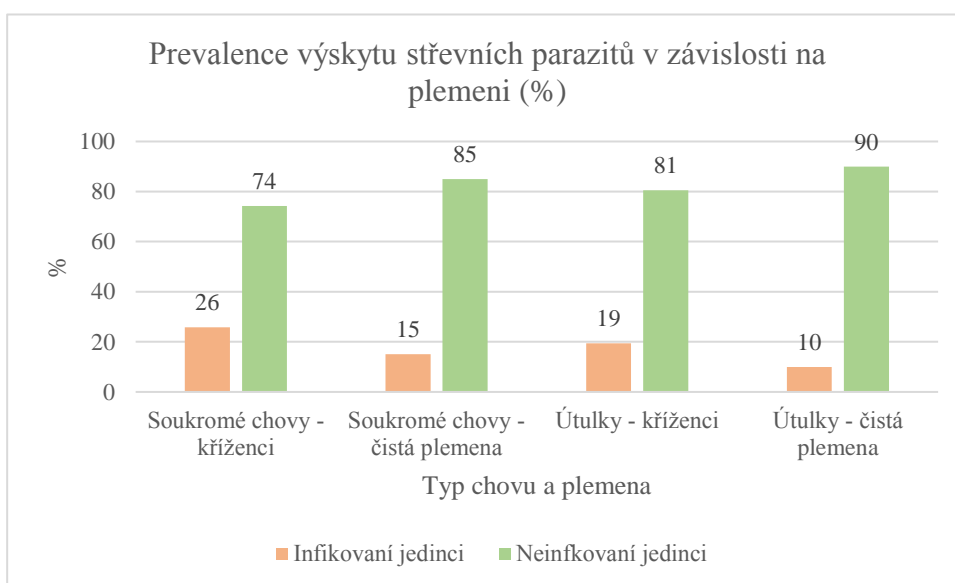
byla vyšší míra prevalence u fen z útulků (23,08 %) oproti fenám ze soukromých chovů (14,00 %).



Graf č. 7: Prevalence výskytu střevních parazitů v závislosti na pohlaví (%).

### 5.2.3 Prevalence v závislosti na plemeni zvířete

Do této kategorie průzkumu bylo zahrnuto všech 193 vzorků. Do kategorie „Soukromé chovy – kříženci“ bylo zahrnuto 31 jedinců, 8 z nich bylo infikováno střevními parazity (26 %). Kategorie „Soukromé chovy – čistá plemena“ bylo zahrnuto celkem 80 jedinců a 12 z nich bylo infikováno střevními parazity (15 %). V útlcích byli převážně umístěni kříženci, jejich celkový počet byl 72 ks, z nichž bylo pozitivních na střevní parazity 14 jedinců (19 %). Čistá plemena v útlcích byla zastoupena 10 jedinci a pouze 1 jedinec byl infikovaný střevními parazity (10 %). Graf č. 13 znázorňuje procentuální zastoupení jednotlivých kategorií a jejich prevalence.



Graf č. 8: Prevalence výskytu střevních parazitů v závislosti na plemeni (%).

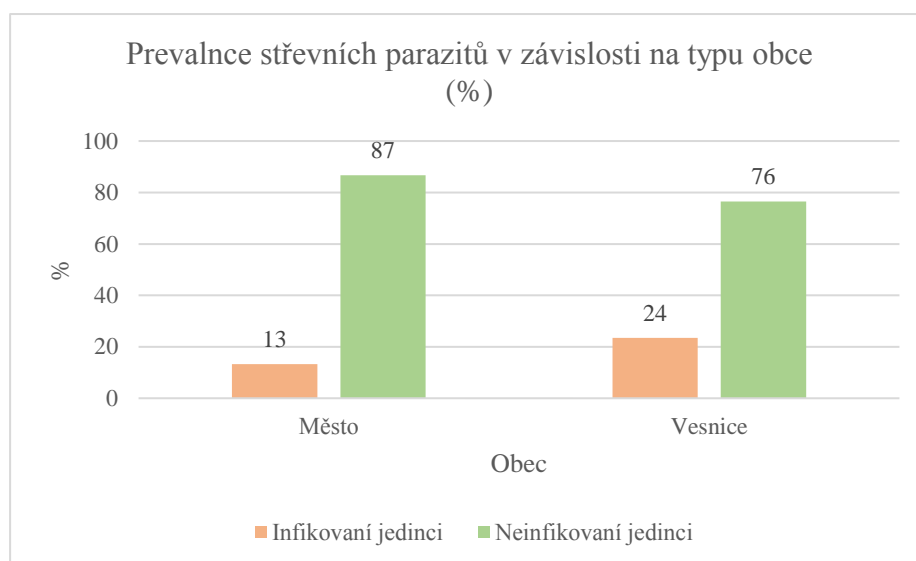


### 5.3 Porovnání prevalence v soukromých chovech

Informace k této části průzkumu byly poskytnuty z vyplněných dotazníků od majitelů soukromých psů. Průzkum je zaměřen na rozdílnou prevalenci v závislosti na typu venčení a místa, kde jedinci žijí. Celkový počet zařazených psů do tohoto průzkumu byl 111 ks.

#### 5.3.1 Prevalence v závislosti na obci

Graf č. 9 uvádí prevalenci střevních parazitů v závislosti na místě kde žijí – vesnice či město. Z grafu je patrné, že u vyšetřených jedinců z vesnic (51/111) je vyšší prevalence výskytu střevních parazitů (24 %), než u vyšetřených jedinců pocházejících z měst (13 %) (60/11).



Graf č. 9: Prevalence střevních parazitů v závislosti na typu obce (%).

### 5.3.2 Prevalence v závislosti na způsobu venčení

Graf č.10 udává procentuální zastoupení jedinců v závislosti na způsobu venčení – volné venčení na veřejných místech Graf č. 11 uvádí procentuální zastoupení jedinců v závislosti na způsobu venčení – venčení na vodítku na veřejných místech. Na otázku, zda majitelé venčí své psy na veřejných místech s odpovědí „ANO“ celkem odpovědělo 104 majitelů. Zbýlých 7 majitelů uvedlo, že psy na veřejných místech nevenčí. Z těchto 104 kladných odpovědí venčí 56 majitelů své psy na volno (20 %; 11/56) a zbylých 48 majitelů venčí své psy uvázané na vodítku (23 %; 11/48). Po srovnání grafů je patrné, že prevalence výskytu střevních parazitů je u obou skupin téměř vyrovnaná.



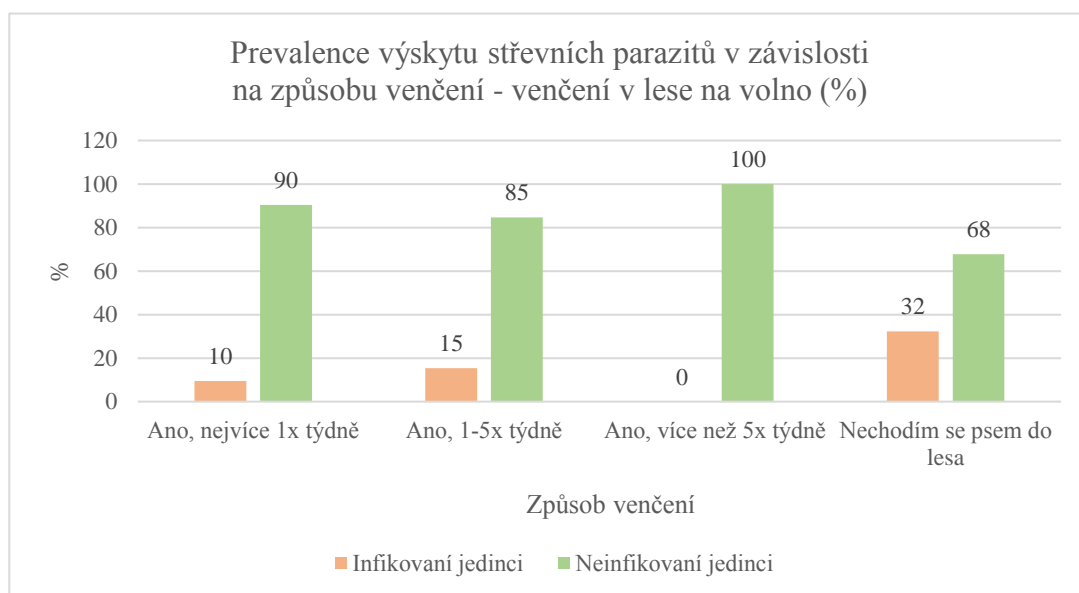
Graf č. 10: Prevalence výskytu střevních parazitů v závislosti na způsobu venčení – venčení na veřejných místech na volno (%)



Graf č. 11: Prevalence výskytu střevních parazitů v závislosti na způsobu venčení – venčení na veřejných místech na vodítku (%).

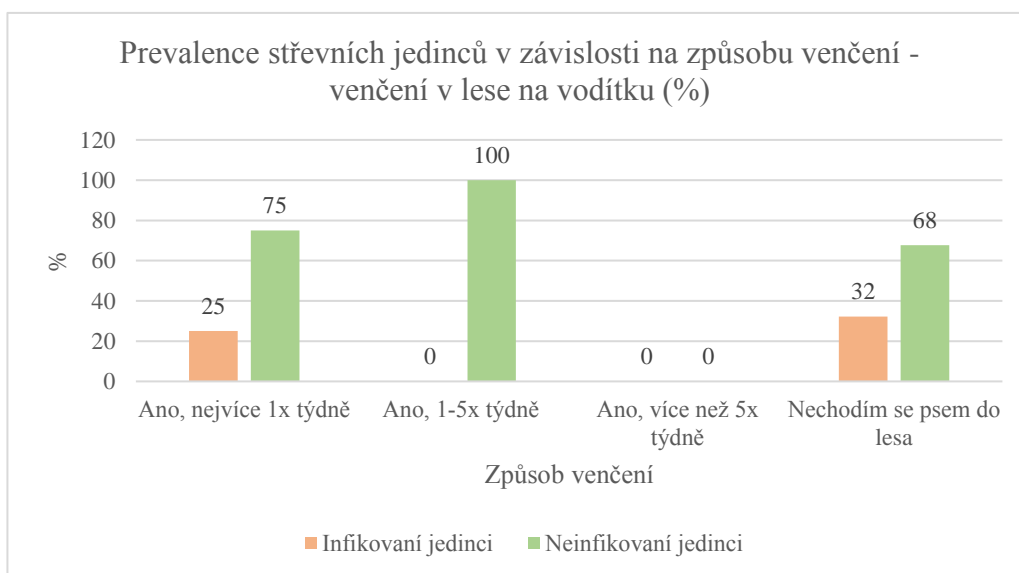
Na otázku, zda majitelé venčí své psy v lese s odpovědí „ANO“ celkem odpovědělo 80 majitelů. Zbýlých 31 majitelů uvedlo, že psy v lese nevenčí. Z těchto 80 kladných odpovědí venčí 37 majitelů své psy nejvíce 1 týdně v lese, dalších 39 majitelů uvedlo, že se psem do lesa chodí 1 – 5x týdně, 4 majitelé uvedli, že se psem chodí do lesa více jak 5x týdně a zbylých 31 majitelů se psy do lesa nechodí. Po srovnání grafů vyplývá, že psi, kteří chodí v lese volně jsou více napadeni střevními parazity oproti psům, kteří chodí v lese uvázaní na vodítku.

Graf č. 12 uvádí prevalenci výskytu střevních parazitů v závislosti na způsobu venčení – venčení na volno v lese. Infikovaných psů, kteří chodí v lese na volno bylo 10 % (2/21). U psů, se kterými chodí majitelé do lesa 1-5x týdně byla prevalence výskytu 15 % (4/26). U jedinců, kteří jsou venčeni v lese více jak 5x týdně nebyla prokázána infekce střevními parazity (0 %; 0/4). U jedinců, kteří jsou venčeni v lese více jak 5x týdně nebyla prokázána infekce střevními parazity (0 %; 0/4).



Graf č. 12: Prevalence výskytu střevních parazitů v závislosti na způsobu venčení – venčení v lese na volno (%).

Graf č. 13 uvádí prevalenci výskytu střevních parazitů v závislosti na způsobu venčení – venčení na vodítku v lese. Infikovaných jedinců, kteří jsou venčeni 1x v lese na vodítku bylo celkem 25 % (4/16). U jedinců, kteří jsou venčeni 1-5x v lese na vodítku se neprokázala infekce na střevní parazity (0%; 0/13). Na otázku, zda chodí venčit psa do lesa na vodítku více jak 5x týdně, nikdo neodpověděl.



Graf č. 13: Prevalence střevních parazitů v závislosti na způsobu venčení – venčení v lese na vodítku (%).

## 6 Diskuze

Pro tuto práci bylo celkem vyšetřeno 193 ks vzorků výkalů od psů. Vzorky pocházeli z různých částí České republiky. Nejvíce jich pocházelo z Pardubického, Královéhradeckého a Olomouckého kraje. Ze soukromých chovů celkem pocházelo 111 ks, z útulků pocházelo zbylých 82 ks vzorků.

Po zpracování koprologických rozborů bylo zjištěno, že druhy s nejvyšší mírou prevalence byly *Trichuris vulpis* (28 %), *Cystoisospora ohioensis* (15 %), *Uncinaria stenocephala/Ancylostoma caninum* (13 %), *Toxascaris leonina* a *Toxocara canis* s 11 %, *Cystoisospora canis* a *Cystoisospora neorivolta/Cystoisospora burrowsi* s 9 % prevalence. Druhy s nejnižší prevalencí v této práci vyšly *Baylisascaris procyonis* (2 %) a *Capillaria* spp. (2 %).

Po srovnání soukromých chovů s útulky vyšlo, že míra zamoření parazity je v obou typech chovů stejná. V soukromých chovech vyšla prevalence s 18,02 %, v útulcích pak 18,29 %. Tuto míru prevalence znázorňují grafy graf č. 2 a graf č. 3.

Pokud srovnáme výsledky s prací ze Slovenska od Papajová et al. (2014), uvidíme, že výsledky v této práci se téměř shodují pouze s dvěma druhy, a to konkrétně s druhem *Toxocara canis* s 12 %, v této bakalářské práci byl výsledek 11 %. Druh *Capillaria* spp. se v výzkumu od Papajová et al. (2014) vyskytoval s 1 % prevalence, v této bakalářské práci byla prevalence 2 %. Velký rozdíl je u druhu *Trichuris vulpis*, kde vyšla prevalence na Slovensku s 9 % a u druhů kokcií s výsledkem 0,2 %. V porovnání s touto bakalářskou prací byla prevalence *Trichuris vulpis* 28 % a jednotlivé druhy kokcií vyšly s prevalencemi: *Cystoisospora ohioensis* (15 %), *Cystoisospora canis* a *Cystoisospora neorivolta/Cystoisospora burrowsi* s 9 %. Další rozdíly vidíme u druhu *Toxascaris leonina* s prevalencí 3 % od Papajová et al. (2014), v této bakalářské práci byla prevalence 11 %. Druh *Uncinaria stenocephala/Ancylostoma caninum* byl 8 %, v této bakalářské práci je prevalence 13 %.

Dubná et al. (2007) z České republiky, uvádí prevalenci výskytu střevních parazitů v hlavním městě Praha a venkovských oblastech. Prevalence *Toxocara canis* v Praze vyšla jako nejběžněji se vyskytující parazit s 6 %. Naproti tomu ve venkovských oblastech byla prevalence vyšší (14 %). V této bakalářské práci vyšla prevalence *Toxocara canis* 11 %. Ve výzkumu od Dubná et al. (2007) byl nalezen *Trichuris vulpis* s celkovou prevalencí 3 %. V porovnání s touto bakalářskou prací je prevalence výrazně nižší (28 %). Podobně na tom je i nález *Toxascaris leonina* s celkovou prevalencí 3 % od Dubná et al. (2007). V této bakalářské práci je prevalence *Toxascaris leonina* 11 %. Druh *Capillaria* spp. byl nalezen též s velmi nízkou prevalencí

(0,6 %) ve výzkumu od Dubná et al. (2007), to je srovnatelné s nálezem v této bakalářské práci (2 %). Prevalence zamořenosti střevními parazity ve venkovských oblastech se v obou dvou pracích shoduje. Psi žijící na venkově jsou infikováni častěji než psi žijící ve městě.

Barutzki a Schaper (2011) z Německa uvádí takovéto výsledky prevalence střevních parazitů. Prevalence druhu *Toxocara canis* ve studii z roku 2011 vyšla se 6 %, v této bakalářské práci vyšla s 11 %. Výskyt *Toxascaris leonina* od Barutzki a Schaper (2011) byla 0,6 %, to je o poznání nižší prevalence oproti této bakalářské práci (11 %). Další znatelný rozdíl je v prevalenci u druhu *Uncinaria stenocephala/Ancylostoma caninum*, u kterého vyšla prevalence od Barutzki a Schaper (2011) se 2 %. V této bakalářské práci byla prevalence o poznání vyšší (13 %). Největší rozdíl je u druhu *Trichuris vulpis* (1,2 %) od Barutzki a Schaper (2011) naproti tomu v této bakalářské práci je prevalence 28 %. Výskyt druhu *Capillaria* spp. (1 %) je srovnatelný s touto bakalářskou prací (2 %). Prevalence druhů kokcií je velice rozdílný. Ve studii z roku 2011 vyšla celková prevalence *Isospora* spp. (6 %) - *I. ohionensis* – komplex (4 %) a *I. canis* (2 %). V porovnání s výsledky s touto bakalářskou prací to jsou znatelné rozdíly. Celková prevalence *Isospora* spp. (*Cystoisospora* spp.) je 33 %, přičemž *Cystoisospora ohionensis* (15 %), *Cystoisospora canis* (9 %) a *Cystoisospora neorivolta/Cystoisospora burrowsi* (9 %).

## 7 Závěr

V porovnání celkové prevalence dvou typů chovů – útulky vs. soukromé chovy, vyplývá, že zamořenost střevními parazity je vyrovnaná. Tedy uvedená hypotéza se neprokázala. V obou typech chovů byl s nejvyšší prevalencí výskytu druh *Trichuris vulpis* a následoval ho druh *Cystoisospora ohioensis*. V soukromých chovech se ještě mezi často vyskytující druhy řadil druh *Uncinaria stenocephala/Ancylostoma caninum*. Dále bylo zjištěno, že u věkové kategorie 1,5 – 8 let v obou typech chovu byla prevalence výskytu střevních parazitů téměř vyrovnaná. U porovnání pohlaví vyšlo, že infekčnost psů v soukromých chovech a útulcích je téměř vyrovnaná. Naproti tomu v porovnání fen vyšel výsledek s vyšší prevalencí u fen chovaných v útulcích. V kategorii porovnání plemen byli více infikováni kříženci v obou typech chovů. V části porovnání prevalence mezi soukromými chovy bylo zjištěno, že mnohem více jsou zamořeni střevními parazity jedinci z vesnic (24 %) oproti jedincům z měst (13 %). Dále vyšlo, že u psů, kteří jsou venčeni na veřejných místech nehraje žádnou roli, zda jsou venčeni na volno nebo na vodítku. V kategorii „venčení v lese“ bylo zjištěno, že jedinci, kteří jsou venčeni v lese na volno nejvíce 1x týdně jsou méně infikováni (10 %) oproti jedincům, kteří jsou venčeni v lese na vodítku (25 %). Dále vyšlo, že jedinci, kteří jsou venčeni 1-5x týdně v lese na volno mají vyšší prevalenci výskytu střevních parazitů (15 %) oproti jedincům, kteří jsou venčeni na vodítku (0 %). Jedinci, kteří jsou venčeni v lese na volno či na vodítku více jak 5x týdně mají 0 % prevalenci výskytu střevních parazitů. Naproti tomu psi, se kterými majitelé nechodí na procházky do lesa jsou nejvíce infikováni (32 %).

Ačkoliv nejvyšší míry prevalence dosáhly druhy, které neohrožují člověka, nebo jen s minimální pravděpodobností, druh *Toxocara canis*, který je pro člověka nebezpečný, v tomto průzkumu vyšel s 11 % prevalence. To je téměř srovnatelné s výsledkem od Dubná et al. (2007) s výsledkem 14 %. Můžeme říci, že takovéto výsledky prevalence nejsou zanedbatelné, a proto by se neměla podcenit prevence před vznikem nákazy. Jako zodpovědní majitelé, bychom měli dbát nejen o zdraví svých psů, ale také o zdraví vlastní, zdraví svých dětí či zdraví jiných osob. S tím souvisí i důsledné uklízení psích výkalů, kdekoli se pes vykáli, jelikož je to zdroj infekce pro ostatní živočichy včetně člověka.

## 8 Seznam literatury

- Agudelo Higueta, N. I., Brunetti, E., McCloskey, C. 2016. Cystic Echinococcosis. *Journal of Clinical Microbiology*. 54 (3). 518-523.
- Aguiar-Santos, A. M., Andrade, L. D., Medeiros, Z., Chieffi, P. P., Lescano, S. Z., Perez, E. P. 2004. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 46 (2). 81-85.
- Alipour, H., Goldust, M. 2015. Apparent contact dermatitis caused by *Ancylostoma caninum*: a case report. *Annals of Parasitology*. 61 (2). 125-127.
- Al-Sabi, M. N. S., Chriél, M., Hansen, M. S., Enemark, H. L. 2015. *Baylisascaris procyonis* in wild raccoons (*Procyon lotor*) in Denmark. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. 1-2. 55-58.
- Altreuther, G., Schimmel, A., Schroeder, I., Bach, T., Charles, S., Kok, D. J., Kraemer, F., Wolken, S., Young, D., Krieger, K. J. 2009. Efficacy of Emodepside plus Praziquantel Tablets (Profender Tablets for Dogs) against Mature and Immature Infections with *Toxocara canis* and *Toxascaris leonina* in dogs. *Parasitology Research*. 105. 1-8.
- Baneth, G., Thamsborg, S. M., Otranto, D., Guillot, J., Blaga, R., Deplazes, P., Solano-Gallego, L. 2016. Major Parasitic Zoonoses Associated with Dogs and Cats in Europe. *Journal of Comparative Pathology*. 155. 54-74.
- Barutzki, D., Schaper, R. 2011. Results of Parasitological Examinations of Faecal Samples from Cats and Dogs in Germany between 2003 and 2010. *Parasitology research*. 109 (1). 45-60.
- Bouchet, F., Araújo, A., Harter, S., Chaves, S. M., Duarte, A. N., Monnier, J. L., Ferreira, L. F. 2003. *Toxocara canis* (Werner, 1782) Eggs in The Pleistocene Site of Menez-Dregan, France (300 000-500 000 Years Before Present). *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 98. 137-139.
- Cardenas, R. H., Núñez, C. R., Contreras, L. M. 2017. Efficacy of two anthelmintic treatments, spinosad/milbemyacin oxime and ivermectin/praziquantel in dogs with natural *Toxocara* spp. infection. *Veterinary Parasitology*. 247. 77-79.
- Cui, Z., Dong, H., Wang, R., Jian, F., Zhang, S., Ning, C., Zhang, L. 2018. A canine model of experimental infection with *Cryptosporidium canis*. *Experimental Parasitology*. 195. 19-23.



- Dailey Garnes, N. J. M., Serpa, J. A., Clinton White A, Jr. 2017. 282-Taenia (Multiceps) multiceps and Taenia serialis: Coenurosis. In: Long, S. S., Prober, C. G., Fischer M (eds). Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases (Fifth Edition). Elsevier Health Sciences. p. 1410-1411. ISBN: 0323461328.
- Deplazes P., Heddlin, D., Gloor, S., Romig, T. 2004. Wilderness in the city: the urbanization of Echinococcus multilocularis. Trends in Parasitology. 20 (2). 77-84.
- Dubey, J. P., Jones, J. L. 2008. Toxoplasma gondii infection in humans and animals in the United States. International Journal for Parasitology. 38 (11). 1257-1278.
- Dubey, J. P., Lindsay, D. S. 2019. Re-evaluation of asynchronous asexual development of Cystoisospora canis in intestines of dogs. Journal of Parasitology. 105 (1). 25-28.
- Dubná, S., Langrová, I., Nápravníková, J., Jankovská, I., Vadlejch, J., Pekár, S., Fechtner, J. 2007. The prevalence of intestinal parasites in dogs from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. Veterinary Parasitology. 145 (1-2). 120-128.
- Duscher, T., Hodžić, A., Glawischnig, W., Duscher, G. G. 2017. The raccoon dog (Nyctereutes procyonoides) and the raccoon (Procyon lotor) – their role and impact of maintaining and transmitting zoonotic diseases in Austria, Central Europe. Parasitology Research. 116 (4). 1411-1416
- Duszynski, D. W., Upton, S. J. 2001. Cyclospora, Eimeria, Isospora, and Cryptosporidium spp. In: Samuel, W. M., Pybus, M. J., Kocan A. A (eds). Parasitic Diseases of Wild Mammals. Iowa State University Press. Ames. 416-459. ISBN: 9780813829784.
- Eligio-García, L., Cortes-Campos, A., Jiménez-Cardoso, E. 2005. Genotype of Giardia intestinalis isolates from children and dogs and its relationship to host origin. Parasitology Research. 97 (1). 1-6.
- El-On, J., Shelef, I., Cagnano, E., Benifla, M. 2008. Taenia multiceps: a rare human cestode infection in Israel. Veterinaria Italiana. 44 (4). 621-631.
- Flores-Pérez, F. I., Pérez-Martínez, M., Pérez-Torres, A., Camacho-Arroyo, I., Garduño-Millán, M. L., Ramírez-Aquino, R., Jiménez-Cortez, H., Hallal-Calleros, C. 2018. Histological

analysis of the temporal influx of immune cells into hepatic granulomas induced by *Taenia pisiformis* in rabbits. *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 28 (2). 460-466.

Freitas Vieira, V. S., Pires, M. S., Saavedra, A. F., Figueiredo, K. G., Scott, F. B., Rodrigues, M. de L. de A. 2016. Experimental infection of *Trichuris vulpis* in dogs. *Revista Brasileira de Medicina Veterinaria*. 38 (3). 136-138.

Gao, X., Wang, H., Li, J., Qin, H., Xiao, J. 2017. Influence of land use and meteorological factors on the spatial distribution of *Toxocara canis* and *Toxocara cati* eggs in soil urban areas. *Veterinary Parasitology*. 233. 80-85.

Gardner, T. B., Hill, D. R. 2001. Treatment of Giardiasis. *Clinical Microbiology Reviews*. 14 (1). 114-128.

Gavin, P. J., Kazacos, K. R., Shulman, S. T. 2005. Baylisascariasis. *Clinical Microbiology Reviews*. 18 (4). 703-718.

Gopinath, D., Meyer, L., Smith, J., Armstrong, R. 2018. Topical or oral fluralaner efficacy against flea (*Ctenocephalides felis*) transmission of *Dipylidium caninum* infection to dogs. *Parasites and Vectors*. 11 (1). 557.

Gottstein, B., Stojkovic, M., Vuitton, D. A., Millon, L., Marcinkute, A., Deplazes, P. 2015. Threat of alveolar echinococcosis to public health – a challenge for Europe. *Trends in Parasitology*. 31 (9). 407-412.

Graeff-Teixeira, C., Loureiro Morassutti, A., Kazacos, K. R. 2016. Update on Baylisascariasis, a Highly Pathogenic Zoonotic Infection. *Clinical Microbiology Reviews*. 29 (2). 375-399.

Hallal-Calleros, C., Morales-Montor, J., Orihuela-Trujillo, A., Togno-Peirce, C., Murcia-Mejía, C., Bielli, A., Hoffman, K. L., Flores-Pérez, F. I. 2016. *Taenia pisiformis* cysticercosis induces decreased prolificacy and increased progesterone levels in rabbits. *Veterinary Parasitology*. 229. 50-53.

Heddergott, M., Osten-Sacken, N., Steinbach, P., Frantz, A. C. 2018. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in free-living European muflon (*Ovis orientalis musimon*) hunted in central Germany. *Parasite*. 25.

- Hill, D. E., Dubey, J. P. 2003. *Toxoplasma gondii*. In: Torrence, M. E., Isaacson, R. E (eds). *Microbial Food Safety in Animal Agriculture: Current Topics*. Iowa State University Press. Ames. 359-367. ISBN: 0813814952.
- Ito, A., Nakao, M., Lavikainen, A., Hoberg, E. 2017. Cystic echinococcosis: Future perspectives of molecular epidemiology. *Acta Tropica*. 165. 3-9.
- Itoh, N., Muraoka, N., Saeki, H., Aoki, M., Itagaki, T. 2005. Prevalence of *Giardia intestinalis* Infection in dogs of Breeding Kennels in Japan. *Journal of Comparative Pathology*. 67 (7). 717-718.
- Jankovská, I., Brožová, A., Matějů, Z., Langrová, I., Lukešová, D., Sloup, V. 2016. Parasites with possible zoonotic potential in the small intestines of red foxes (*Vulpes vulpes*) from Northwest Bohemia (CzR). *Helmintologia*. 53 (3). 290-293.
- Jia, W. Z., Yan, A. B., Guo, A. J., Wang, Y. C., Shi, W. G., Chen, H. T., Zhan, F., Zhang, A. H., Fu B. Q., Littlewood, D. T. J., Cai, X. P. 2010. Complete mitochondrial genomes of *Taenia multiceps*, *T. hydatigena* and *T. pisiformis*: additional molecular markers for a tapeworm genus of human and animal health significance. *BMC Genomics*. 11 (1). 447.
- Jiang, P., Zhang, X., Liu, R. D., Wang, Z. Q., Cuil, J. 2017. A Human Case of Zoonotic Dog Tapeworm, *Dipylidium caninum* (Eucestoda: Dilepidiidae), in China. *Korean Journal Parasitology*. 55 (1). 61-64.
- Jones, A., Pybus, M. J. 2001. Taeniasis and Echinococcosis. In: Samuel, W. M., Pybus, M. J., Kocan A. A (eds). *Parasitic Diseases of Wild Mammals*. Iowa State University Press. Ames. 150-192. ISBN: 9780813829784.
- Karamon, J., Dabrowska, J., Kochanowski, M., Samorek-Pieróg, M., Sroka, J., Rózycki, M., Bilska-Zajac, E., Zbydel, J., Cencek., T. 2018. Prevalence of intestinal helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in central Europe (Poland): a significant zoonotic threat. *Parasites & Vectors*. 11 (436).
- Kawakami, V., Castp, A., Natarajan, N., Snyder, A., Mosser, J., Bonwitt, J., Kronman, M. P., Kay, M. 2018. *Baylisascaris procyonis* Encephalomyelitis in a Toddler – King County, Washington, 2017. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 67 (2). 79-80.

- Kazacos, K. R. 2001. *Baylisascaris procyonis* and Related Species. In: Samuel, W. M., Pybus, M. J., Kocan A. A (eds). *Parasitic Diseases of Wild Mammals*. Iowa State University Press. Ames. 301-341. ISBN: 9780813829784.
- 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 (12). 2263-2265.
- Kolářová, L., Stejskal, F. 2014. Hydatidóza cystická a alveolární (multilokulární). Echinokokové infekce. Seminář Společnosti pro epidemiologii a mikrobiologii ČLS JEP, Praha Lékařský dům, 4.3.2014.
- La Torre, F., Di Cesare, A., Simonato, G., Cassini, R., Traversa, D., Regalbono, A. F. 2018. Prevalence of zoonotic helminths in Italian house dogs. *The Journal of Infection in Developing Countries*. 12 (8). 666-672.
- Lateef, M., Zagar, S. A., Khan, A. R., Nazir, M., Shoukat, A. 2008. Successful treatment of niclosamide- and praziquantel-resistant beef tapeworm infection with nitazoxanide. *International Journal of Infection Diseases*. 12 (1). 80-82.
- Li, L., Chen, B., Yan, H., Zhao, Y, Lou, Z., Li, J., Fu, B., Zhu, X., McManus, D. P., Dai, J., Jia, W. 2018. Three – dimensional hepatocyte culture system for the study of *Echinococcus multilocularis* larval development. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 12 (3). 22.
- Liu, Q., Wang, Z. D., Huang, S. Y., Zhu, X. Q. 2015. Diagnosis of toxoplasmosis and typing of *Toxoplasma gondii*. *Parasites and Vectors*. 8 (1). 292.
- Ma, G., Holland, C. V., Wang, T., Hofmann, A., Fan, Ch.-K., Maizels, R. M., Gasser, R. B. 2018. Human Toxocariasis. *Infectious Diseases*. 18. 14-24.
- Mackenstedt, U., Jenkins, D., Romig, T. 2015. The role of wildlife in the transmission of parasitic zoonoses in peri-urban and urban areas. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 4 (1). 71-79.
- Magnaval, J. F., Glickman, L. T., Dorchie, P., Morassin, B. 2001. Highlights of human toxocariasis. *The Korean Journal of Parasitology*. 39 (1). 1-11.

- Mahmoudi, M. R., Ongerth, J. E., Karanis, P. 2017. Cryptosporidium and cryptosporidiosis: The Asian perspective. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 220 (7). 1098-1109.
- Márquez-Navvaro, A., García-Bracamontes, G., Álvarez-Fernández, B., Ávila-Caballero, L. P., Santos-Aranda, I., Díaz-Chiguer, D. L., Sánchez-Manzano, R. M., Rodríguez-Bataz, E., Nogudea-Torres, B. 2012. *Trichuris vulpis* (Froelich, 1789) Infection in a Child: A Case Report. *The Korean Journal of Parasitology*. 50 (1). 69-71.
- Masuda, Y., Kishimoto, T., Ito, H., Tsuji, M. 1987. Visceral larva migrans caused by *Trichuris vulpis* presenting as a pulmonary mass. *Thorax*. 42 (12). 990-991
- McManus, D. P., Zhang, W., Li, J., Bartley, P. B. 2003. Echinococcosis. *The Lancet*. 362 (9392). 1295-1304.
- Merigueti, F. B. Y. F., Santarém, V. A., Ramires, L. M., da Silveira Batista, A., da Costa Beserra, L. V., Nuci, A. L., de Paula Esposte, T. M. 2017. Protective and risk factors associated with the presence of *Toxocara* spp. eggs in dogs hair. *Veterinary Parasitology*. 244. 39-4.
- Molina, C. P., Ogburn, J., Adegboyega, P. 2003. Infection by *Dipylidium caninum* in an Infant. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*. 127. 157-159.
- Moro, P., Schantz, P. M. 2009. Echinococcosis: a review. *International Journal of Infectious Diseases*. 13 (2). 125-133.
- Murray, W. J. 2002. Human infections Caused by the Raccoon Roundworm, *Baylisascaris procyonis*. *Clinical Microbiology Newsletter*. 24 (1). 1-7.
- Narasimham, M. V., Panda, P., Mohanty, I., Sahu, A., Padhi, S., Dash, M. 2013. *Dipylidium caninum* infection in a child: A rare case report. *Indian Journal of Medical Microbiology*. 31 (1). 82-84.
- Okulewicz, A., Perec-Matysiak, A., Buńkowska, K., Hildebrand, J. 2012. *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* in wild and domestic carnivores. *Helmintologia*. 49 (1). 3-10.

- Olson, M. E., Buret, A. G. 2001. *Giardia* and giardiasis. In: Samuel, W. M., Pybus, M. J., Kocan A. A (eds). *Parasitic Diseases of Wild Mammals*. Iowa State University Press. Ames. 399-416. ISBN: 9780813829784
- Otero, D., Alho, A. M., Nijse, R., Roelfsema, J., Overgaauw, P., Madeira de Carvalho, L. 2018. Environmental contamination with *Toxocara* spp. eggs in public parks and playground sandpits of Great Lisbon, Portugal. *Journal of Infection and Public Health*. 11 (1). 94–98.
- Page, K., Beasley, J. C., Olson, Z. H., Smyser, T. J., Downey, M., Kellner, K. F., McCord, S. E., Egan, II, T. S., Rhodes, Jr, O. E. 2011. Reducing *Baylisascaris procyonis* Roundworm Larvae in Raccoon Latrines. *Emerging Infectious Diseases*. 17 (1). 90-93.
- Papajová, I., Pipiková, J., Papaj, J., Čižmár, A. 2014. Parasitic contamination of urban and rural environments in the Slovak Republic: dog's excrements as a source. *Helminthologia*. 51 (4). 273-280.
- Pengsaa, K., Sirivichayakul, C., Pojjaroen-anant, C., Nimnual, S., Wisetsing, P. 1999. Albendazole Treatment for *Giardia intestinalis* Infections in School Children. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 30 (1). 78-83.
- Ponce-Macotella, M., Peralta-Abarca, G. E., Martínez-Gordillo, M. N. 2005. *Giardia intestinalis* and other zoonotic parasites: Prevalence in adult dogs from the southern part of Mexico City. *Veterinary Parasitology*. 131 (1-2). 1-4.
- Rehman, A., Akhtar, R., Akbar, H., Riaz, F., Rashid, I., Shehzad, W., Islam, S., Bajwa, A. A., Waqas, M. 2017. First report of the molecular detection of *Ancylostoma caninum* in Lahore, Pakistan: the threat from pets. *Veterinarni Medicina*. 62 (10). 559-564.
- Rojas, C. A. A., Mathis, A., Deplazes, P. 2018. Assessing the Contamination of Food and the Environment With *Taenia* and *Echinococcus* Eggs and Their Zoonotic Transmission. *Current Clinical Microbiology Reports* 5 (2). 154-163.
- Rojas, T. O., Romero, C., Heredia, R., Bautista, L. G., Sheinberg, G. 2017. Identification of *Toxocara* spp. eggs in dog hair and associated risk factors. *Veterinary World*. 10 (7). 798-802.

- Roug, A., Clancy, C. S., Detterich, C., Van Wettere, A. J. Cerebral Larva Migrans Caused by Baylisascaris spp. in a Freeranging North American Porcupine (*Erethizon sorsatum*). 2016. *Journal of Wildlife Diseases*. 52 (3). 763-765.
- Ryan, U., Zahedi, A., Paparini, A. 2016. Cryptosporidium in humans and animals-a one health approach. *Parasite Immunology*. 38. 535-547.
- Saari, S., Näreaho, A., Nikander S. 2018. *Canine Parasites and Parasitic Diseases*. Elsevier Academic Press. p. 287. ISBN: 0128141131.
- Sapp, S. G. H., Gupta, P., Martin, M. K., Murray, M. H., Niedringhaus, K. D., Pfaff, M. A., Yabsley, M. J. 2017. Beyond the raccoon roundworm: The natural history of non-raccoon Baylisascaris species in the New World. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 6 (2). 85-99.
- Seemanthini, R., Vinodkumar, K. 2016. Isosporiasis among stray pups. *The Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology*. 11 (4). 53-54.
- Schimmel, A., Altreuther, G., Schroeder, I., Charles, S., Cruthers, L., Ketzism J., Kok, D. J., Kraemer, F., McCail, J. W., Krieger, K. J. 2009. Efficacy of Emodepside plus Praziquantel Tablets (Profender® Tablets for Dogs) against Mature and Immature Adult *Ancylostoma caninum* and *Uncinaria stenocephala* Infections in Dogs *Parasitology Research*. 105. 9-16.
- Schmidt, E. M. S., Tvarijonavičiute, A., Martinez-Subiela, S., Cerón, J. J., Eckersall, P. D. 2016. Changes in biochemical analytes in female dogs with subclinical *Ancylostoma* spp. infection. *BMC Veterinary Research*. 12 (1).
- Schneider, T., Laabs, E. M., Welz, C. 2011. Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Veterinary Parasitology*. 175 (3-4). 193–206.
- Singh, S. K. 2018. *Neglected tropical diseases-South Asia*. Springer, Berlin. p. 404. ISBN 9783319684925.
- Sivakumar, M., Yogeshpriya, S., Saravanan, M., Arulkumar, T., Krishnakumar, S., Jayalakshmi, K., Veerasevam, M., Selvaraj, P. 2017. Concurrent infection of Toxocariasis and Ancylostomiasis in a puppy and its Therapeutic management: A case report. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 5 (4). 1289-1292.

- Sivakumar, M., Yogeshpriya, S., Selvaraj, P., Saravanan, M., Venkatesan, M. 2018. Successful management of *Dipylidium caninum* infestation in a mongrel puppy. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 6 (3). 35-37.
- Snelling, W. J., Xiao, L., Ortega-Pierres, G., Lowery, C. J., Moore, J. E., Rao, J. R., Smyth, S., Millar, B. C., Rooney, P. J., Matsuda, M., Kenny, F., Xu, J., Dooley, J. S. G. 2007. *The Journal of Infection in Developing Countries*. 1 (3). 242-256.
- Stanssens, P., Bergum, P. W., Gansemans, Y., Jespers, L., Laroche, Y., Huang, S., Maki, S., Messens, J., Lauwereys, M., Cappello, M., Hotez, P. J., Lasters, I., Vlasuk, G. P. 1996. Anticoagulant repertoire of the hookworm *Ancylostoma caninum*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 93 (5). 2149-2154.
- Sugathan, P., Bhagyanathan, M. 2016. Cutaneous Larva Migrans: Presentation at an Unusual Site. *Indian Journal of Dermatology*. 61 (5). 574-575.
- Sunnotel, O., Lowery, C. J., Moore, J. E., Dooley, J. S. G., Xiao, L., Millar, B. C., Rooney, P. J., Snelling, W. J. 2006. *Cryptosporidium*. *Letters in Applied Microbiology*. 43 (1). 7-16.
- Svobodová, V. Svoboda, M., Vernerová, E. 2013. *Klinická parazitologie psa a kočky*. BVM. Brno. s. 256. ISBN: 9788090546813
- Tavalla, M., Kord, E., Abdizadeh, R., Asgarian, F. 2017. Molecular Study of *Cryptosporidium* spp. Dogs from Southwest of Iran. *Jundishapur Journal of Microbiology*. 10 (4). e43412.
- Tenter, A. M. 2009. *Toxoplasma gondii* in animals used for human consumption. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 104 (2). 364-369.
- Traversa, D., Frangipane di Regalbono, A., Di Cesare, A., La Torre, F., Drake, J., Pietrobelli, M. 2014. Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasites & Vectors*. 7 (1).
- Travesra, D. 2011 Are we paying too much attention to cardiopulmonary nematodes and neglecting oldfashioned worms like *Trichuris vulpis*? *Parasites & Vectors*. 4 (1).
- Utley, S., Papaliadis, G. N. 2017. Ocular toxocariasis. In: Papaliadis (eds) *Uveitis*. Springer. Cham. p. 371. ISBN: 9783319091266.



- Visser, M. H., van der Giessen, J. W. B., Franssen, F., van Knapen, F., Overgaauw, P. A. M. (2015). Survey of *Baylisascaris* sp. in zoo-animals in the Netherlands. Faculty of veterinary Medicine. p. 9.
- Wang, S., Xu, W., Li, L. 2017. Cutaneous larva migrans associated with Löffler's syndrome in a 6-year-old boy. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 36 (9). 912-914.
- Weinstein, S. B., Lake, C. M., Chastain, H. M., Fisk, D., Handali, S., Kahn, P. L., Montgomery, S. P., Wilkins, P. P., Kuris, A. M., Lafferty, K. D. 2017. Seroprevalence of *Baylisascaris procyonis* Infection among Humans, Santa Barbara County, California, USA, 2014-2016. *Emerging Infectious Diseases*. 23 (8). 1397-1399.
- Wieczorek, A., Szepietowski, J. 2016. Cutaneous larva migrans. *Przegląd Dermatologiczny*. 103 (4). 292-294.
- Xue, L. M., Chai, J. B., Guo, Y. N., Zhang, L. P., Li, L. 2015. Further studies on *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902) (Ascaridida: Ascarididae) from *Felis lynx* (Lineaeus) and *Panthera leo* (Linnaeus) (Carnivora: Felidae). *Acta Parasitologica*. 60 (1). 146-153.
- Yadav, A., Patel, P. K., Deepak, D., Bhatt, S., Patel, S. K., Dixit, S. K. 2019. Medical management of *Dipylidium caninum* infected female cat: A case report. *International Journal of Chemical Studies*. 7 (1). 550-552.
- Yeitz, J. L., Gillin, C. M., Bildfell, R. J., DeBess, E. E. 2009. Prevalence of *Baylisascaris procyonis* in raccoons (*Procyon lotor*) in Portland, Oregon, USA. *Journal of Wildlife Diseases*. 45 (1). 14-18.
- Yoshikawa, H., Yamada, M., Matsumoto, Y., Yoshida, Y. 1989. Variations in egg size of *Trichuris trichiura*. *Parasitology Research*. 75 (8). 649-654.
- Zajac, A. M., Conboy, G. A. 2012. *Veterinary Clinical Parasitology – eighth edition*. John Wiley & Sons, Inc. Místo vydání. p. 354. ISBN: 0813820537, 9780813120538
- Zhang, X. Y., Jian, Y. N., Ma, L. Q., Li, X.P., Karanis, P. 2018. A Case of Coenurosis in a Wild Rabbit (*Lepus sinensis*) Caused by *Taenia serialis* Metacestode in Qinghai Tibetan Plateau Area, China. *Korean Journal of Parasitology*. 56 (2). 195-198.

Zhou, P., Chen, Z., Li, H. L., Zheng, H., He, S., Lin, R. Q., Zhu, X. Q. 2011. *Toxoplasma gondii* infection in humans in China. *Parasites and Vectors*. 4 (1). 165.

## 9 Samostatné přílohy

### Příloha č. 1.

DOTAZNÍK – Parazitární napadení psů v závislosti na způsobu chovu

**1) Jméno majitele + kontakt + obec/město**

**2) Datum odběru vzorku**

**3) Pes – jméno, plemeno, pohlaví, věk**

**4) Ošetřujete psa pravidelně proti střevním parazitům?**

ANO

NE

**5) Pokud ošetřujete psa pravidelně proti střevním parazitům, jak často?**

Méně než každé 3 měsíce

Každé 3 měsíce

Častěji než každé 3 měsíce

Neošetřuji pravidelně

**6) Název naposledy použitého přípravku (účinné látky):**

(název)

**7) Střídáte účinné látky v přípravcích?**

ANO

NE

**8) V jakém kraji bydlíte?**

(název)

**9) Bydlíte:**

Na vesnici

Ve městě (do 10 000 obyvatel)

Ve městě (10 000 – 50 000 obyvatel)

Ve městě (50 000 – 100 000 obyvatel)

Ve městě (100 000 a více obyvatel)

**10) Bydlíte:**

V bytě

V domě

**11) Máte další psy v domácnosti?**

ANO (počet, plemeno, věk)

NE

**12) Jsou další psi v domácnosti ošetřeni proti endoparazitům?**

ANO

NE

Nemám další psy

**13) Máte další zvířata v domácnosti?**

ANO (jaká)

NE

**14) Máte děti?**

ANO (počet, věk)

NE

**15) Venčíte psa na zahradě?**

ANO

NE

**16) Venčíte psa na veřejných místech?**

ANO

NE

**17) Jak často chodíte se psem na procházky?**

Méně jak 1x denně

1 – 5x denně

Více jak 5x denně

Nechodím se psem na procházky

**18) Na jak dlouhé procházky chodíte?**

Do půl hodiny

Půl až hodinu

Delší než hodinu

Nechodím se psem na procházky

**19) Pes chodí venku:**

Na vodítku

Volně

Nechodím se psem na procházky

**20) Chodíte se psem do lesa?**

Ano, nejvíce 1x týdně

Ano, 1 – 5x týdně

Ano, více než 5x týdně

NE

**21) Pokud chodíte se psem do lesa, je pes:**

Na vodítku

Volně

Nechodím se psem na procházky

**22) Ošetřujete psa proti blechám?**

Ano, méně než každé 3 měsíce

Ano, každé 3 měsíce

Ano, častěji než každé 3 měsíce

NE

**23) Jaký přípravek proti blechám používáte?**

(název)

**24) Kdy jste naposledy psa ošetřili proti blechám?**

Méně než před měsícem

Před měsícem

Přibližně před 1 – 3 měsíci

Déle než před 3 měsíci

**25) Krmíte psa syrovým masem?**

- Ano, pravidelně
- Ano, příležitostně
- NE

**26) Pokud krmíte psa syrovým masem, jakým?**

- Drůbež, ryby, vepřové, hovězí, zvěřina
- Nekrmím syrovým masem
- Jiné

**27) Syrové maso dáváte přemražené?**

- ANO
- NE
- Nekrmím syrovým masem

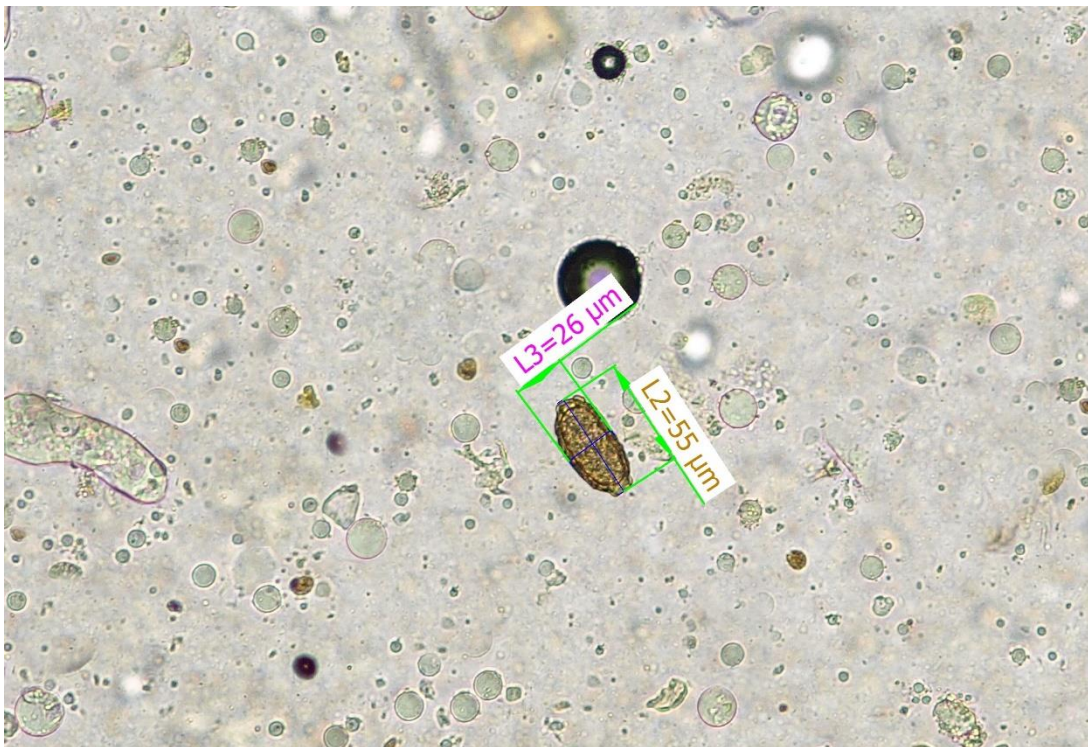
**28) Bylo v posledních dvou měsících děláno koprologické vyšetření na výskyt střevních endoparazitů? Pokud ano, s jakým výsledkem?**

- ANO
- NE

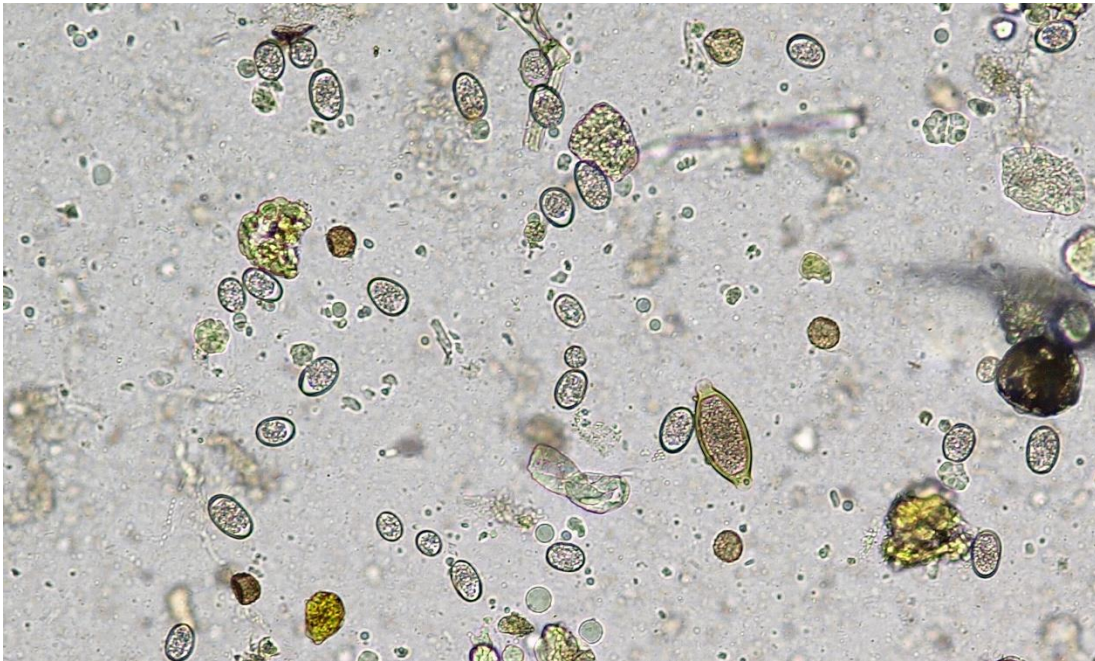
**29) Sbíráte exkrementy po svém psovi?**

- ANO
- NE

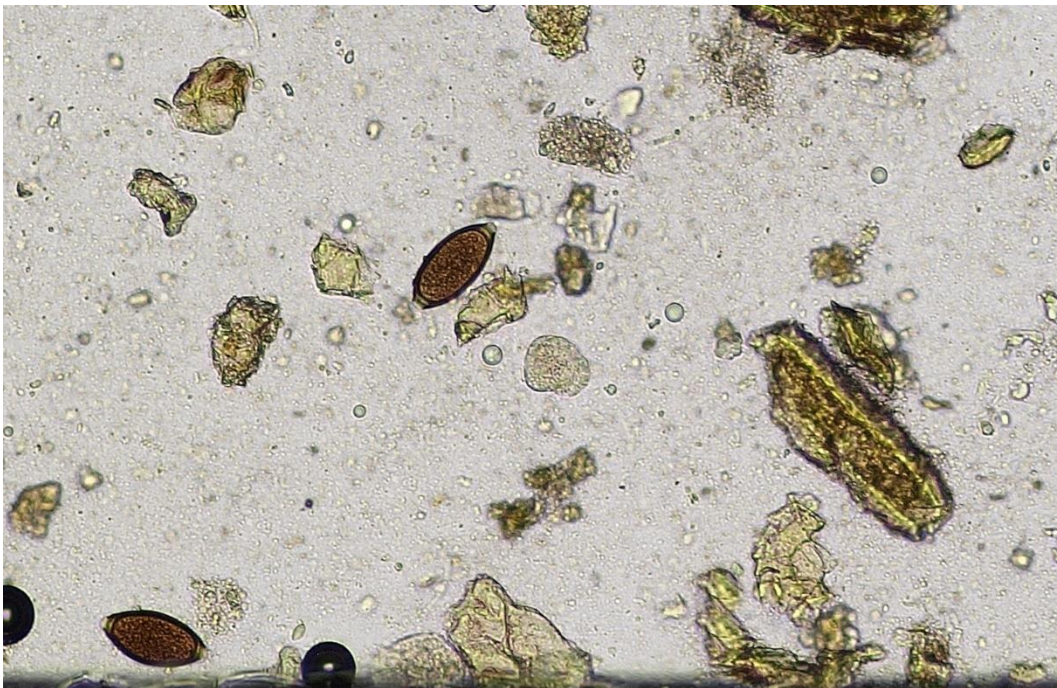
**Příloha č. 2. Vajíčko *Capillaria* spp. Autor: Alena Rádlová**



**Příloha č. 3.** Vajíčko *Trichuris vulpis*, oocysty *Cystoisospora* spp. Autor: Alena Rádlová

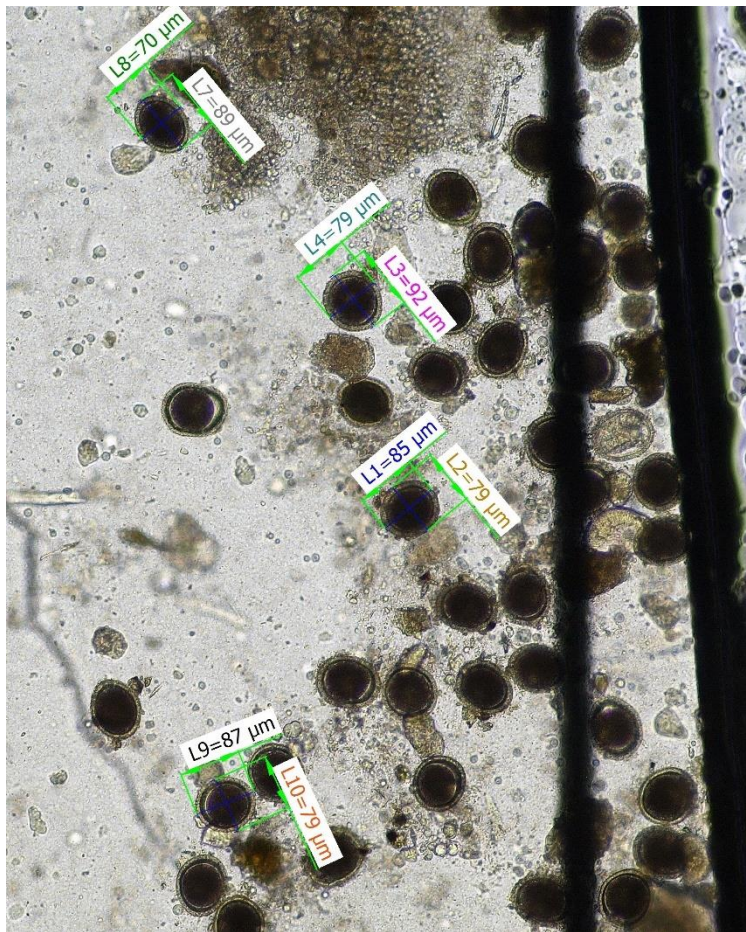


**Příloha č. 4.** Vajíčka *Trichuris vulpis*. Autor: Alena Rádlová



**Příloha č. 5.** Vajíčka *Toxocara canis*

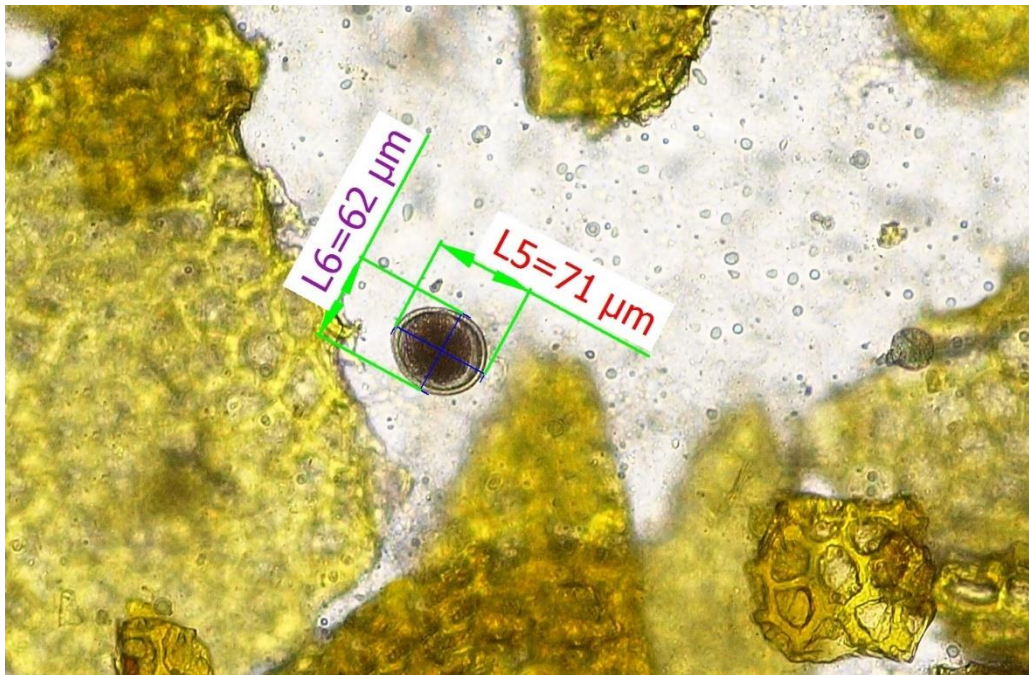
Autor: Alena Rádlová



**Příloha č. 6.** Vajíčko *Uncinaria stenocephala*/*Ancylostoma caninum*

Autor: Alena Rádlová







## 10 Seznam příloh

- Příloha č. 1.** Dotazník – Parazitární napadení psů v závislosti na způsobu chovu
- Příloha č. 2.** Vajíčko *Capillaria* spp. Autor: Alena Rádlová
- Příloha č. 3.** Vajíčko *Trichuris vulpis*, oocysty *Cystoisospora* spp. Autor: Alena Rádlová
- Příloha č. 4.** Vajíčka *Trichuris vulpis*. Autor: Alena Rádlová
- Příloha č. 5.** Vajíčka *Toxocara canis* Autor: Alena Rádlová
- Příloha č. 6.** Vajíčko *Uncinaria stenocephala/Ancylostoma caninum* Autor: Alena Rádlová
- Příloha č. 7.** Vajíčka *Toxascaris leonina* Autor: Alena Rádlová