

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Epidemiologické faktory ovlivňující výskyt parazitů u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*)**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Aneta Bochníčková**

**Obor studia: Zájmové chovy zvířat**

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

© 2019 ČZU v Praze

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Epidemiologické faktory ovlivňující výskyt parazitů u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*)" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor(ka) uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.4.2019

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala své vedoucí diplomové práce paní prof. Ing. Ivě Langrové, Csc. a také panu Ing. Tomáši Husákovi, kteří mi poskytli cenné rady a připomínky při vytváření této práce. Dále patří poděkování mé rodině, která mi umožnila studium na vysoké škole a byla mi vždy oporou.

# Epidemiologické faktory ovlivňující výskyt parazitů u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*)

## Souhrn

Práce se zabývá výskytem endoparazitů u psů chovaných v České republice a faktory, které ovlivňují tento výskyt.

Studie byla založená na základě shromážděných dat, které majitelé vyplnili v dotazníku a na výsledcích koprologických vyšetření příslušných vzorků, které byli společně s dotazníkem poslány do laboratoře. Dotazník obsahoval otázky týkající se způsobu života konkrétního psa.

Na začátku práce byly stanoveny 3 hypotézy a zněly následovně: Psi venčení na zahradě budou mít vyšší výskyt střevních parazitů oproti psům, kteří přístup na zahradu nemají. Psi, kteří jsou pravidelně ošetřováni proti střevním parazitům budou mít menší prevalenci střevních parazitů ve srovnání s těmi, u kterých neprobíhá pravidelné ošetřování. V případě výskytu více než 1 psa v domácnosti bude přítomnost parazitů vyšší. Všechny tyto 3 hypotézy byly potvrzeny.

Celkem bylo získáno 682 vzorků, z nichž se u 74 případů detekovali střevní paraziti. Nejčastějším detekovaným parazitem byla *Toxocara canis* s celkovou prevalencí 6,01 %. Ve větším množství se také vyskytovaly kokcidie (1,32 %), *Ancylostoma/Uncinaria* (1,17 %) a *Trichuris vulpis* (0,87 %). Parazité jako *Strongyloides* spp., *Taenia* spp., *Toxascaris leonina* a *Capillaria aerophila* se objevovaly méně.

**Klíčová slova:** pes, endoparazit, parazitismus, *Toxocara canis*, *Trichuris vulpis*

# **Epidemiological factors influencing the occurrence of endoparasites in the dogs (*Canis lupus f. familiaris*)**

## **Summary**

The Diploma Thesis deals with the occurrence of endoparasites in the dogs in the Czech Republic and factors that influence this occurrence.

The study was conducted on the basis of data collected by the owners who completed the questionnaire and based on coprological investigation. Questionnaire content questions about life of a particular dog. The questionnaire contained questions about specific dog and his way of life.

3 hypotheses of the Diploma Thesis was determined as follows: Dogs walking in the garden will have higher prevalence of intestinal parasites than dogs who don't have access to the garden. Dogs who are regularly treated against intestinal parasites will have less prevalence of intestinal parasites compared to those with no regular treatment. If there is more than 1 dog in the household, the presence of parasites will be higher. All these 3 hypotheses have been confirmed.

In total, 682 samples of excrement were collected, of which 74 cases was detected on intestinal parasites. The most common detected parasite was *Toxocara canis* with a total prevalence of 6.01 %. *Coccidia* (1,32 %), *Ancylostoma / Uncinaria* (1.1 %) and *Trichuris vulpis* (0.87 %) were also found in larger quantities. Parasites such as *Strongyloides* spp., *Taenia* spp., *Toxascaris leonina* and *Capillaria aerophila* were occurred less.

**Keywords:** dog, endoparasite, parasitism, *Toxocara canis*, *Trichuris vulpis*

# Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	<b>9</b>
3.1	PARAZIT .....	9
3.2	PARAZITISMUS .....	9
3.2.1	Druhy parazitismu .....	9
3.2.2	Dělení hostitelů .....	10
3.3	TAXONOMIE <i>CANIS LUPUS F. FAMILIARIS</i> .....	11
3.4	TAXONOMIE VYBRANÝCH PARAZITŮ .....	11
3.5	CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH PARAZITŮ .....	14
3.5.1	Kmen Nematoda (Hlístice).....	14
3.5.1.1	<i>Capillaria aerophila</i> (Creplin, 1839) .....	15
3.5.1.2	<i>Toxocara canis</i> (Werner, 1782).....	16
3.5.1.3	<i>Toxascaris leonina</i> (von Linstow, 1902).....	17
3.5.1.4	<i>Trichuris vulpis</i> (Froelich, 1789).....	18
3.5.1.5	<i>Strongyloides stercoralis</i> (Bavay, 1876) .....	19
3.5.1.6	<i>Ancylostoma caninum</i> (Ercolani, 1859).....	20
3.5.1.7	<i>Uncinaria stenocephala</i> (Railliet, 1884) .....	22
3.5.2	Kmen Platyhelminthes (Ploštěnci) .....	22
3.5.2.1	Třída Cestoda (Tasemnice).....	22
3.5.2.1.1	<i>Taenia</i> spp. ....	23
3.5.2.1.1.1	<i>Taenia hydatigena</i> (Pallas, 1766) .....	23
3.5.2.1.1.2	<i>Taenia pisiformis</i> (Bloch, 1780) .....	24
3.5.2.1.1.3	<i>Taenia multiceps</i> (Leske, 1780).....	24
3.5.2.1.2	<i>Echinococcus granulosus</i> (Batsch, 1786) .....	25
3.5.2.1.3	<i>Dipylidium caninum</i> (Linnaeus, 1758).....	26
3.5.3	Kmen Apicomplexa (Výtrusovci) .....	27
3.5.3.1	Třída Coccidiasina (Kokcidie).....	27
3.5.3.1.1	<i>Cystoisospora</i> spp. (Frenkel, 1977).....	28
3.5.3.1.1.1	<i>Toxoplasma gondii</i> (Nicole & Manceaux, 1909).....	29
3.5.4	Kmen Fornicata .....	29
3.5.4.1	<i>Giardia intestinalis</i> (Alexeieff, 1914) .....	29
<b>4</b>	<b>MATERIÁLY A METODIKA</b> .....	<b>31</b>
4.1	MCMMASTER METODA (POSTUP).....	31
4.2	CORNELL – WISCONSINOVA METODA (POSTUP) .....	31
4.3	STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT .....	32
<b>5</b>	<b>VÝSLEDKY</b> .....	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>DISKUZE</b> .....	<b>50</b>
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>53</b>
<b>8</b>	<b>ZDROJE</b> .....	<b>54</b>
<b>9</b>	<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>64</b>

# 1 Úvod

Pes domácí (*Canis lupus f. familiaris*) je jedním z nejoblíbenějších domácích zvířat na světě. Je mnoho studií, které se zabývají domestikací psa, ale pravděpodobně první domestikační události nastaly ve střední Asii před 15 000 lety. Psi hráli důležitou roli v historii lidské civilizace a patřili mezi první domestikovaná zvířata. Měli svou úlohu v lovení a ochraně proti predátorům.

Přesto, že mnoho jedinců využívá tyto schopnosti dodnes, v dnešní době jsou psi využíváni spíše pro společenské účely. Psi najdou své využití jako průvodci pro nevidomé a zdravotně postižené nebo pro policejní práci. Dokonce se využívají při terapii v pečovatelských domech a nemocnicích. I přesto, že někteří lidé psa nevlastní, přichází s ním do kontaktu denodenně, jelikož se jedná o nejčastější domácí zvíře, tudíž jej můžeme vidět všude kolem nás.

Je důležité pečovat o zdraví psů, pravidelně navštěvovat zvěrolékaře a dodržovat hygienické podmínky, jelikož některými parazity se mohou nakazit i lidé.

V teoretické části jsou uvedeny nejčastěji se vyskytující endoparazité, kterými se pes domácí může nakazit. V praktické části jsou statisticky zhodnoceny výsledky koprologického šetření z poskytnutých dat, které mapují výskyt endoparazitů na území České republiky.

## 2 Cíl práce

Cílem práce je zjistit, jaké faktory se podílejí na výskytu endoparazitů u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) chovaných v České republice.

### **Hypotéza:**

1. Psi venčení na zahradě budou mít vyšší výskyt střevních parazitů oproti psům, kteří přístup na zahradu nemají.
2. Psi, kteří jsou pravidelně ošetřováni proti střevním parazitům budou mít menší prevalenci střevních parazitů ve srovnání s těmi, kteří nejsou odčervováni.
3. V případě výskytu více než 1 psa v domácnosti bude přítomnost parazitů vyšší.



## 3 Literární rešerše

### 3.1 Parazit

Jedná se o organismus, jenž využívá jiný organismus ke zdroji své potravy a k přežití, přičemž svému hostiteli určitým způsobem škodí, ale nemusí ho zabít (Nordqvist, 2018).

Termín „parazit“ vznikl ve starověkém Řecku a je tedy odvozen z řečtiny ze slova „parazitos“ - pará = na, sítos = jídlo (Lucius et al., 2017).

### 3.2 Parazitismus

Jde o jednu z forem soužití, při němž jednomu z partnerů přináší prospěch a druhému škodu. S ohledem na toto hledisko je stejným druhem soužití i predace, kdy predátoři a paraziti jsou označováni jako přirození nepřátelé, avšak existují mezi nimi rozdíly. Jedním z nich je počet jedinců, jenž jsou v průběhu života využíváni – parazit si vybírá jednoho specifického hostitele, kdežto predátor útočí na mnoho druhů kořisti. Další rozdíl spočívá ve snížení biologické zdatnosti (fitness) oběti. Predátor zlikviduje biologickou zdatnost veškeré své kořisti (Volf a kol., 2007).

Parazitoidi (hrabalky, lumci, některé mouchy) se svou strategií podobají predátorům a přesto, že napadají jednoho hostitele, tak pro dokončení svého vývoje, ho musejí zabít do doby, než se stihne hostitel rozmnožit (Godfray, 2004).

Existují tzv. mikropredátoři (komáři), kteří svou kořist nezabíjejí, přestože napadají více hostitelů. Paraziti, redukcující hostitelovu biologickou zdatnost na nulu, se nazývají parazitičtí kastrátoři. Svého hostitele nezabíjejí, ale zabrání mu se rozmnožovat, což je z hlediska evoluce a ekologie totéž (Volf a kol., 2007).

#### 3.2.1 Druhy parazitismu

Parazité se dělí podle několika hledisek. Prvním z nich je dle umístění v hostiteli – endoparazité a ektoparazité. Endoparazité žijí uvnitř těla hostitele (škrkavka, tasemnice, toxoplasma) a ektoparazité se nacházejí na povrchu těla svého hostitele (klíště, blecha) (Poulin, 2006).

Dalším rozdělení parazitů je na základě životní strategie – mikroparazité a makroparazité. Mikroparazité zvyšují svůj počet v těle hostitele, zpravidla nemají vytvořena speciální infekční stádia, onemocnění má akutní průběh a může končit úmrtím hostitele nebo jeho uzdravením

a současným vznikem imunity proti určitému parazitovi. Mezi mikroparazity se řadí viry, houby, bakterie a prvoci. Naopak makroparazité se nemnoží, ale vytvářejí infekční stádia, která se přemístí na další hostitele. Z tohoto důvodu patogenní projevy záleží na počtu nakažených jedinců. Infekce má průběh chronický a mortalita je nízká. Patří sem členovci a červi (Volf a kol., 2007).

Kritériem pro rodělení parazitů může být také stupeň cizopasnictví. Fakultativní parazité jsou většinou volně žijící organismy a hostitelé mohou napadnout např. v nepříznivých podmínkách; jedná se příležitostní parazitismus. Obligátní parazité nejsou schopni žít bez svého hostitele; jde o pravý parazitismus (Ryšavý, 1988).

Podle životních cyklů se parazité dělí na monoxenní (jednohostitelské) a heteroxenní (vícehostitelské). U monoxenních parazitů probíhá vývoj v jediném hostiteli (zákožka svrabová), pro svůj vývoj nepotřebují přenašeče a u heteroxenních parazitů je typický vývoj ve více hostitelích (tasemnice, plasmodie) (Bednář a kol., 1996).

### **3.2.2 Dělení hostitelů**

Nejen parazité mají své dělení, ale také jejich hostitelé. Rozdělují se dle toho, kde probíhá sexuální fáze rozmnožování (Volf a kol., 2007). Definitivní hostitel poskytuje parazitům dosáhnutí pohlavní zralosti a reprodukce (Ryšavý, 1988). Mezihostitel je jedinec, který umožní parazitovi částečný vývoj, ale nikoliv pohlavní zralost (Ryšavý, 1988), neprobíhá zde žádné množení nebo pouze množení asexuální (Volf a kol., 2007). V mezihostiteli se obvykle vyvíjí infekční stádia, která mohou vyvolat nákazu u definitivního hostitele v případě, že do jeho těla proniknou. Paratenický hostitel, také transportní hostitel, je živočich, který není pravým hostitelem ani pravým mezihostitelem, stojí mimo životní cyklus parazita. V tomto hostiteli dochází ke kumulaci infekčních stádií parazita, mohou v něm přežívat, aniž by ztratily schopnost vyvolat novou infekci (Ryšavý, 1988).

### 3.3 Taxonomie *Canis lupus f. familiaris*

Říše: Animalia

Kmen: Chordata

Třída: Mammalia

Řád: Carnivora

Čeleď: Canidae

Rod: *Canis*

Druh: *Canis lupus f. familiaris* Linnaeus, 1758

### 3.4 Taxonomie vybraných parazitů

Říše: Animalia

Kmen: Nematoda

Třída: Adenophorea

Řád: Enoplida

Čeleď: Capillariidae

Rod: *Eucoleus*

Druh: *Capillaria aerophila* Creplin, 1839

Kmen: Nematoda

Třída: Secernentea

Řád: Ascaridida

Čeleď: Ascarididae

Rod: *Toxocara*

Druh: *Toxocara canis* Werner, 1782

Rod: *Toxascaris*

Druh: *Toxascaris leonina* von Linstow, 1902

Kmen: Nematoda

Třída: Adenophorea

Řád: Enoplida

Čeleď: Trichuridae

Rod: *Trichuris*

Druh: *Trichuris vulpis* Froelich, 1789

Kmen: Nematoda

Třída: Secernentea

Řád: Rhabditida

Čeľad: Strongyloididae

Rod: *Strongyloides*

Druh: *Strongyloides stercoralis* Bavay, 1876

Kmen: Nematoda

Třída: Secernentea

Řád: Strongylida

Čeľad: Ancylostomatidae

Rod: *Ancylostoma*

Druh: *Ancylostoma caninum* Ercolani, 1859

Rod: *Uncinaria*

Druh: *Uncinaria stenocephala* Railliet, 1884

Kmen: Platyhelminthes

Třída: Cestoda

Řád: Cyclophyllidea

Čeľad: Taeniidae

Rod: *Taenia*

Druh: *Taenia hydatigena* Pallas, 1766

*Taenia pisiformis* Bloch, 1780

*Taenia multiceps* Leske, 1780

Rod: *Echinococcus*

Druh: *Echinococcus granulosus* Batsch, 1786

Čeľad: Dipylidiidae

Rod: *Dipylidium*

Druh: *Dipylidium caninum* Linnaeus, 1758

**Říše: Chromalveolata**

Kmen: Apicomplexa

Třída: Coccidiasina

Řád: Eucoccidiorida

Čeleď: Eimeriidae

Rod: *Cystoisospora* spp. Frenkel, 1977

Čeleď: Sacocystidae

Rod: *Toxoplasma*

Druh: *Toxoplasma gondii* Nicolle & Manceaux, 1909

**Říše: Excavata**

Kmen: Metamonada

Třída: Trepomonadea

Řád: Giardiida

Čeleď: Giardiidae

Rod: *Giardia*

Druh: *Giardia intestinalis* Alexeieff, 1914

Převzato z: [www.biolib.cz](http://www.biolib.cz)

### 3.5 Charakteristika vybraných parazitů

Parazité u psů mají mnoho podob, ale všichni mají jednu společnou věc – dříve nebo později jejich přítomnost bude mít vliv na zdraví a pohodlí zvířete. Mohou způsobit téměř jakékoliv příznaky, od mírného podráždění až po vážné onemocnění (Staff, 2015).

Výzkumy poukazují na nejčastěji se vyskytující parazity u psů a těmi jsou helminti. Mezi ně patří např. *Dipylidium caninum* (tasemnice psí), *Echinococcus granulosus* (měchožil zhoubný), *Toxocara canis* (škrkavka psí), *Toxascaris leonina* (škrkavka šelmí), *Ancylostoma caninum* (měchovec psí), *Capillaria spp.* (kapilárie), *Uncinaria stenocephala* (měchovec liščí). Významné jsou také protozoární infekce, jejichž původci jsou nejčastěji kokcidie (Pavlovič et al., 2006).

#### 3.5.1 Kmen Nematoda (Hlístice)

Živočichové, patřící do tohoto kmene, se řadí mezi nejpočetnější a nejrozšířenější skupinu živočichů. Dospělci, kteří parazitují v obratlovcích, se nejčastěji nacházejí v trávicím ústrojí, avšak se mohou objevit i v jiných orgánových soustavách např. v nervové a dýchací soustavě, urogenitálním traktu, kůži nebo tělních dutinách (Volf a kol., 2007).

Kmen Nematoda také obsahuje rostlinné a živočišné parazity, které způsobují značné škody na lidech a jejich zemědělských produktech. Přibližně polovina světové populace je infikována gastrointestinálními hlísticemi: asi 3,5 miliardy případů, z nichž 450 milionů, jsou většinou děti, je vážně nemocných.

Mají dle svého jména tělo, které je dlouhé, úzké a podobné vlákně (Kiontke and Fitch, 2013) - slovo Nematoda pochází z řeckého „nema“ a v překladu to znamená nit nebo vlákno (Rajan, 2009). Jejich tělesná stavba je v podstatě trubice uvnitř trubice: střevo a pohlavní žlázy jsou obklopeny stěnou těla s dorzálním a ventrálním podélným svalem, epidermis a kůžičkou. Mezi vnitřní a vnější trubicí je tlaková, tekutinou naplněná dutina, která působí jako hydrostatická kostra. Ta umožňuje, aby se hlístice mohly pohybovat v sinusových vlnách. Pravděpodobně proto, že se hlístice spoléhají na svou tvrdou tělesnou stěnu a tlakovou tělesnou dutinu jako antagonistu pro svalovou činnost, nikdy nevyvinuly žádné tělesné prvky, jako jsou nohy nebo křídla (Kiontke and Fitch, 2013).

Obecně se vyvíjejí prostřednictvím zárodku následované 4 vývojovými stádii nazývanými larvy (L1 – L4) nebo juvenilní (J1 – J4) (Rodelsperger et al. 2013). Na konci každého larválního stádia se syntetizuje nová kutikula a stará se svléká. V kmenových druzích Rhabditida

se vyvinulo specializované stádium přežití a disperze – „dauer larva“. Tato alternativní 3. larvální fáze se nekrmí ani nestárne a může odolat nepříznivým podmínkám mnohem lépe než jiné fáze (Kiontke and Fitch, 2013). Vyskytuje se u nich monoxenní i heteroxenní vývoj. U monoxenní hlístic dochází k infekci prostřednictvím perorálně požitím infekčních larev nebo perkutánní cestou, kdy larva skrze kůži hostitele migruje tělem do vhodného prostředí. Oproti tomu u heteroxenních hlístic dochází k pozření příslušného infikovaného mezihostitele, přičemž se ve většině případů jedná o bezobratlé (Volf a kol., 2007).

#### 3.5.1.1 *Capillaria aerophila* (Creplin, 1839)

*Capillaria aerophila* (kapilárie plicní), též *Eucoleus aerophilus*, se řadí mezi hlístice (*Nematoda*). Jedná se o celosvětově rozšířeného cizopasnika, který napadá respirační systém domácích zvířat, lišek a jiných volně žijících masožravců. V posledním desetiletí byl zaznamenán rostoucí výskyt tohoto parazita v Evropě, Severní Americe a Austrálii (Di Cesare et al., 2012). Dospělé samice bývají větší oproti dospělým samcům. Samice měří 18-32 mm, samec dosahuje 15-25 mm (Mehlhorn, 2016).

Dospělci žijí v epitelích bronchiolů, průdušek a průdušnic definitivního hostitele (Conboy, 2009). Mohou mít přímý i nepřímý životní cyklus. Dospělé samice kladou vajíčka v plicích. Následně jsou vajíčka vykašlána a pozřena požadovaným hostitelem. Do životního prostředí jsou vylučovány společně s výkaly, kde se vajíčka vyvíjí v infekční stadia. K dozrávání vajíček může také docházet v mezihostiteli, kterým může být žížala, ale k dokončení životního cyklu účast mezihostitele není nutná. Zvířata se nakazí pozřením zralých vajíček, mnohem vzácněji pozřením bezobratlých. Zralá vajíčka se po pozření dostávají do střevní stěny, kde se vylíhnou v larvy a ty dále migrují přes krev do plic, kde se stanou infekčními po 3-6 týdnech (Traversa et al., 2011).

Plicní kapilarióza je u psů považována za subklinickou, přestože parazit může způsobit chronickou bronchitidu a v nedávné době byly hlášeny symptomatické případy. Zvířata mohou vykazovat respirační příznaky (např. bronchovesikulární zvuky) nebo záněty, kýčání, sípání a chronický suchý kašel. Při vzniku bakteriálních komplikací může být kašel vlhký a může vést k bronchopneumonii a respiračnímu selhání, u závažnějších případů může dojít k úmrtnosti. *Capillaria aerophila* může příležitostně infikovat i člověka a způsobit u něj kašel, přítomnost krve v sliznici, horečku, dušnost a plicní karcinom (Di Cesare et al., 2012).

K léčbě se využívá ivermectin. Jedna perorální dávka ivermectinu úspěšně zbavila psa tohoto parazita. Ivermectin se používá vzhledem k jeho snadnému podání, účinnosti

a minimálním nákladům (Evinger et al., 1985). Dále lze využít mebendazol, levamisol a fenbendazol (Mehlhorn, 2016).

### 3.5.1.2 *Toxocara canis* (Werner, 1782)

*Toxocara canis* (škrkavka psi) je důležitým patogenem pro zdraví zvířat i lidí na celém světě (Ma et al., 2019), zejména ve znevýhodněných oblastech (Meriguetti et al., 2018). V Mexiku, a na mnoha jiných místech, je to nejvíce nalezený helmint u psů (Rio-Araiza et al., 2018).

Dospělá samice měří až 18 cm a dospělý samec dosahuje 10-12 cm. Dospělci tohoto parazita využívají jako definitivního hostitele obvykle psy, lišky, kojoty a vlky, a to hlavně mláďata. U *T. canis* se také vyskytuje paratenický hostitel a tím jsou savci (lidé, prasata, potkani, myši, ovce), ptáci a bezobratlí (žížala, členovci, blechy) (Rio-Araiza et al., 2018). Vajíčka jsou vyloučena výkaly a v případě, že je definitivní nebo paratenický hostitel pozře, začnou se z nich vyvíjet infekční larvy, které proniknou střevní stěnou a migrují do jater a plic. U psů mladších 12 týdnů larvy migrují do dýchacích cest a poté jsou spolknuty a transportovány do tenkého střeva, kde se larvy vyvíjejí na dospělé červy (Ma et al., 2019). K nákaze definitivního hostitele může dojít při krmení nakaženým syrovým masem nebo požitím mezihostitele. Když je fena březí, latentní larvy mohou být reaktivovány hormonálními stimuly a mohou migrovat transplacentálně do plodu. To vysvětluje, proč je pravděpodobné, že novorozenci budou nakaženi. Naproti tomu u koček se nevyskytuje transplacentární migrace larev. Primární cestou infekce koťat je transmamární přenos larev, které se nacházejí v mléce, tento typ přenosu je u psů méně důležitý (Magnaval et al., 2001).

Výskyt infekce má tendenci se snižovat s rostoucím věkem zvířete a je nižší u dobře ošetřovaných psů než u toulavých psů. Tato vysoká prevalence spolu s vysokou plodností *Toxocara spp.* a rostoucím počtem domácích zvířat v západních zemích, také vysvětluje vysokou úroveň kontaminace půdy vajíčky v parcích, dětských hřištích a na dalších veřejných místech. Například podíl půdních vzorků pozitivních na vajíčka *T. canis* v parcích a dětských hřištích se pohyboval od 15 % do 78 %. Nedávné studie ukázaly, že vzorky půdy odebrané ze zahrad domů, kde se nachází tento parazit, budou pravděpodobně kontaminovány. Vajíčka byla prokázána v salátech a jiné syrové zelenině odebraných z těchto (Ma et al., 2019).

Při migraci larev plicemi dochází k pneumonii, která se pozná dle výtoku z nosu a sípavého kašle. Dospělé škrkavky mohou způsobit ucpaní až protrnutí tenkého střeva. Infikovaná štěňata mají bolestivé, zvětšené břicho a zvrací. Mezi další příznaky patří vyhublost, matná srst, křeče, anémie a kožní vyrážky (Svobodová a kol., 1995).



V léčbě jsou účinné piperazinové soli a antihelmintika (flubendazol, pyrantel, levamisol, nitroscanát, mebendazol a fenbendazol). V případě prenatalní infekce se využívá selamektinu či moxidektinu a mibelmycyn oximu. Nesmí se také zapomenout na doplnění vitamínu D, jehož je během nakažení nedostatek (Mehlhorn, 2016).

Tento parazit může být přímo přenášen na člověka prostřednictvím fekálně – orální cesty a může způsobit toxokarózu (Ma et al., 2019). Toxokaróza je považována za jednu z nejrozšířenějších zoonóz vzhledem k častému a úzkému vztahu mezi lidmi a domácími psy. K nákaze může dojít požitím embyrovaných vajíček z půdy, syrové zeleniny ze zamořených zahrádek a také ze špinavých rukou (Magnaval et al., 2001).

Ve studii na Slovensku, která probíhala 1 rok bylo odebráno 508 vzorků psích exkrementů z 8 měst. Bylo zjištěno, že 173 vzorků (29,9 %) je pozitivních na přítomnost endoparazitů. Bylo nalezeno 8 různých druhů parazitů, mezi nimiž se nacházela i *Toxocara canis* (11,9 %) a jednalo se o nejčastěji se vyskytujícího endoparazita (Papajová et. al, 2014). V Bělehradě byl prováděn výzkum na 421 vzorcích. U sledovaných psů byla prevalence toxokarózy 16,62 % (70/421). Nejvyšší prevalence toxokarózy byla zjištěna u psů mladších než 1 rok (19,32 %) (Ilić et al., 2015). K nákaze může dojít požitím embyrovaných vajíček z půdy, syrové zeleniny ze zamořených zahrádek a také ze špinavých rukou (Magnaval et al., 2001).

### 3.5.1.3 *Toxascaris leonina* (von Linstow, 1902)

*Toxascaris leonina* (škrkavka šelmí) je kosmopolitně rozšířený parazit a je to jediný druh, který byl dosud popsán v rodu *Toxascaris*. Samice měří až 12 cm, samec dosahuje délky 4 – 7 cm (Mehlhorn, 2016). Ačkoliv *T. leonina* má nízkou úroveň patogenity, jeho definitivní hostitelé jsou různorodí (Fogt-Wyrwas et al., 2019). Parazituje v tenkém střevě kočkovitých a psovitých šelem, zejména mladých zvířat (Nemzek and Myers, 2015). Od škrkavky psí se liší tím, že nemá zootonický potenciál a nepřenáší se transplacentárně (Zajac and Conboy, 2012).

*Toxascaris leonina* má životní cyklus, který může být přímý, ale může zahrnovat i paratenického hostitele (hlodavci, zajíci). Definitivní hostitel se nakazí požitím vajíček, která obsahují larvu či požitím paratenického hostitele (Nemzek and Myers, 2015).

Léčí se obdobným způsobem jako škrkavka psí (Mehlhorn, 2016).

#### 3.5.1.4 *Trichuris vulpis* (Froelich, 1789)

Jde opět o celosvětově rozšířeného parazita, přičemž velmi vysoká prevalence je v Evropě s vyššími hodnotami v chovatelských stanicích (Petry et al., 2013). *Trichuris vulpis* (tenkohlavec liščí) způsobuje střevní parazitózu významnou v současné psí veterinární praxi. Jedná se o červy několik cm dlouhé (4,5 – 7,5 cm), kteří mají široký, tlustý ocas tvořící čtvrtinu těla a dlouhou, štíhlou přední část (Obrázek č. 2) (Traversa, 2011).

**Obrázek č. 1 Dospělec *T. vulpis***



[cit.2019-02-20] převzato z:

<<https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-4-32>>

Vajíčka mohou zůstat životaschopná a infekční v životním prostředí po celá léta, což vede u psů k vysoké míře infekce a následným obtížím. Přesněji řečeno, vajíčka tohoto cizopasníka mohou přežít z chladné zimy do horkého léta, zejména ve vlhkých a stinných oblastech. Pokud nejsou vystaveny extrémním podmínkám po dlouhou dobu, vysychání a sluneční světlo často neovlivňují životaschopnost vajíček. Jsou stálým zdrojem (re-) infekce pro psy žijící v kontaminovaném prostředí, proto je výskyt trichurózy vyšší u dospělých psů, kteří mají také vyšší parazitární zátěž než mladší zvířata (Traversa, 2011).

*T. vulpis* parazituje v tlustém střevě domácích a divokých psovitých šelem (např. psi, lišky). Životní cyklus je přímý. Ve výkalech jsou neinfekční vajíčka a v příznivém půdním prostředí se stanou infekčními přibližně za 1 měsíc. Když jsou infekční vajíčka pozřena, ve střevě se vylíhnou larvy a proniknou stěnou střeva, kde zrají do stádia dospělosti a poté se dostávají do

tlustého střeva, kde dokončí svůj vývoj. Dospělí parazité dají svůj přední konec do sliznice a živí se krevními a tkáňovými tekutinami (Elsemore et al., 2014).

Mezi příznaky nákazy patří střevní zánět, který doprovází průjmy (může se objevit i krev), problém s vyprazdňováním, hubnutí, vznik anémie při pronikání parazita stěnou střeva v důsledku ztráty krve a také může dojít k úhynu (Svobodová et al., 2013).

Jako léčebný účinný prostředek se využívá fenbendazol, ivermectin, dichlorvos a mebendazol (Foreyt, 2001).

Při výzkumu, který byl prováděn ve střední Itálii, byly odebrány vzorky výkalů psů žijících v domácnosti i v útulku. Mezi nejčastěji zaznamenanými taxony, které převyšovaly celkovou prevalenci 9 %, se řadil *T. vulpis* a patřil mezi nejhojněji se vyskytující cizopasníky v útulcích (Scaramozzino et al., 2018).

#### 3.5.1.5 *Strongyloides stercoralis* (Bavay, 1876)

*Strongyloides stercoralis* (hád'átko střevní) je původcem parazitického onemocnění psů, koček a lidí. Infekce původně považovaná za typickou pro tropické a subtropické oblasti se vyskytuje i v dalších geografických oblastech, včetně Evropy (Paradies, et al., 2019). Odhady počtu infikovaných lidí se liší a pohybují se až na 370 milionů na celém světě. Prevalence může v některých tropických a subtropických zemích dosáhnout více než 40 %. Faktory, jako je vysoká teplota, vysoká vlhkost a špatná hygiena, mohou přispívat k vysoké prevalenci. Dosahují délky 0,8 – 2,2 mm (Jaleta, et al., 2017).

Jedná se o zajímavého parazita z několika hledisek. Pouze samice působí paraziticky, mohou se v hostiteli partenogeneticky množit a má 2 životní cykly-volně se vyvíjející vývojový cyklus, který probíhá v prostředí a parazitický cyklus, který se specifikuje na střevo hostitele. Nejdříve se objevují rhabditiformní larvy L1, jež se mohou proměnit do fáze L2 a do L3 filarimorfni. Dospělé samice a samci, kteří žijí volně, se mohou rozmnožovat a vyprodukovat L1, které se dále vyvíjejí do stádia L3. Tyto larvy mohou proniknout skrze kůži, poté do plic, dýchacích cest, a nakonec se dostávají do tenkého střeva (Ericsson et al., 2001).

Klinické příznaky se liší dle závažnosti infekce, věku a imunitního stavu zvířete (Umur, et al., 2017). Projevuje se průjmem, malabsorpcí, bronchopneumonií a může být fatální v případech zhoršené imunity (Basso, et al., 2018). Obvykle v pokročilých stádiích se objevuje mělké, rychlé dýchání, horečka a prognóza je vážná. Autoinfekce může být vyvolána aplikací kortikosteroidů nebo jiných faktorů, které ovlivňují imunokompetenci (Paradies, et al., 2019).

Infekce mohou být léčeny ivermektinem, fenbendazolem nebo thiabendazolem (Jaleta, et al., 2017).

Odhaduje se, že strongyloidózou je nakaženo 50 miliónů osob (Stejskal, 2005), přičemž v mírném pásu se vyskytuje zřídka (Koudela, 2006). V České republice jde většinou o infekce asymptomatické, avšak u některých pacientů se mohou objevit mírné gastrointestinální potíže jako jsou bolesti břicha, nevolnost, zvracení, nauzea. Člověk se nakazí perkutánní cestou průnikem infekčních larev skrze kůži (Stejskal, 2005).

### 3.5.1.6 *Ancylostoma caninum* (Ercolani, 1859)

Háďátko *A. caninum* (měchovec psí) patří mezi nejrozšířenější psí helminty a může mít za následek smrt u mladých psů (Dias et al., 2013). Definitivními hostiteli jsou i jiní psovití a také kočkovité šelmy (Constantinoiu et al., 2015). Vyskytuje se v tropech a teplých mírných oblastech po celém světě, zatímco v Evropě se vyskytuje hlavně v jižní části. Měchovec psí je jedním z nejvíce patogenních gastrointestinálních parazitů psů. Velikost u samců se pohybuje okolo 9-12 mm a u samic 15-18 mm (Mehlhorn, 2016).

V ústech má mohutnou kapsulu, která je vybavena 3 páry zubů (obrázek č. 3) a prostřednictvím nich se přichytí na sliznici tenkého střeva, ve kterém parazituje (Svobodová et al., 2013). Samice jsou velmi plodné a psi se mohou nakazit několika způsoby (přes mateřské mléko, transkutánně, požitím larev z prostředí a z paratenických hostitelů – hlodavců, ptáků). Z tohoto hlediska je tedy nemožné zabránit infekci v endemických oblastech (Constantinoiu et al., 2015).

V příznivých podmínkách se vajíčka vyvinou na larvu L3 a vhodný hostitel se nakazí požitím těchto larev nebo přes kůži. V případě orální infekce, larvy pronikají ústní sliznicí a dochází k plicní migraci nebo jsou spolknuty a putují do střev, kde se dospělci pomocí zubů přichytí na sliznici střeva. Při proniknutí kůží následuje migrace larev skrze krev do plic, kde se vykašlávají a jsou polknuty, aby dokončily svůj vývoj v tenkém střevě. V místě průniku kůže se vytváří dermatitidy (Cringoli et al., 2011).

Měchovec psí je velmi ohrožující pro fenu, jelikož štěňata se mohou nakazit přes mléko. U feny jsou larvy v inaktivní formě a aktivují se v poslední fázi březosti, kdy larvy infikují mateřské mléko a štěňata se mohou nakazit jeho sáním (Kramera et al., 2009).

U infikovaných zvířat se může vyvinout anémie, průjem, hemoragická enteritida, zvracení, deprese a úbytek hmotnosti a může se v nějakých případech objevit i smrt (Dias et al., 2013).

Léky používané při léčbě infekce zahrnují: dichlorvos, fenbendazol, flubendazol, mebendazol, piperazin, pyrantel, milbemycin, oxibendazol a ivermektin (Constantinoiu et al., 2015).

Také představuje značné riziko pro veřejné zdraví, protože tento cizopasník představuje riziko zoonózy (Kramera et al., 2009). K infekci člověka může dojít prostřednictvím kontaminované půdy a ohroženou skupinou jsou tedy děti – např. pokud se na dvoře, kde jsou infikované výkaly, hraje bosé dítě, larvy měchovce mohou vstoupit do těla dítěte prostřednictvím kontaktu chodidel s výkaly. Poté co larvy přejdou do podkožní vstvy, což způsobuje onemocnění zvané „kožní larva migrans“ (Cringoli et. al, 2011).

Při výzkumu, který byl prováděný ve střední Itálii, byly odebrány vzorky výkalů psů žijících v domácnosti i v útulku. Mezi nejčastěji zaznamenanými taxony, které převyšovaly celkovou prevalenci 9 %, se řadil i měchovec psí a patřil mezi nejhojněji se vyskytující cizopasníky v útulcích (Scaramozzino et al., 2018).

Ve studii, která probíhala v Mexiku, tent cizopasník vykazoval silné sezónní odchylky a výskyt byl ovlivněn teplotními a vlhkostními podmínkami. Byly u něj zaznamenány dramatické změny, které vzrostly z 23 % (zimní období) na 67 % (letní období) Vysvětlení je velmi jednoduché: Měchovec psí je parazit přenášený z půdy a vajíčka se vylíhnou v půdě při vyšších teplotách a vysoké vlhkosti. (Macotela et al. 2005).

**Obrázek č. 2: *Ancylostoma caninum*-ústní kapsula se zuby**



[cit.2019-02-21] převzato z: <<https://gregorius.blogia.com/2007/090302-le-salen-gusanos-de-la-cara.php>>

### 3.5.1.7 *Uncinaria stenocephala* (Railliet, 1884)

Tento cizopasník se často vyskytuje v chladnějších oblastech – v Evropě, Kanadě a severní části Spojených států (Marchiondo, 2016). Samice měří 7-12 mm a samci mají 5 – 8,5 mm (Taylor et al., 2007).

*Uncinaria stenocephala* (měchovec liščí) napadá tenké střevo. Vhodnými hostiteli jsou pes, liška nebo kočka (Mehlhorn, 2016). Dospělci kladou vajíčka, která se dostávají do vnějšího prostřední společně s výkaly. Prepatentní doba je 2-3 týdny (Schimmel et al., 2009). Definitivní hostitel se nejčastěji nakazí orální cestou, kdy infekce probíhá skrze larvu L3, přičemž plicní migrace neprobíhá. Další možností infekce je pozření paratenického hostitele a tím mohou být myši (Taylor et al., 2016).

Lehké infekce jsou asymptomatické. Mezi klinické příznaky se řadí průjem, hypoproteinémie, dehydratace a špatná kvalita srsti (Zajac and Conboy, 2012).

K léčbě se využívá např. febantel, pyrantel embonát, fenbendazol nebo ivermectin (Schimmel et al., 2009).

## 3.5.2 Kmen Platyhelminthes (Ploštěnci)

### 3.5.2.1 Třída *Cestoda* (Tasemnice)

Je známo okolo 5000 druhů tasemnic, které parazitují u všech obratlovců a jejich místem lokalizace je trávicí soustava (Volf a kol. 2007). Dospělci i jejich vývojová stádia mohou způsobit vážná onemocnění nejen u zvířat, ale také u člověka (Ryšavý a kol. 1988).

Tasemnice jsou tvořeny hlavičkou (skolex) a segmentovaným tělem (strobila). Významným taxonomickým znakem jsou přichycovací orgány, které jsou umístěny na skolexu (Volf a kol. 2007) a mohou jimi být kruhové přísavky nebo botrie (podélné štěrby) (Ryšavý a kol. 1988). Tělo obsahuje proglotidy (ploché články) (Korneva, 2013), kterých může být od 3 do 4 000 (Ryšavý a kol. 1988), přičemž přesný počet nelze odhadnout (Korneva, 2013) a patří mezi samostatné reprodukční jednotky. Na povrchu těla se nachází neodermis – povrchové syncytium a jeho hlavní funkcí je příjem živin, jelikož tasemnice se vyznačují absencí střeva (Volf a kol. 2007).

Infekce se vyskytují po celém světě i ve vyspělých zemích. Životní cyklus zahrnuje ve většině případů mezihostitele a definitivního hostitele, přičemž se vyskytují zástupci

i s tříhostitelskými cykly. K mezihostitelům se nejčastěji řadí bezobratlí nebo obratlovci (Tsuboi et al., 2018).

#### 3.5.2.1.1 *Taenia* spp.

*Taenia* je rod tasemnic s mnoha druhy, která napadá domácí, divoká i hospodářská zvířata. Ke svému životnímu cyklu využívají mezihostitele, v němž stráví část svého životního cyklu, ale nejsou schopny se rozmnožovat. Stádia v mezihostiteli se nazývají cysticerkoidy a metacestody. Až v definitivním hostiteli dokončují svůj vývoj a mohou se reprodukovat.

Vyskytují se po celém světě, přičemž hojnost a výskyt v různých oblastech je závislý na jednotlivých druzích. Obecně platí, že ve venkovských oblastech je jejich výskyt hojnější, zejména tam, kde se vyskytují psi společně s ovci (Craig et al., 2015). Pro psi jsou na venkově často dostupnou potravou mrtvá těla a vnitřnosti vhodných mezihostitelů infikovaná možnými cysticerkoidy (Volf a kol. 2007.).

Tasemnice rodu *Taenia* patří do tzv. velkých tasemnic. Je důležité zmínit, že kontaminace prostřední není limitována kálením, neboť pouze 1/3 článků je vyloučena trusem, zbylé 2/3 odchází bez defekace (Svobodová a kol., 1995).

Psi a ostatní masožravci jsou definitivními hostiteli, velký počet býložravců a omnivoři jsou mezihostiteli (Volf a kol. 2007).

##### 3.5.2.1.1.1 *Taenia hydatigena* (Pallas, 1766)

*Taenia hydatigena* neboli tasemnice vroubená v dospělosti dosahuje 75-500 cm a patří mezi největší tasemnice vyskytující se u psů (Taylor et al., 2016). Mezi nejčastější mezihostitelé patří ovce, kozy a volně žijící přežvýkavci – prasata, jeleni a koně (Chroust, Forejtek, 2011). Masožravci, včetně člověka jsou definitivními hostiteli (Kanchev, 2015).

Tento parazit napadá tenké střevo. Mezihostitel se nakazí perorální cestou – požitím infikovaných vajíček. Ve střevech se vyvinou larvičky, které se dostávají krví do jater a zde 4 týdny migrují do té doby, než se začnou objevovat na povrchu orgánu a připojovat se k pobřišnici (Taylor et al., 2016). V dalších 4 týdnech se vyvíjí boubel zvaný *Cysticercus tenuicollis*, který má velikost vlašského ořechu až slepičího vejce (Svobodová a kol., 1995). Aby se definitivní hostitel nakazil, musí pozřít infikovaného mezihostitele.

Při nákaze *Taenia hydatigena* jsou projevy asymptomatické. V případě těžkých infekcí se mohou objevovat bolesti břicha, svědění análního otvoru a průjem. Mezi hlavní, první příznak patří přítomnost proglotid ve výkalech psa (Taylor et al., 2016).

Při léčbě jsou účinná antihelmintika podávaná ve vhodných časových intervalech (Kanchev, 2015) jako jsou například praziquantel, fenbendazol, dichlorfen (Foreyt, 2001).

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

*Taenia pisiformis*, také tasemnice hrášková, parazituje v tenkém střevě a jedná se o nejběžnější tasemnici u psů v USA. Může se objevit i u lišek a zřídka u jiných masožravců (Pritt and Sedlacek, 2012). Dospělá tasemnice může mít až 200 cm (Taylor et al., 2016).

Po vyloučení vajíček do životního prostředí se mezihostitel, kterým je králík, nakazí pozřením kontaminovaných výkalů. Dále se vajíčka vylíhnou v larvy a ty pronikají stěnou tenkého střeva prostřednictvím portálního oběhu do specifického orgánu. Tasemnice upřednostňuje játra (Pritt and Sedlacek, 2012). Poté dochází k migraci prostřednictvím jaterního parenchymu a usidlování v břišní dutině, kde se vyvíjí v boubel *Cysticercus piriformis*. K nakažení definitivního hostitele dojde pozřením cysticerku (Taylor et al., 2016).

Napadení je obvykle bez symptomů. Těžké infekce mohou způsobit hepatitidu s chronickým selháváním jater a smrt (Pritt and Sedlacek, 2012).

Při léčbě se využívají opět antihelmintika – bunamidin, dichlorofenfenbendazol, mebendazol, praziquantel niklosamid (Foreyt, 2001).

#### **3.5.2.1.1.3 *Taenia multiceps* (Leske, 1780)**

*Taenia multiceps* (tasemnice vrtohlavá) je celosvětově rozšířený parazit dosahující délky až 1 m (Cheng et al., 2018). Také napadá tenké střevo jako předchozí uváděné tasemnice. Definitivní hostitelé jsou domácí a divocí masožravci, včetně psů, kojetů, šakalů a lišek. Mezi mezihostitelé se řadí ovce, kozy, koně, skot, velbloudi, jeleni a prasata. Infekce je často velmi závažná u mezihostitelů a je příčinou významných ekonomických ztrát v mnoha částech světa. I člověk se může nakazit pozřením vajíček tasemnic, existuje celá řada zpráv o nakažení z Evropy, Afriky, Brazílie, Izraele a Spojených států (Li et al., 2017).

Vajíčka tasemnic se dostávají do vnějšího prostředí a jsou pozřeny mezihostiteli. Poté se z vajíček stávají larvičky „onkosféry“ a přes stěnu tenkého střeva se dostávají do centrálního nervového systému a dalších orgánů pomocí krevního řečiště. Zde dochází k vývinu larviček



do dalšího vývojového stádia po dobu 8 měsíců (Varcasia et al., 2016). Vzniká boubel (metacestod) *Coenurus cerebralis* (Taylor et al., 2016). Životní cyklus je dokončen v případě, že definitivní hostitel pozře infikovaný mozek nebo míchu meziphostitele.

Infikovaná zvířata vykazují neurologické příznaky jako jsou ataxie, slepota, deprese. Ve většině případů vedou takovéto příznaky k úmrtí (Sun et al., 2017). V případě, že je zasažena mícha může dojít k paréze zadních končetin vlivem vznikajícího tlaku (Taylor et al., 2016).

Terapeutická opatření zahrnují antihelmintika a chirurgické zákroky. Mezi antihelmintiky jsou účinné látky albendazolu, fenbendazolu a praziquantelu. Chirurgická léčba se provádí odstraněním cyst *Coenurus cerebralis* v celkové anestezii (Varcasia et al., 2016).

#### 3.5.2.1.2 *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786)

Zajímavým patogenem je zoonotická psí tasemnice *Echinococcus granulosus* (měchožil zhoubný) zodpovědná za způsobení cystické echinokokózy u meziphostitelů, kterou způsobují larvy tohoto parazita. Výskyt měchožila zhoubného se dost často pojí s chovem ovcí. Eurasie, zejména Ruská federace, Střední Asie a Čína (včetně Tibetu), středomořské země (zejména Turecko, Libanon a Sýrie), severní a východní Afrika (zejména Egypt, Súdán a Keňa), Mongolsko a Austrálie mají nejvyšší prevalenci (Amaya et al., 2015).

Je to jedna z nejmenších tasemnic o délce 5 mm (Despommier et al., 2017). Tělo je složeno z hlavičky, krčku a 3 tělních článků (proglotid). Hlavička (skolex) je opatřena 4 přísavkami s 2 řadami háčků. Ve zralém článku, který se nachází na konci těla a je největší, se nachází děloha, v níž jsou uložena vajíčka (Svobodová et al., 2013).

Cizopasník napadá tenké střevo konečného hostitele. Životní cyklus vyžaduje 2 hostitele: definitivní (domácí a divoké šelmy), ve kterých se vyvíjí dopělci a meziphostitelé, kde se vyvíjí larvální fáze metacestod, zvaná hydatida (Amaya et al., 2015). Definitivními hostiteli jsou psovité šelmy, zejména domácí psi a nejčastějšími meziphostiteli jsou kozy, ovce prasata a koně, ale také lidé. Definitivní hostitel se nakazí pozřením infikovaných plic nebo jater meziphostitele bohaté na cysty obsahující larvy „protoscolexy“. Jakmile se protoscolexy dostanou do těsného kontaktu se střevní sliznicí psů, vyvinou se do parazitární formy, tj. 5-7 mm dlouhé tasemnice produkující vajíčka. Vajíčka se uvolňují ve výkalech konečného hostitele, buď uvolněním posledního proglotidu ve střevě nebo přímým vylučováním tasemnic (Vogt et al., 2018).

Počáteční infekce jsou vždy asymptomatické, přičemž symptomy se vyskytují pouze při vývoji cysty. Onemocnění se vyvíjí jako výsledek rychlého růstu cyst a následné expanze

cystové stěny. Játra a plíce jsou nejčastějším místem rozvoje pro cysty. V těchto 2 orgánech se se jich vyvíjí více než 90 %. Bylo publikováno, že cysty infikují téměř všechny viscerální orgány, včetně kostní dřevě nebo mozku, s fatálními důsledky (Despommier et al., 2017). V případě nakažení člověka se objevují respirační potíže či rozšíření břicha (Taylor et al., 2007).

Při léčbě je účinné podání praziquantelu (Eckert, 2004).

Celosvětově distribuovaná cystická echinokokóza je považována za jednu z nejvíce zanedbávaných tropických nemocí. Je zodpovědná za vysoké počty lidské morbidity a mortality a také za významné ekonomické ztráty u hospodářských zvířat (Vogt et al., 2018). Například v Řecku je hlášeno 13 až 15 případů na 100 000 obyvatel za rok. Na území České republiky nebyla tato infekce dlouhodobě prokázána. V letech 1993-1999 byl zaznamenán ojedinělý výskyt lidské cystické echinokokózy, a to celkem u 18 případů (Koudela, 2006).

### 3.5.2.1.3 *Dipylidium caninum* (Linnaeus, 1758)

*Dipylidium caninum* (tasemnice psí) je tasemnice s celosvětovou distribucí a je jednou z nejčastějších tasemnic u psů a koček (Shin and Liao, 2002). Dospělý jedinec měří v rozmezí 15-75 cm (Foreyt, 2001).

Kočí blecha, *Ctenocephalides felis*, je považována za hlavního mezihostitele *D. caninum*. Dále má *C. felis* schopnost infikovat jak psy, tak kočky. Psí blecha (*Ctenocephalides canis*) se také řadí k vhodným mezihostitelům, avšak kočky infikuje výjimečně (Labuschagne et al., 2018). Cizopasník žije v lumen tenkého střeva psa, kočky, lišky, hyeny a člověka. Jméno rodu je řeckého původu a znamená „dvojitě póry“ nebo „dvojitě otevření“.

Vývoj tedy probíhá skrze blechu, kdy její larvy se nakazí pozřením vajíček parazita a v jejich tělní dutině vzniká cysticerkoid. Infekce definitivního hostitele probíhá požitím infikované blechy. Cysticerkoid se uvolňuje zažívacími enzymy hostitele a skolex se váže na povrch tenkého střeva. Dospělá tasemnice projevuje svou přítomnost uvolňováním gravidních proglotidů, které jsou charakteristické svou pohyblivostí (Despommier et al., 2017) a mají dvojitě póry (McConnaughey, 2014). Tyto segmenty se rozpadají a uvolňují vajíčka, která putují společně s výkaly do vnějšího prostředí (Despommier et al., 2017)

*D. caninum* obvykle nezpůsobuje žádné klinické příznaky, ale v několika kazuistikách se uvádí řada příznaků, jako je mírná bolest břicha, průjem, neprospívání a podrážděnost (Labuschagne et al., 2018).

Jako u většiny infekcí tasemnicemi, účinnými léky jsou niclosamid nebo praziquantel (Beugnet et al., 2018). Velmi důležitým krokem léčebného i preventivního rázu je zajištění likvidace vnějších parazitů jako jsou všenky či blechy psa, jelikož představují riziko přenosu tasemnice psí (Uhlířová, 2010).

Ve studii, která probíhala v Mexiku, tento cizopasník vykazoval silné sezónní odchylky a výskyt byl ovlivněn teplotními a vlhkostními podmínkami. Byly u něj zaznamenány dramatické změny, které vzrostly z 12 % (zimní období) na 52 % (letní období). Vysvětlení je velmi jednoduché: tato tasemnice vyžaduje meziphostitele (blecha kočičí), který je závislý na teplotě a vlhkosti (Macotela et al. 2005).

### 3.5.3 Kmen *Apicomplexa* (Výtrusovci)

Z hlediska počtu zástupců se jedná o jeden z největších kmenů parazitů (Volf a kol., 2007). Mezi více než 6000 jmenovanými a pravděpodobně více než jedním milionem nejmenovaných druhů, jsou některé z nich velmi významné z hlediska veřejného zdraví a hospodářského významu, protože způsobují vážné onemocnění u lidí a hospodářských zvířat, které každý rok postihuje miliony lidí (Seeber and Steinfeld, 2016).

Vyskytují se u nich běžné buněčné organely – jádro, Golgiho aparát či endoplazmatické retikulum, avšak lze u nich nalézt i specializované organely, které jsou potřebné pro jejich parazitický způsob života nebo se může jednat o evoluční pozůstatek endosymbiózy (Schluter et al., 2006). Nejznámější z těchto organel je apikální komplex, který obsahuje několik organel v přední části těla u vývojových stádií, která se dostávají do buněk hostitele (Volf a kol., 2007). Pro *Apicomplexa* je charakteristická přítomnost sekundárního plastidu (apikoplastu) (Schluter et al., 2006).

#### 3.5.3.1 Třída *Coccidiasina* (Kokcidie)

Psi a kočky jsou nejvíce infikováni kokcidiemi rodu *Cystoisospora* = *Isospora* (Foreyt, 2001). Dále se u psů mohou vyskytnout *Hammondia heydorni* a několik zástupců z rodu *Sarcocystis* spp. a *Cryptosporidium* spp. (Gjerde, 1986).

Oocysty jsou velmi odolné vůči podmínkám prostředí a dezinfekčním prostředkům. Klíčem k úspěchu předejití vzniku kokcidiózy je zajištění dobrých hygienických podmínek, včetně častého odklizení výkalů, aby nemohlo dojít ke sporulaci oocyst. V prostředí s těžkými infekcemi by mohla být zvažena léčba všech kontaktních zvířat, zejména štěňat (Lappin, 2010).

### 3.5.3.1.1 *Cystoisospora* spp. (Frenkel, 1977)

*Cystoisospora* má celosvětové rozšíření a infekce jsou velmi časté, zejména u mladých zvířat v chovných stanicích (Foreyt, 2001). Napadají buňky střevní sliznice (Stuchlý, 1995). V USA the Companion Animal Parasite Council uvádí, že kokcidie se mohou objevovat u 3 – 30 % psů a koček.

U psů se vyskytují tyto 4 druhy: *Cystoisospora canis* (má největší oocysty), *Cystoisospora ohioensis*, *Cystoisospora neorivolta* a *Cystoisospora burrowsi*. Oocysty kokcií *C. ohioensis*, *C. neorivolta* a *C. burrowsi* jsou podobné velikosti a jsou často označovány jednotným názvem jako *Cystoisospora ohioensis like* (Houk et al., 2013). V rakouské studii bylo nakaženo 8,7 % psů mladších 2 let a 78 % pozitivních vzorků bylo u štěňat mladších 4 měsíců (Lappin, 2010). V dalších studiích byla prevalence 5,7 % v severovýchodní Itálii a 5,1 % ve Spojeném království. *C. canis* byl převládající druh ve Spojeném království, zatímco *C. ohioensis* byl převládající v Austrálii, Japonsku a Číně.

Infekce je zahájena požitím sporulovaných oocyst v prostředí. Pes se také může nakazit požitím paratenických hostitelů (mouchy, švábi, brouci), které obsahují sporulované oocysty. (Lappin, 2010).

Klinicky nemocní jedinci vykazují zvracení, nevolnost, vodnatý průjem, který v některých případech obsahuje krev. V závislosti na věku zvířete a na zatížení organismu parazitem může dojít i k těžké dehydrataci a smrti (Houk et al., 2013). Dále se také může objevit anémie a třes zejména pánevních končetin. V případě akutního průběhu je kokcidióza doprovázena zvýšenou teplotou (Stuchlý, 1995). Konečná diagnóza se provádí mikroskopickým vyšetřením trusu (Lappin, 2010).

Léčba se provádí při silných klinických projevech onemocnění a při silném vylučování infekčních oocyst (Svobodová a kol., 2013). Léčba se léčí, pokud zvíře vylučuje více než 1 000 oocyst / 1 g trusu a má vodnatý průjem (Foreyt, 2001). Pokud se nejedná o akutní průběh, „zdravá“ zvířata budou klinicky vyléčena bez terapie. Avšak léčba může urychlit vyřešení klinického onemocnění, snížit kontaminaci životního prostředí a vznik potencionální infekce u jiných kontaktních zvířat.

Toltrazuril a diclazuril jsou v současné době léky proti cystoisosporióze. Toltrazuril (9–20 mg / kg živé hmotnosti) nebo diclazuril (2,5–5,0 mg / kg živé hmotnosti) v jedné aplikaci výrazně snižuje oocysty (Lappin, 2010).

#### 3.5.3.1.1.1 *Toxoplasma gondii* (Nicole & Manceaux, 1909)

*Toxoplasma gondii* je parazit, který způsobuje celosvětové endemickou zoonózu známou jako toxoplazmóza, která má závažné důsledky pro veřejné zdraví (Ho-Yen et Joss, 1992). Brazílie má vysokou prevalenci infekce u zvířat a lidí, která se pohybuje v rozmezí od 50 do 80 % u dospělé populace (Silva et al. 2017). Může způsobit potraty, porod mrtvých plodů, encefalitidu a reprodukční onemocnění téměř u všech homoiotermálních zvířat, včetně lidí. Infekce u psů je rozšířena po celém světě, přičemž hladiny séroprevalence se pohybují od 20 % do 91 % v různých státech (Nezhad et al. 2017).

U definitivního hostitele napadá tenké střevo a u mezihostitele mozek, svaly, plod i jiné orgány (Ho-Yen et Joss, 1992). Kočky a jiné kočkovité šelmy jsou považovány za definitivní hostitelé. Další teplokrevní obratlovci mohou být mezihostiteli (Wang et al., 2019), včetně lidí, ptáků a mořských savců (Silva et al. 2017). U kočkovitých šelem dochází k pohlavnímu rozmnožování, a proto tedy představují hlavní rezervoár infekce (Nezhad et al. 2017). Zdroj infekce se získává konzumací syrového masa obsahující tkáňové cysty nebo vodou a potravou kontaminovanou oocystami. Psi mohou také hrát roli v mechanickém přenosu oocytů *T. gondii* na člověka prostřednictvím polykání infikovaných výkalů koček (Silva et al. 2017).

U psů může způsobovat neurologické, gastrointestinální, respirační a svalové onemocnění (Ho-Yen et Joss, 1992).

I když jsou infekce tímto parazitem obvykle asymptomatické, toxoplazmóza postihuje každý rok tisíce lidí, což způsobuje symptomy, jako jsou zejména oční problémy, které přetrvávají po celý život. Byly hlášeny dlouhodobé následky u vrozeně postižených dětí a závažné komplikace, dokonce i smrt u oslabených pacientů (Silva et al. 2017).

### 3.5.4 Kmen Fornicata

#### 3.5.4.1 *Giardia intestinalis* (Alexeieff, 1914)

*Giardia intestinalis* (lamblie střevní) také známá jako *G. duodenalis* nebo *G. lamblia* je parazit tenkého střeva domácích a divokých zvířat včetně skotu, ovcí, koz a také se mohou nakazit lidé. Je to původce jedné z nejčastějších parazitárních infekcí na světě (García et al., 2008).

Druhy *Giardia* mají v životním cyklu 2 hlavní fáze. Infekce hostitele se zahajuje v případě, že se cysta požívá s kontaminovanou vodou nebo méně často s jídlem nebo prostřednictvím fekálně-orální cesty. Cysta je relativně inertní, což umožňuje prodloužené přežití v různých

podmínkách prostředí. Po vystavení kyselému prostředí žaludku se cysty vylučují do trofozoitů v proximálním tenkém střevě. Trofozoit je vegetativní forma a replikuje se v tenkém střevě, kde způsobuje příznaky průjmu a malabsorpce. Po vystavení biliární tekutině tvoří některé z trofozoitů cysty v lačnku a jsou vedeny ve výkalech, což umožňuje dokončení cyklu infikování nového hostitele (Rodney, 2001).

Parazit inhibuje schopnost psa správně absorbovat živiny, vodu a elektrolyty, což vede k průjmům a hubnutí. Průjem může být intermitentní nebo kontinuální, zejména u štěňat, a neschopnost diagnostikovat a léčit onemocnění může vést k těžkému úbytku hmotnosti, a dokonce i smrti v extrémních případech. Mezi další příznaky patří špatná kvalita srsti, zvracení, a dehydratace. Tato choroba je zvláště nebezpečná pro štěňata, starší psy a psy s oslabeným imunitním systémem (Burke, 2016).

Účinná léčba zahrnuje metronidazol, tinidazol, nitazoxanid či paromomycin (Díaz, 2017).

Světová prevalence giardiózy se pohybuje mezi 2 a 4 % v průmyslových zemích a až 60 % nebo více u dětí z rozvojových zemí. Odhaduje se, že přibližně 200 milionů lidí v Asii, Africe, Latinské Americe je nakaženo a podle zpráv WHO se toto číslo každým rokem zvyšuje o 500 000 nových případů. V Mexiku je prevalence variabilní, pohybuje se od 7 do 68 %, v závislosti na hygienických podmínkách každého regionu a osobních hygienických návycích lidí. Infekce je získána požitím kontaminované vody a potravin s životaschopnými cystami a kontaktem s infikovanými jedinci, kteří působí jako rezervoáry a kteří se mohou každý den zbavit 900 milionů cyst ve výkalech. V některých případech je infekce asymptomatická a když se objeví příznaky, mohou se pohybovat od chronických průjmů, bolesti břicha po těžké epizody malabsorpce, které mají nepříznivý vliv na růst a duševní vývoj (García et al., 2008).

## **4 Materiály a metodika**

K vyhodnocení výzkumu byly sbírány vzorky výkalů psů jejich majiteli. Každý z těchto vzorků byl označen a společně s vyplněným dotazníkem, který obsahoval několik otázek, byl poslán do laboratoře, kde probíhala koprologická vyšetření výkalů. Vzorky byly téměř ze všech krajů České republiky kromě Karlovarského a Zlínského kraje, avšak nejvíce vzorků pocházelo z hlavního města Prahy a z kraje Středočeského. Informace z dotazníku a výsledky koprologických vyšetření byly zaznamenány do MS Excel a poté byly statisticky zpracovány.

Jednotlivé vzorky výkalů byly podrobeny koprologickému vyšetření v laboratoři prostřednictvím koncentrované McMasterovy metody a Cornell-Wisconsinovy metody.

### **4.1 McMaster metoda (postup)**

Do nádoby, která byla trvale označena, byly vloženy 4 g výkalů, poté bylo přidáno 56 ml vody a vše bylo důkladně promícháno. Přes čajové sítko byla suspenze přecezena do jiné označené nádoby. Obsah, jenž zůstal na gáze, byl vyhozen. Po filtraci bylo do centrifugační zkumavky odebráno 10 ml suspenze. Poté byly zkumavky dány do centrifugy na 5 minut při 1 200 RPM. Supernatant byl opatrně slit. Před tím, než byly počítány propagační útvary (vajíčka helmintů a cysty prvoků), bylo k sedimentu přidáno flotační medium (nasyčený NaCl + 500 g glukózy / 1 l NaCl) na výsledný objem 4 ml. Dále byl pomocí Pasterovy pipety opatrně promísen obsah takovým způsobem, aby nedošlo k vytvoření bublin v suspenzi. Z vrchu zkumavky byl prostřednictvím pipety odebrán cca 1,5 ml vzniklý roztok a oba oddíly McMasterovy komůrky byly naplněny tak, aby prostor v každé z těchto komůrek byl zaplněn. Před tím, než začalo vlastní počítání, byla McMasterova komůrka ponechána 5 minut v klidu z toho důvodu, aby nedocházelo k vyflotování propagačních útvarů do vrchní vrstvy. Vajíčka, která byla nalezena v obou oddílech Mc Masterovy komůrky, byla sečtena a vynásobena číslem 20. Výsledek udává EPG (Eggs per Gram – počet vajíček na 1 g výkalu).

### **4.2 Cornell – Wisconsinova metoda (postup)**

Na analytických vahách byly odváženy 4 g odebraných výkalů a poté byla tato část vložena do třecí misky. V odměrném válci bylo odměřeno 15 ml bentonitu, jenž byl přidán ke vzorku umístěného ve třecí misce. Prostřednictvím tloučku se tato směs třela do té doby, než získala kašovitou konzistenci. Výsledná suspenze se přes čajové sítko převedla do kádinky. Do centrifugační zkumavky, která byla řádně označená, se odměřilo 10 ml této suspenze. Následně byla tato zkumavka dána do centrifugy na 5 minut při 1 200 RPM. Jakmile byla daná

suspenze odstředěna, supernatant se slil takovým způsobem, aby zůstal jen sediment, ke kterému se přibližně do poloviny zkumavky přidal flotační roztok. Dále byl pomocí Pasterovy pipety opatrně promísen obsah takovým způsobem, aby nedošlo k vytvoření bublin v suspenzi. Zkumavka byla doplněna flotačním roztokem až po okraj, aby vznikl nad vrchním okrajem zkumavky oblouček, na nějž bylo opatrně přiloženo krycí sklíčko. Zkumavka se znovu vloží do centrifugy po dobu 3 minut při 1 100 RPM. Poté se zkumavka vyjmula, přičemž na spodní straně krycího sklíčka se vytvořila kapka, a právě touto stranou je sklíčko dané na označená předloží sklíčko. V této chvíli byl vzorek připravený k prohlížení pod mikroskopem. Vajíčka, která byla nalezena byla sečtena a vydělena číslem 4. Výsledek se zaznamenává v OPG / EPG, který udává počet vajíček / 1 g výkalu.

### **4.3 Statistické zpracování dat**

Výběrový soubor byl rozdělen do tří skupin dle přístupu na zahradu, ošetřování proti střevním parazitům a počtu psů v domácnosti. V rámci každé skupiny byl vypočten celkový výskyt střevních parazitů a porovnán v závislosti na vybraných faktorech prostřednictvím neparametrického  $\chi^2$  testu a výpočtem p hodnoty. Tyto výpočty byly provedeny v programu Statistica (StatSoft, 2013).



## 5 Výsledky

K výzkumu byly poskytnuty informace od celkem 682 vzorků exkrementů od různých plemen psů. Z celkového počtu bylo 74 případů pozitivních a 608 případů negativních. Celkový výskyt střevních endoparazitů činil 10,82 %.

U pozitivních psů byli detekováni tyto parazité: *Toxocara canis* (55,40 % - nejčastěji se vyskytující), kokcidie (12,16 %), *Ancylostoma/Uncinaria* (10,81 %), *Trichuris vulpis* (8,10 %), *Strongyloides* spp. (5,40 %), *Toxascaris leonina*, *Taenia* spp. a *Capillaria aerophila* měli shodný výskyt (2,70 %).

**Tabulka č. 1** Prevalence endoparazitů u všech testovaných psů (McMaster metoda)

<b>Parazit</b>	<b>N - celkem</b>	<b>N - pozitivní</b>	<b>(%)</b>	<b>minimum</b>	<b>průměr</b>	<b>maximum</b>
<i>Toxocara canis</i>	682	37	5,43	1	282,69	3600
<i>Toxascaris leonina</i>	682	2	0,29	1	36,75	120
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	682	8	1,17	1	298,5	1700
<i>Taenia</i> spp.	682	2	0,29	1	143,5	740
<i>Capillaria aerophila</i>	682	2	0,29	1	15,75	40
<i>Coccidiasina</i>	682	6	0,88	1	6635,3	60 340
<i>Trichuris vulpis</i>	682	5	0,73	1	42	320
<i>Strongyloides</i> spp.	682	0	0	0	0	0

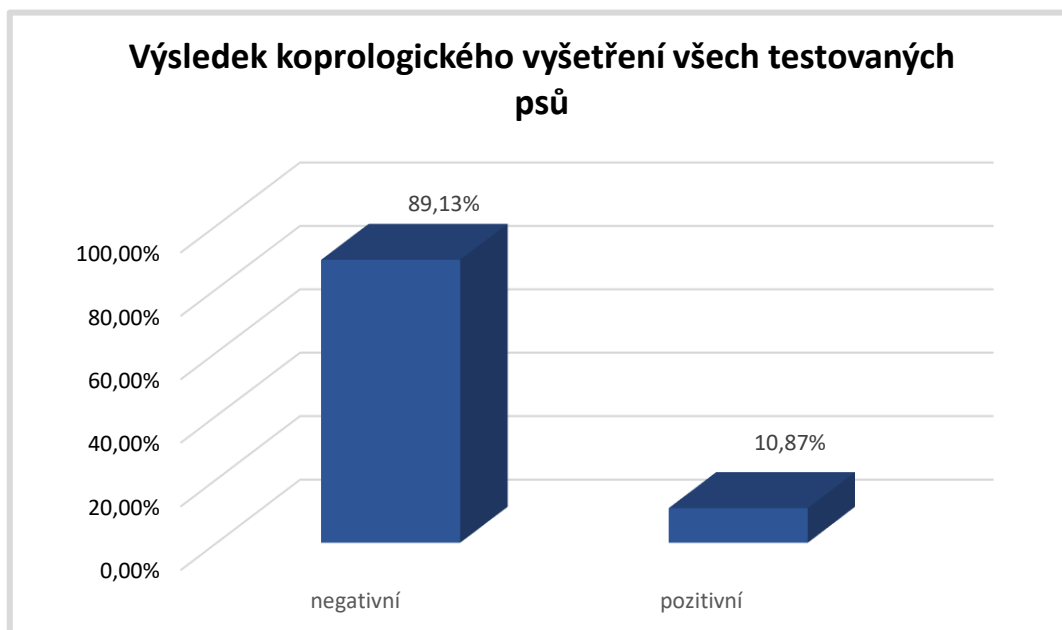
**Tabulka č. 2** Prevalence endoparazitů u všech testovaných psů (Cornel Wisconsin metoda)

<b>Parazit</b>	<b>N - celkem</b>	<b>N - pozitivní</b>	<b>(%)</b>	<b>minimum</b>	<b>průměr</b>	<b>maximum</b>
<i>Toxocara canis</i>	682	4	0,58	9	35,62	120
<i>Toxascaris leonina</i>	682	0	0	0	0	0
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	682	0	0	0	0	0
<i>Taenia</i> spp.	682	0	0	0	0	0
<i>Capillaria aerophila</i>	682	0	0	0	0	0
<i>Coccidiasina</i>	682	3	0,44	11	27,5	44
<i>Trichuris vulpis</i>	682	1	0,14	7	17,5	28
<i>Strongyloides</i> spp.	682	4	0,58	1	3,12	8

V tabulkách č. 1 a 2 je znázorněno celkové shrnutí prevalence endoparazitů. Nejčastěji se objevujícím parazitem byla škrkavka *Toxocara canis*, která představuje 6,01 % z celkového počtu vyšetřených výkalů. Dále tu lze najít minimální a maximální hodnoty vajíček a oocyst a také jejich průměrný počet.

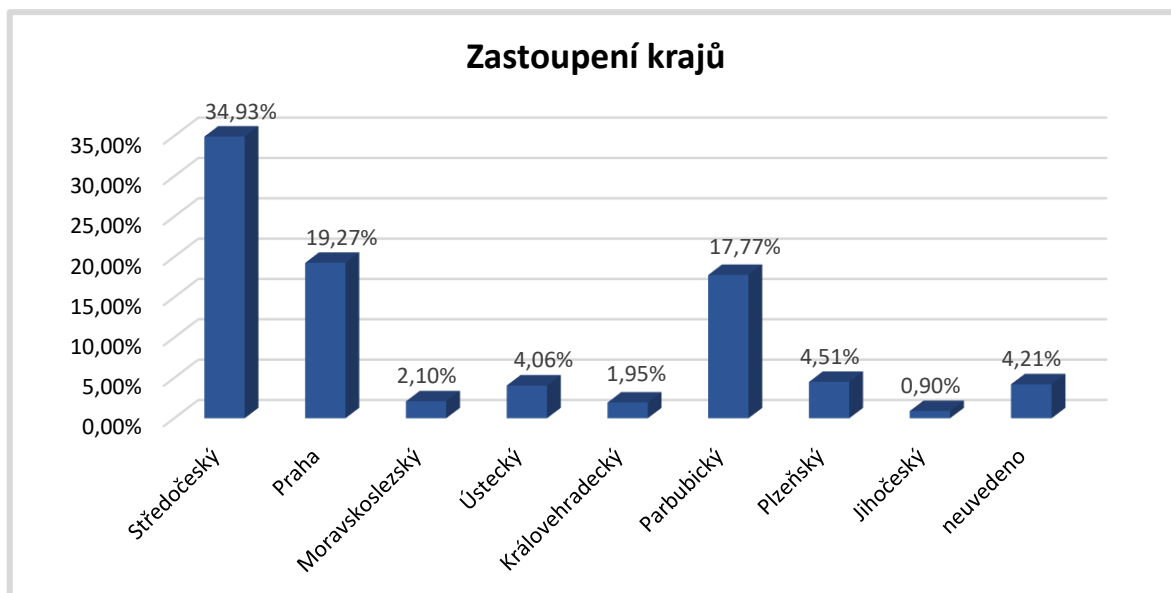
K výzkumu se v koprologickém vyšetření využívaly 2 metody, a proto také jsou tyto informace uvedeny pro každou metodu zvlášť.

**Graf č. 1** Výsledky koprologického vyšetření všech testovaných psů



Graf č. 1 znázorňuje výsledek koprologického vyšetření u všech testovaných psů. Celkový počet všech testovaných psů byl 682 z toho 608 jedinců (89,13 %) bylo negativních a 74 jedinců (10,87 %) pozitivních.

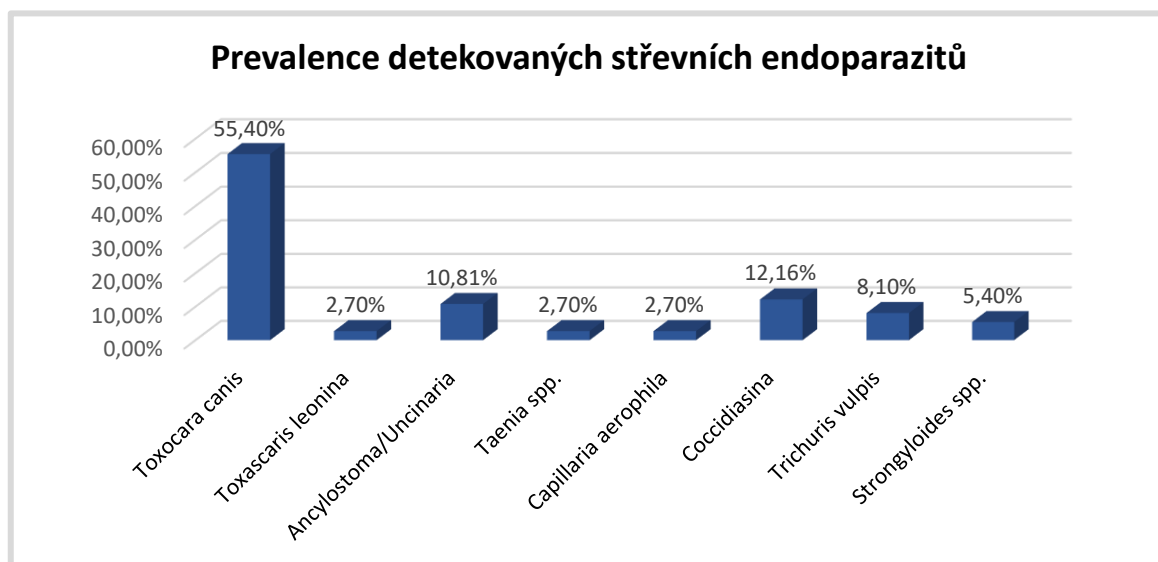
**Graf č. 2** Zastoupení krajů



Největší počet testovaných jedinců se nacházel ve Středočeském kraji (34,93 %). Dále z hlavního města Praha pocházelo 19,27 % jedinců a 17,77 % jedinců bylo z kraje

Pardubického. Ostatní kraje byly zastoupeny v menší míře. Vzorky pocházely z většiny krajů České republiky vyjma Karlovarského a Zlínského kraje.

**Graf č. 3** Prevalence detekovaných endoparazitů



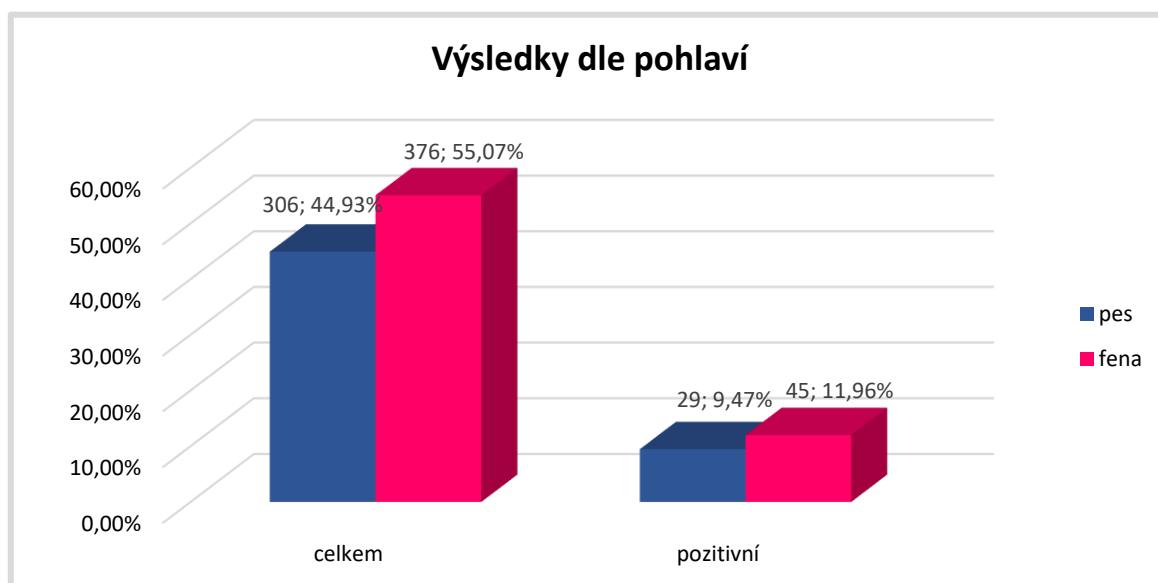
Celkový počet pozitivních vzorků byl 74 a z tohoto grafu vyplývá, že nejčastěji se vyskytujícím endoparazitem u psů byla *Toxocara canis* s 55,40 % a na druhém místě byly kokcidie (12,16 %). Parazité *Toxascaris leonina*, *Taenia spp.* a *Capillaria aerophila* měli shodné zastoupení (2,70 %). *Ancylostoma/Uncinaria* byla detekována u 10,81 % případů, *Trichuris vulpis* u 8,10 % jedinců a *Strongyloides spp.* u 5,40 % psů.

**Graf č. 4** Procentuální vyjádření pozitivních vzorků dle počtu detekovaných druhů parazitů



Z grafu č. 4 je patrné, že u většiny psů byl nalezen pouze 1 druh parazita. V menší míře se vyskytovaly 2 či dokonce 3 druhy parazitů. 2 druhy parazitů se nacházeli u 2 vyšetřených vzorků, kde se nacházela kombinace *Ancylostoma/Uncinaria* a kokcidie; *Toxocara canis* a *Capillaria aerophila*. U 4 případů byly přítomny 3 druhy parazitů, a to opět v kombinaci 3x *Toxocara canis*, kokcidie a *Strongyloides* spp.; 1x *Toxocara canis*, *Trichuris vulpis* a *Strongyloides* spp. U zbylých 68 pozitivních vzorků byl nalezen pouze 1 cizopasník.

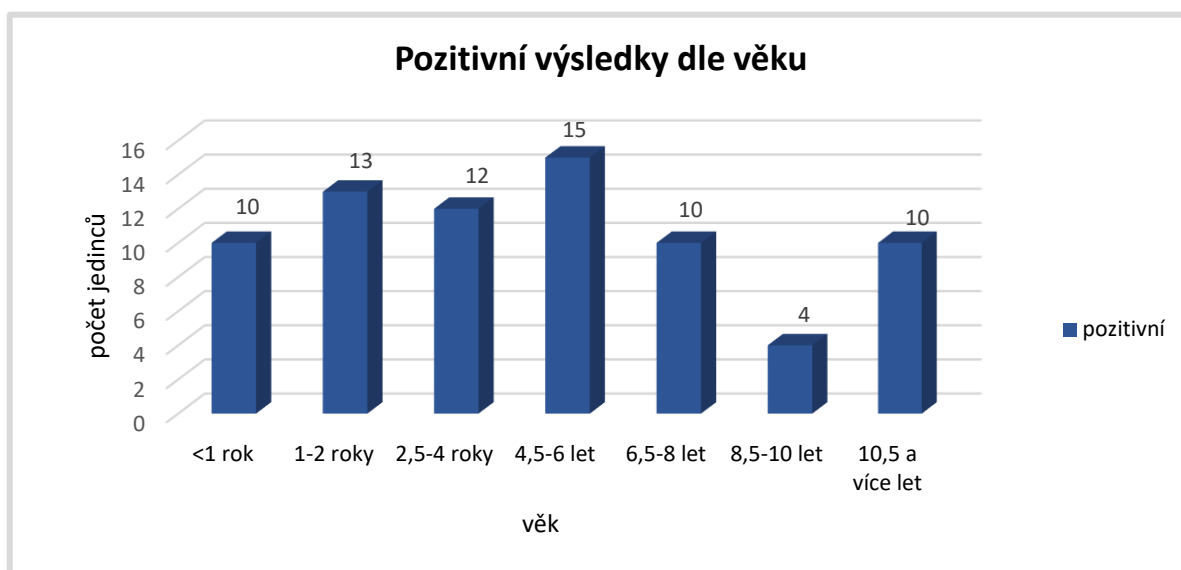
**Graf č. 5** Procentuální vyjádření pozitivních vzorků dle pohlaví



Celkem bylo vyšetřeno 306 psů (44,93 %) a 376 fen (55,07 %). Z celkového počtu psů byl nalezen pozitivní výsledek u 29 jedinců, což představuje 9,47 % a z 376 fen byl pozitivní nález u 45 jedinců, což představuje 11,96 %.

Z grafu vyplývá, že více pozitivních výsledků bylo u fen, ale také více fen se podrobilo koprologickému vyšetření.

**Graf č. 6** Pozitivní výsledky dle věku



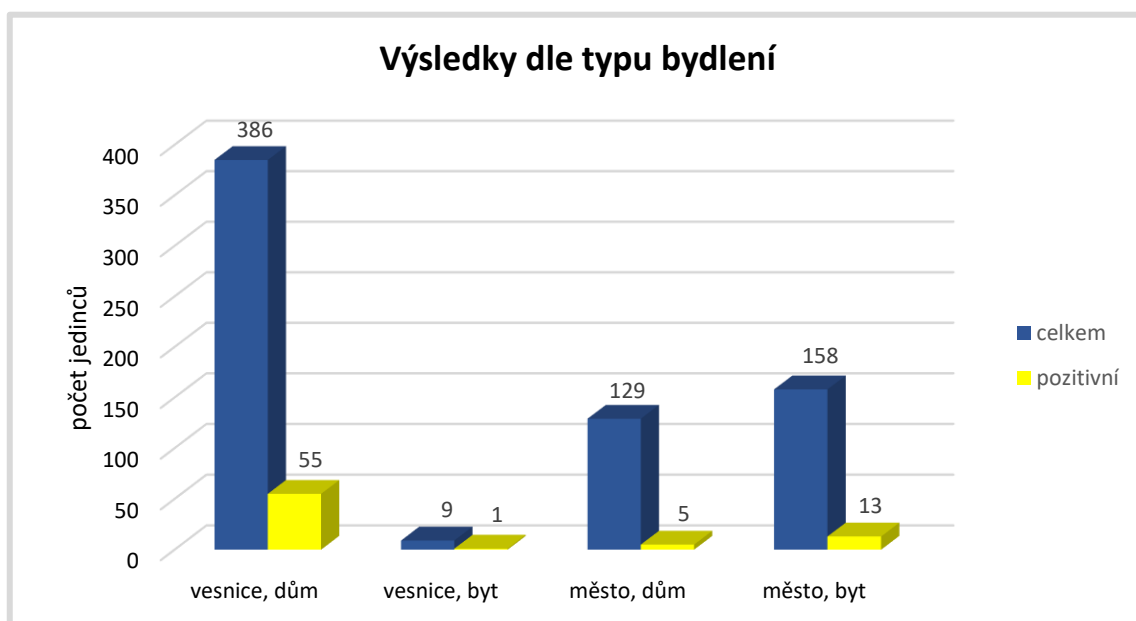
Nejvíce ohroženou skupinou v tomto výzkumu byli jedinci, kteří byli ve věku 4,5-6 let, jelikož se v této věkové kategorii našlo 15 pozitivních jedinců z celkových 74. U těchto jedinců se nejvíce vyskytovala *Toxocara canis*. Mezi další nalezené druhy parazitů patřily *Toxascaris leonina*, kokcidie, *Strongyloides* spp., *Capillaria aerophila*, *Taenia* spp. a *Ancylostoma/Uncinaria*.

Druhou nejpočetnější skupinou byli psi a feny ve věku 1-2 roky (13 pozitivních nálezů). Zde byli identifikováni tyto parazité: *Toxocara canis* (5 pozitivních případů), *Trichuris vulpis* (1 pozitivní případ), *Ancylostoma/Uncinaria* (3 pozitivní případy), *Taenia* spp. (2 pozitivní případy), *Toxascaris leonina* (1 pozitivní nález) a kokcidie (1 pozitivní nález).

U věkové skupině 2,5-4 roky se našlo 12 pozitivních případů. Zde byl ve většině případů nález *Toxocara canis*, poté také *Trichuris vulpis*, *Strongyloides* spp. a kokcidie.

V každé z těchto věkových kategorií (<1 rok, 6,5-8 let a 10,5 a více let) se nacházel stejný počet pozitivních nálezů a to 10. Nejméně pozitivních případů (4) bylo v kategorii 8,5-10 let.

**Graf č. 7** Procentuální zastoupení jedinců v závislosti na typu bydlení a jejich pozitivní výsledky

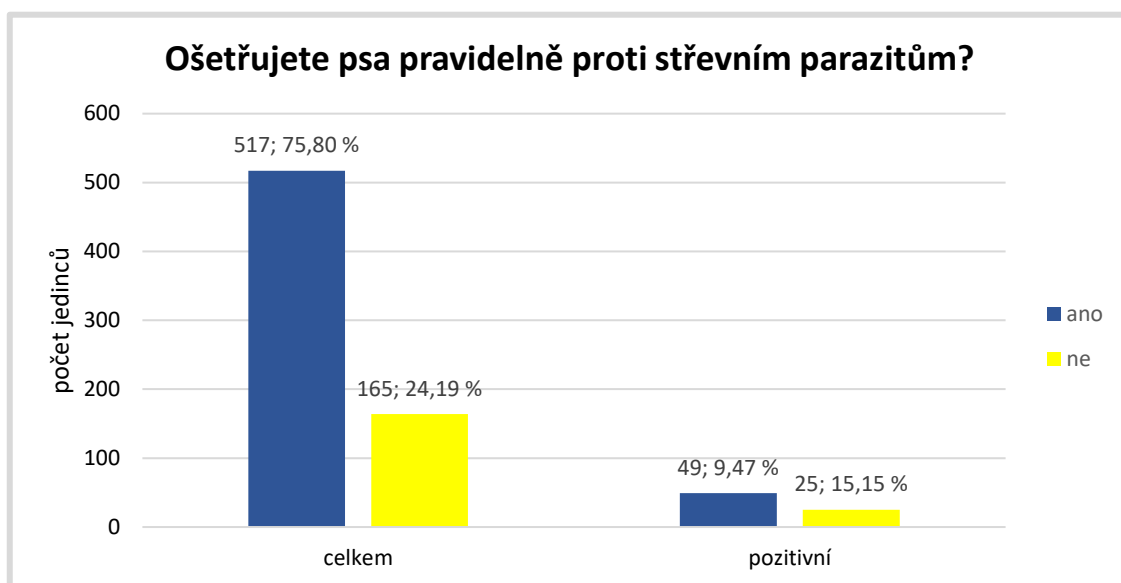


Z grafu č. 7 je patrné, že více psů pobývá na vesnici - 395 jedinců (57,91 %). Psi žijící ve městě představují 287 jedinců (42,08 %). Nejvíce psů žije ve vesnici v domě a nejméně početnou kategorií jsou psi žijící na vesnici v bytě.

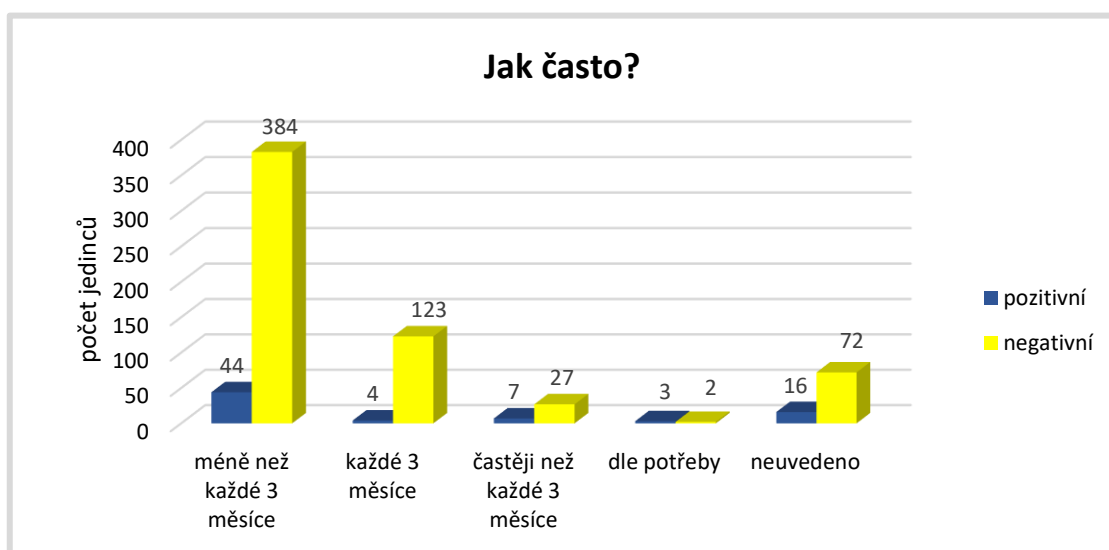
Větší počet endoparazitů byl identifikován u psů žijících v domě (60 pozitivních případů) než u psů, kteří pobývají v bytě (14 pozitivních případů). Více pozitivních případů bylo nalezeno u psů žijících na vesnici (56 pozitivních nálezů) oproti psům, kteří žijí ve městě (18 pozitivních nálezů).



**Graf č. 8** Pravidelné ošetřování psa proti střevním parazitům



**Graf č. 9** Pozitivní výsledky v závislosti na pravidelném ošetřování psa proti střevním parazitům



V grafu č. 8 je znázorněna informace, zda majitelé pravidelně ošetřují svého psa proti střevním parazitům. 517 (75,80 %) respondentů odpovědělo ano a 165 (24,19 %) respondentů zaškrtnulo možnost ne. Více pozitivních výsledků (49) bylo sice nalezeno u psů, kteří byli pravidelně ošetřováni, ale vzhledem k celkovému počtu vychází, že psi nepravidelně ošetřováni jsou více náchylnější k výskytu střevních parazitů.

Grafč. 9 - nejvíce pozitivních jedinců (44) se objevilo v kategorii ošetřování „méně než každé 3 měsíce“. Dále pak 7 jedinců bylo pozitivních u odpovědi „častěji než každé 3 měsíce“. U 4 psů, kteří byli ošetřováni „každé 3 měsíce“ byl nalezen nějaký parazit. 3 jedinci byli

pozitivní u odpovědi „dle potřeby“ a 16 psů bylo pozitivních, aniž by u nich byla uvedena odpověď na tuto skutečnost.

7 pozitivním jedincům u odpovědi „častěji než každé 3 měsíce“ bylo méně než 1 rok.

### Statistické zpracování – pravidelné ošetřování proti střevním parazitům

V této skupině byla data tříděna dle pravidelného ošetřování psů proti střevním parazitům (n = 682), a následně rozdělena do dvou skupin: pravidelně ošetřování (n = 517) a neošetřování (n = 165). Celkový relativní výskyt střevních parazitů u této skupiny byl 10,7 %. U kategorie pravidelně ošetřovaných psů byl relativní výskyt 9,28 %, a u psů neošetřovaných byl relativní výskyt 15,15 %, viz tabulka č. 3.

**Tabulka č. 3** Absolutní a relativní četnosti pozitivních nálezů v rámci jednotlivých kategorií skupiny psů dle ošetřování proti střevním parazitům

Kategorie	Absolutní četnost pozitivních nálezů	Relativní četnost pozitivních nálezů
<b>Psi pravidelně ošetřování</b>	49	9,47 %
<b>Psi neošetřování</b>	25	15,15 %
<b>Skupina</b>	74	10,85 %

Byla stanovena nulová a alternativní hypotéza:

- $H_0$ : Neexistuje statisticky prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů pravidelně ošetřovaných a psů neošetřovaných.
- $H_1$ : Existuje statisticky prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů pravidelně ošetřovaných a psů neošetřovaných.

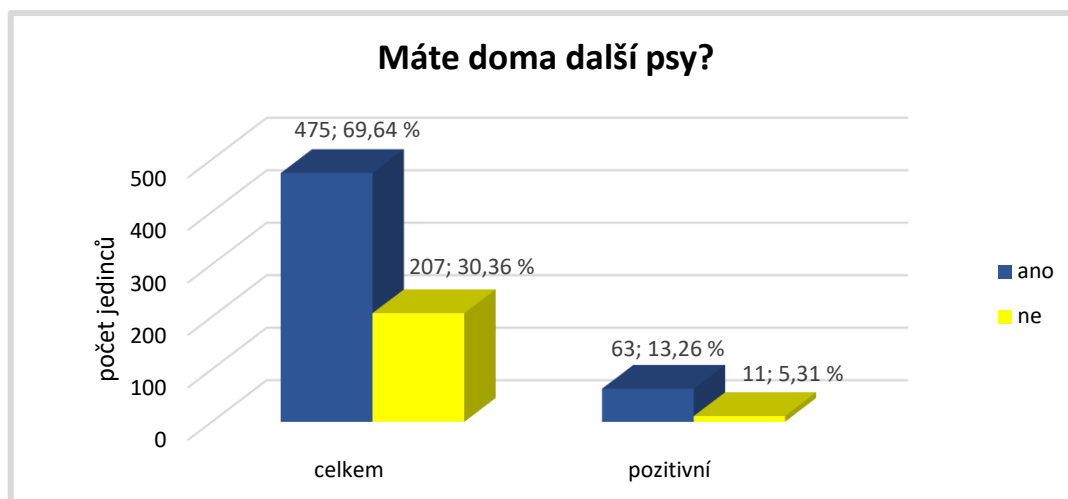
Tato hypotéza byla testována porovnáním pozorovaného (tabulka č. 3) a očekávaného výskytu v rámci skupiny  $\chi^2$  testem, viz tabulka č. 4.

**Tabulka č. 4** Výpočet  $\chi^2$  a p hodnoty na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  při  $df = 1$ , z hodnot uvedených v tabulce č. 3

	$\chi^2$ test	$\chi^2$ a p hodnota při $df = 1$
<b>Psi pravidelně ošetřování</b>	3,7062	$\chi^2 = 63,088$ $p < 0,001$
<b>Psi neošetřování</b>	103,3333	

Hodnota  $\chi^2$  testu byla porovnána s kritickou hodnotou  $(k-1)$  při stupni volnosti 1.  $k-1df$ ,  $\alpha = 0,05 = 3,841$ . Vypočtená hodnota  $\chi^2$  přesáhla  $k-1$  ( $\chi^2 > k-1$ ), a hodnota  $p$  byla vyšší než hladina významnosti  $\alpha = 0,05$  ( $p < \alpha$ ), tudíž lze vyloučit nulovou hypotézu. Existuje statisticky prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů pravidelně ošetřovaných a psů neošetřovaných.

**Graf č. 10** Pozitivní výsledky s ohledem na více psů v domácnosti



Jednou z otázek v dotazníku bylo, zda se nachází více psů v domácnosti. Nejvíce majitelů odpovědělo „ano“ 475 (69,64 %) a odpověď „ne“ uvedlo 207 (30,36 %) majitelů.

Na výskyt endoparazitů má vliv počet psů v domácnosti, jelikož více psů bylo pozitivních (63 – 13,26 %) v případě, že se nacházelo v jedné domácnosti větší počet psů.

### Statistické zpracování – počet psů v domácnosti

Ve skupině byla data ( $n = 682$ ) rozřazena dle počtu psů v domácnosti do dvou kategorií: 1 pes ( $n = 207$ ) a více psů ( $n = 475$ ). Celkový výskyt střevních parazitů u této skupiny byl 10,85 %. U kategorie 1 psa v domácnosti byl relativní výskyt střevních parazitů 5,31 %, a u kategorie více psů v domácnosti byl relativní výskyt střevních parazitů 13,26 %, viz tabulka č. 5.

**Tabulka č. 5** Absolutní a relativní četnosti pozitivních nálezů v rámci jednotlivých kategorií skupiny dle počtu psů v domácnosti

<b>Kategorie</b>	<b>Absolutní četnost pozitivních nálezů</b>	<b>Relativní četnost pozitivních nálezů</b>
<b>1 pes</b>	11	5,31 %
<b>Více psů</b>	63	13,26 %
<b>Skupina</b>	74	10,85 %

Byla stanovena nulová a alternativní hypotéza:

- $H_0$ : Neexistuje statisticky prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů, kteří jsou v domácnosti sami a psů, kteří jsou v domácnosti s dalšími psy.
- $H_1$ : Existuje statisticky prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů, kteří jsou v domácnosti sami a psů, kteří jsou v domácnosti s dalšími psy.

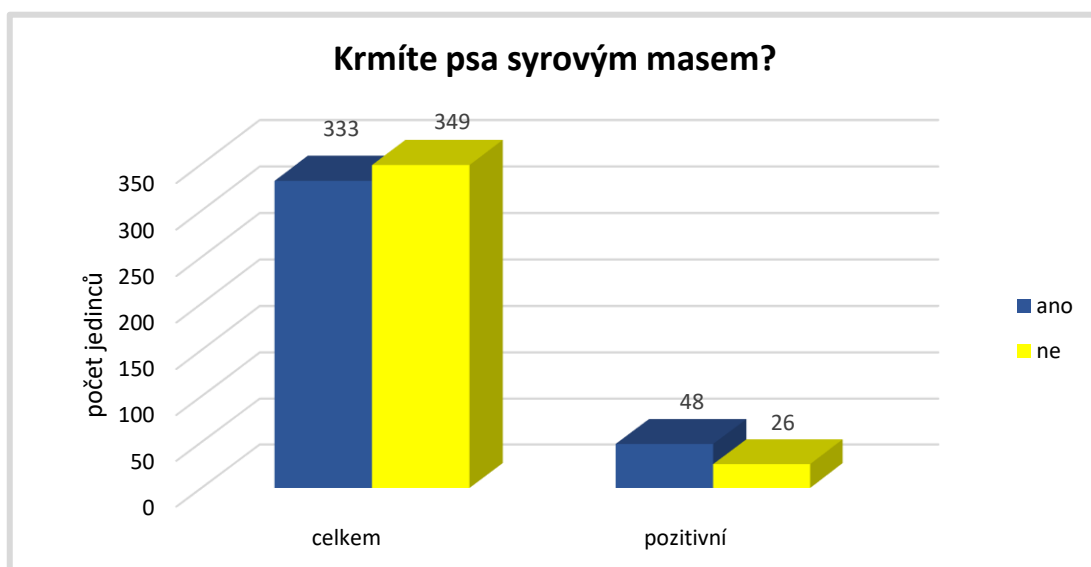
Statistické šetření bylo testováno porovnáním pozorovaného (tabulka č. 5) a očekávaného výskytu v rámci skupiny  $\chi^2$  testem, viz tabulka č. 6.

**Tabulka č. 6** Výpočet  $\chi^2$  a p hodnoty na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  při  $df = 1$ , z hodnot uvedených v tabulce č. 5

	<b><math>\chi^2</math> test</b>	<b><math>\chi^2</math> a p hodnota při <math>df = 1</math></b>
<b>1 pes</b>	17,8503	$\chi^2 = 28,7810$ $p < 0,00$
<b>Více psů</b>	8,2008	

Hodnota  $\chi^2$  testu byla porovnána s kritickou hodnotou  $(k-1)$  při stupni volnosti 1.  $k-1_{df1, \alpha=0,05} = 3,841$ . Vypočtená hodnota  $\chi^2$  přesáhla  $k-1$  ( $\chi^2 > k-1$ ), a hodnota p byla nižší než hladina významnosti  $\alpha = 0,05$  ( $p < \alpha$ ), tudíž lze vyloučit nulovou hypotézu. Existuje statisticky prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů, kteří jsou v domácnosti sami a psů, kteří jsou v domácnosti s dalšími psy.

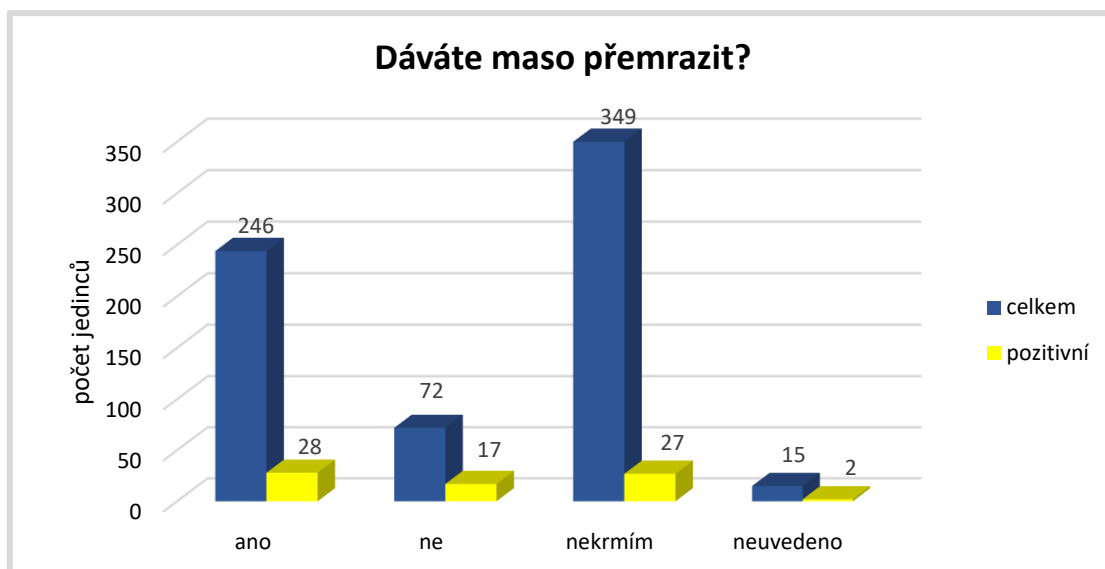
**Graf č. 11** Výsledky v závislosti na krmení psa syrovým masem



Na otázku, zda majitelé krmí své psy syrovým masem odpovědělo 333 respondentů, že „ano“ a 349 respondentů uvedli odpověď „ne“.

Vyšší výskyt endoparazitů byl u psů, kteří byli krmeni syrovým masem (48). U psů, kteří nedostávali syrové maso, bylo pozitivních 26 a z toho vyplývá, že syrové maso je potenciálním zdrojem některých parazitů.

**Graf č. 12** Výskyt endoparazitů s ohledem na způsob podávání syrového masa



Graf č. 12 zobrazuje výskyt střevních endoparazitů s ohledem na to, zda je psům podáváno přemražené maso či nikoliv. Nejvíce infikovaní byli ti, kteří dostávali maso přemražené

(28 psů). U psů, kteří nebyli krmeni syrovým masem se u 27 jedinců našel pozitivní výsledek a překvapivě nejméně parazitů se objevilo u psů (17), jež byli krmeni nepřemraženým masem.

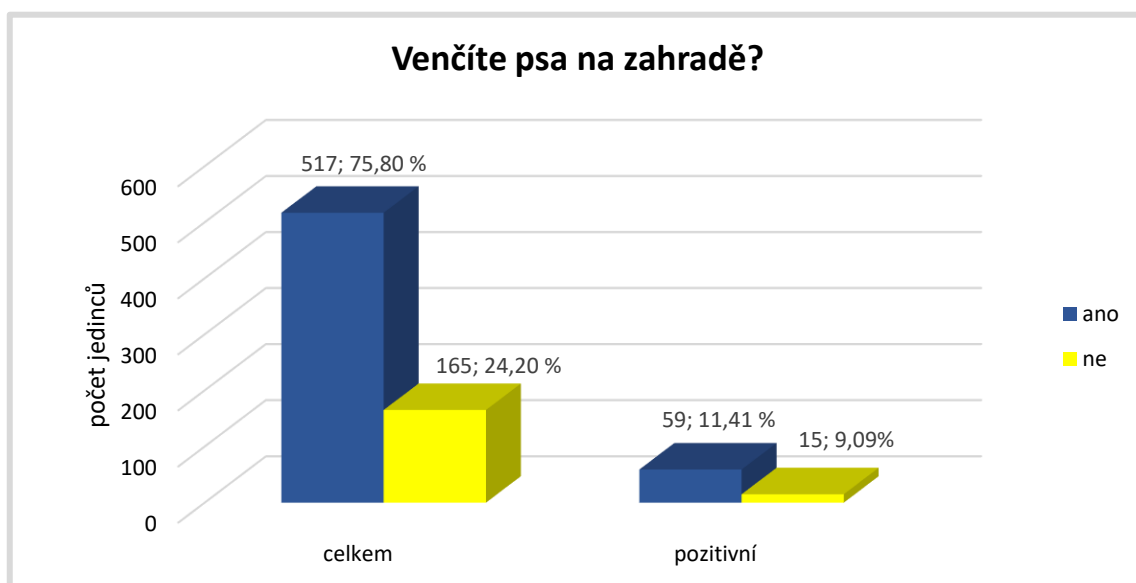
Ve skupině, kde byli psi krmeni přemraženým masem se nejvíce objevovala *Toxocara canis* (18 pozitivních případů), *Trichuris vulpis* (4 pozitivní případy), *Taenia* spp, (2 pozitivní případy) a kokcidie (3 pozitivní případy). Také v jednom případě byl nález *Toxascaris leonina*.

U jedinců, kteří byli krmeni nepřemraženým masem se také nejvíce vyskytovala *Toxocara canis* (10 pozitivních případů), *Strongyloides* spp. (4 pozitivní případy), *Ancylostoma/Uncinaria* (2 pozitivní případy), *Capillaria aerophila* (2 pozitivní případy) a u 1 jedince byl detekován *Trichuris vulpis*. U některých jedinců se vyskytovalo více parazitů zároveň.

Nejčastějším parazitem ve skupině, kde maso nebylo podávané vůbec, byly kokcidie (12 pozitivních případů). Dále se vyskytovaly také *Toxocara canis* (6 pozitivních případů), *Ancylostoma/Uncinaria* (7 pozitivních případů), *Trichuris vulpis* (1 pozitivní případ) a *Toxascaris leonina* (1 pozitivní případ).

Z výsledků je patrné, že vliv syrového masa nemá na výskyt endoparazitů žádný zásadní vliv.

**Graf č. 13** Výsledky s ohledem na to, zda je pes venčený na zahradě či ne



V dotazníku také byla otázka, zda majitelé své psy venčí na zahradě. 517 (75,80 %) respondentů odpovědělo, že „ano“ a 165 (24,20 %) dotazovaných uvedlo, že svého psa na zahradě nevenčí.

Na grafu č. 13 jsou také znázorněné pozitivní výsledky. Z celkového počtu 74 pozitivních psů, bylo 59 (11,41 %) jedinců, kteří byli venčeni na zahradě, pozitivních a u 15 (9,09 %) jedinců, kteří na zahradě nebyli venčeni, byl detekován nějaký parazit.

Téměř u většiny psů, kteří měli přístup na zahradu, se vyskytovala *Toxocara canis* (31 pozitivních případů), druhým nejčastějším parazitem byly kokcidie (14 pozitivních případů), dále *Ancylostoma/Uncinaria* (7 pozitivních případů), *Trichuris vulpis* (6 pozitivních případů), *Strongyloides* spp. (4 pozitivní případy), *Capillaria aerophila* (2 pozitivní případy), *Toxascaris leonina* (2 pozitivní případy) a *Taenia* spp. (1 pozitivní případ). U některých těchto psů byl opět smíšený výskyt několika parazitů.

U jedinců, jež nebyli venčeni na zahradě, měli nejvyšší pozitivní nález u *Toxocara canis* (10 pozitivních případů). Poté se vyskytovaly kokcidie (3 pozitivní případy) a *Taenia* spp. (1 pozitivní případ) a *Ancylostoma/Uncinaria* (1 pozitivní případ). Oproti psům venčeným na zahradě chyběli tyto parazité: *Trichuris vulpis*, *Strongyloides* spp., *Capillaria aerophila* a *Toxascaris leonina*.

## Statistické zpracování – přístup na zahradu

V této skupině byla data ( $n = 682$ ) tříděna dle přístupu na zahradu a následně rozdělena do dvou skupin: s přístupem ( $n = 517$ ) a bez přístupu ( $n = 165$ ). Celkový relativní výskyt střevních parazitů u této skupiny byl 10,85 %. U kategorie psů s přístupem na zahradu byl relativní výskyt střevních parazitů 11,41 % a u psů bez přístupu na zahradu byl relativní výskyt střevních parazitů 9,09 % (viz tabulka č. 5).

**Tabulka č. 7** Absolutní a relativní četnosti pozitivních nálezů v rámci jednotlivých kategorií skupiny psů dle přístupu na zahradu

Kategorie	Absolutní četnost pozitivních nálezů	Relativní četnost pozitivních nálezů
Psi s přístupem na zahradu	59	11,41 %
Psi bez přístupu na zahradu	15	9,09 %
Skupina	74	10,85 %

Byla stanovena nulová a alternativní hypotéza:

- $H_0$ : Neexistuje statisticky prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů venčených na zahradě a psů bez přístupu na zahradu.
- $H_1$ : Existuje statisticky prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů venčených na zahradě a psů bez přístupu na zahradu

Tato hypotéza byla testována porovnáním pozorovaného (tabulka č. 7) a očekávaného výskytu v rámci skupiny  $\chi^2$  testem, viz tabulka č. 8.

**Tabulka č. 8** Výpočet  $\chi^2$  a p hodnoty na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  při  $df = 1$ , z hodnot uvedených v tabulce č. 5

	$\chi^2$ test	$\chi^2$ a p hodnota při $df = 1$
Psi s přístupem na zahradu	4,4783	$\chi^2 = 40,1074$ $p < 0,001$
Psi bez přístupu na zahradu	35,6290	

Hodnota  $\chi^2$  testu byla porovnána s kritickou hodnotou ( $k-1$ ) při stupni volnosti 1.  $k-1df1$ ,  $\alpha = 0,05 = 3,841$ . Vypočtená hodnota  $\chi^2$  přesáhla  $k-1$  ( $\chi^2 > k-1$ ), a hodnota p byla nižší než hladina významnosti  $\alpha = 0,05$  ( $p < \alpha$ ), tudíž lze vyloučit nulovou hypotézu. Existuje statisticky



prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů venčených na zahradě a psů bez přístupu na zahradu.

## 6 Diskuze

Nejčastěji se vyskytujícím parazitem v tomto výzkumu byla *Toxocara canis* s celkovou prevalencí 6,01 %. Výsledek můžeme porovnat i s jinými výzkumy, které se prováděly v České republice. Borkovcová a kol. (2003) uvádí prevalenci vajíček *Toxocara canis* 9,5 %. Prevalenci na území Prahy uvádí Dubná a kol. (2007) a činí 6,2 %. Dále můžeme výsledky srovnat se Slovenskem, kde Papájová a kol. (2014) uvádí výskyt tohoto parazita - 11,9 %. Ve všech těchto studiích se také jednalo o nejvíce se vyskytujícího parazita u psů.

V tomto výzkumu byly shromážděny data od 682 psů, kdy jejich výkaly byly podrobeny koprologickému vyšetření. Psi byli infikováni, kromě zmiňované *Toxocara canis*, také kokciemi (1,32 %), *Ancylostoma/Uncinaria* (1,17 %), *Trichuris vulpis* (0,87 %), *Strongyloides* spp. (0,58 %), *Taenia* spp. (0,29 %), *Toxascaris leonina* (0,29 %) a *Capillaria aerophila* (0,29 %).

Dubná a kol. (2007) uvádí také další parazity, kteří se vyskytovali u pozitivních jedinců na území Prahy: *Cystoisospora* spp. (2,4 %), *Cryptosporidium* spp. (1,4 %), *Trichuris* sp. (1,1 %), *Taenia* spp. (1,0 %), *Giardia* spp. (0,1 %), *Toxascaris* sp. (0,9 %), *Dipylidium* spp. (0,7 %), *Capillaria* spp. (0,6 %), *Ancylostoma* spp. (0,4 %), *Uncinaria* spp. (0,4 %). Dále se také v menší míře vyskytovaly *Sarcocystis* spp., *Neospora / Hammondia* spp., *Spirocerca* spp.

V roční studii, kde bylo vyšetřeno celkem 578 vzorků výkalů na Slovenku z 8 měst (Košice, Trebišov, Veľké Kapušany, Prešov, Snina, Levoča, Zvolen a Trenčín) a z 3 obcí (Dlhé Stráže, Dravce, Valaliky) bylo 29,9 % pozitivních případů. Bylo zjištěno 8 různých druhů střevních parazitů s následujícím výskytem: již zmiňovaná *Toxocara canis* (11,9 %), *Trichuris vulpis* (8,5 %), *Ancylostoma caninum* (8,1 %), *Taenia* spp. (4,0 %), *Toxascaris leonina* (3,1 %), *Capillaria* spp. (1,0 %), *Dipylidium caninum* (0,2 %) a kokcidie (0,2 %) (Papájová a kol., 2014).

V Srbsku (Bělehradě) v letech 2011-2014 probíhal výzkum, kdy byly prováděny koprologické testy na 421 vzorcích. Výzkum zahrnoval vzorky z obou pohlaví a psi byli ve věku od 2 měsíců do 14 let. U sledovaných psů byla prevalence *Toxocara canis* 16,62 % (70/421), *Ancylostoma/Uncinaria* 3,80 % (16/421), *Trichuris vulpis* 4,03 % (17/421) a *Dipylidium caninum* 24,70 % (104/421) (Ilić et al., 2015).

Scaramozzino et al. (2018) v rámci studie ve střední Itálii vyšetřil vzorky od 1156 psů, kdy 28,4 % mělo pozitivní nález. V této studii největší prevalenci měla také *Toxocara canis* (9,3 %), poté *Giardia duodenalis* (7,8 %), *Ancylostoma/Uncinaria* (5,8 %), kokcidie (5,3 %), *Trichuris vulpis* (4,8 %), *Toxascaris leonina* (0,5 %), *Capillaria aerophila* (0,5 %), *Taenia* spp. (0,3 %). Dalšími diagnostikovanými parazity byli *Eucoleus böhmi*, *Dipylidium caninum*, *Mesocestoides* spp.

V porovnání s uvedenými studiemi a jejich výsledky z této práce vyplývá, že výskyt parazitů v České republice se podobá výskytu parazitů v jiných zemích. *Toxocara canis* je nejčastějším parazitem, který se u psů vyskytuje a představuje tedy i významné riziko zoonózy, jelikož tímto parazitem se může nakazit i člověk.

Torres-Chablé et al. (2015) uvádí ve své studii, prevalenci parazitů u psů (24,2 %) a fen (29,1 %) a tvrdí, že tento rozdíl není významný. Toto tvrzení potvrzují i výsledky této práce, jelikož 9,47 % psů bylo pozitivních a 11,96 % fen bylo negativních.

Nejvyšší procento pozitivních psů (91,98 %) bylo nakaženo 1 druhem parazita. Poté se u 5,41 % vyskytovaly 3 druhy parazitů a na konec 2 druhy parazitů (2,70 %). Tento fakt potvrzuje ve své studii i Scaramozzino et al. (2018), kde rovněž u většinu psů (79,4 %) byl nalezen 1 druh parazita. Avšak v této studii se více vyskytovaly 2 druhy (17,7 %) oproti 3 druhům (i více), u nich se vyskytovaly pouhá 3 %.

Z výsledků této práce vyplývá, že vyšší počet parazitů byl nalezen u psů, kteří nebyli v jedné domácnosti jediní (63 z celkových 74). Tuto skutečnost potvrzuje i ve své studii Zanzani et al. (2014), kde rovněž více psů, kteří nebyli v domácnosti jediní, vykazovaly vyšší výskyt parazitů.

Alvarado-Esquivel et al. (2015) tvrdí, že ačkoliv ve studii byla většina psů ošetřena proti střevním parazitům, prevalence střevních parazitárních infekcí byla vyšší právě u ošetřovaných psů. Na základě výsledků této práce lze říci, že výskyt střevních endoparazitů byl vyšší u neošetřovaných psů (29 – 15,15 %) vzhledem k celkovému počtu (165) oproti ošetřeným psům (49 – 9,47 % z 517). Tento rozdíl může být zapříčiněn odlišnou geografickou polohou či rozdílným životním stylem. Ačkoliv ve studii Alvarado-Esquivel et al. (2015) majitelé podávali svým psům antiparazitická léčiva, většina z nich nedodržela doporučení výrobců, odčervování probíhalo v nepravidelných intervalech, které byly neefektivní. Proto je velmi důležité, aby veterináři informovali majitele domácích zvířat o metodách prevence a doporučeném dávkování vhodných léků používající se k odčervování. Sager et al. (2005) tvrdí, že riziko výskytu parazitů není vyloučeno ani u psa, který je pravidelně odčervován (4x ročně). Avšak

Robertson and Thompson (2002) uvádí, že vhodnými antihelmintickými režimy může být výskyt endoparazitů minimalizován.

Vyšší prevalence výskytu endoparazitů byla u psů, kteří měli přístup na zahradu ve srovnání s těmi, kteří na zahradě nepobývali. Holland et al. (2009) ve své studii uvádí, že zahrada je potencionálním zdrojem výskytu parazitů, zejména škrkavky *Toxocara canis*. To potvrzuje i výsledky tohoto výzkumu, jelikož u psů, jež měli přístup na zahradu, se nejvíce vyskyvala právě tento uvedený parazit.

## 7 Závěr

Cílem této práce bylo poukázat na faktory, které ovlivňují výskyt endoparazitů u psa domácího v České republice.

K výzkumu bylo využito 682 vzorků výkalů, z nichž 74 bylo pozitivních na střevní parazity. Vzorky pocházely od různých plemen, z různých věkových kategorií, z různého prostředí, ať už z vesnic, měst, domů či bytů. Nejčastějším detekovaným parazitem byla *Toxocara canis* s celkovou prevalencí 6,01 %. Ve větším množství se také vyskytovaly kokcidie (1,32 %), *Ancylostoma/Uncinaria* (1,17 %), dále také *Trichuris vulpis* (0,87 %). Parazité jako *Strongyloides* spp., *Taenia* spp., *Toxascaris leonina* a *Capillaria aerophila* se objevovaly méně.

Hypotézy stanovené na začátku diplomové práce byly potvrzeny.

Hypotéza o vyšším výskytu střevních parazitů u psů s přístupem na zahradu byla potvrzena. Existuje statisticky prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů venčených na zahradě a psů bez přístupu na zahradu.

Hypotéza o nižším výskytu střevních parazitů u psů, kteří jsou pravidelně odčervováni byla potvrzena. Existuje statisticky prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů pravidelně odčervovaných a psů neodčervovaných.

Hypotéza o vyšším výskytu střevních parazitů u psů, kteří jsou z domácnosti s více psy byla potvrzena. Existuje statisticky prokazatelný rozdíl mezi výskytem střevních parazitů u psů, kteří jsou v domácnosti sami a psů, kteří jsou v domácnosti s dalšími psy.

## 8 Zdroje

Amayaa JC, Moreno N, Salmaso N, Bazan E, Ricoy G, Córdoba P, Santillan GI. 2016. Estudio de infestación de caninos con *Echinococcus granulosus* en la provincia de La Rioja, Argentina. Study of infestation of dogs with *Echinococcus granulosus* in the province of La Rioja, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*. **48**: 38-42.

Alvarado-Esquivel C, Romero-Salas D, Aguilar-Domínguez M, Cruz-Romero A, Ibarra-Priego N, Pérez-de-León AA. 2015. Epidemiological assessment of intestinal parasitic infections in dogs at animal shelter in Veracruz, Mexico. *Asian pacific journal of tropical biomedicine*. **5**: 34-39.

Basso W, Grandt LM, Magnenat AL, Gottstein B, Campos M. 2019. *Strongyloides stercoralis* infection in imported and local dogs in Switzerland: from clinics to molecular genetics. *Parasitology research*. **118**: 255-266.

Becker AC, Rohen M, Epe C, Schieder T. 2012. Prevalence of endoparasites in stray and fostered dogs and cats in Northern Germany. *Parasitology research*. **111**: 849-857.

Bednář M, Fraňková V, Schindler J, Souček A, Vávra J. 1996. *Lékařská mikrobiologie*. Triton. Praha.

Beugnet F, Labuschagne M, Vos C, Crafford D, Fourie J. 2018. Analysis of *Dipylidium caninum* tapeworms from dogs and cats, or their respective fleas. Distinct canine and feline host association with two different *Dipylidium caninum* genotypes. *Parasite*. **25**.

Beugnet F, Delpont P, Luus H, Crafford D, Fourie J. 2013. Preventive efficacy of Frontline combo and Certifect against *Dipylidium caninum* infestation of cats and dogs using a natural flea (*Ctenocephalides felis*) infestation model. *Parasite*. **20**.

Conboy G. 2009. Helminth Parasites of the Canine and Feline Respiratory Tract. *Veterinary clinics of north America-small animal practice*. **39**: 1109.

- Constantinoiu CC, Goulet MS, Constantinoiu EC, Scott JL. 2015. Mucosal tolerance of the hookworm *Ancylostoma caninum* in the gut of naturally infected wild dogs. *Parasite immunology*. **37**: 510-520.
- Cringoli G, Rinaldi L, Maurelli MP, Morgoglione ME, Musella V, Utzinger J. 2011. *Ancylostoma caninum*: Calibration and comparison of diagnostic accuracy of flotation in tube, McMaster and FLOTAC in faecal samples of dogs. *Experimental parasitology*. **128**: 32-37.
- Dias SR, Cunha DE, Silva SM, Santos HA, Fujiwara RT, Rabelo EM. 2013. Evaluation of parasitological and immunological aspects of acute infection by *Ancylostoma caninum* and *Ancylostoma braziliense* in mixed-breed dogs. *Parasitol Res*. **112**.
- Díaz VM. Pharmacological Treatment of Giardiasis. Corporación Universitaria Lasallista. 133-142.
- Di Cesare A, Castagna G, Otranto D, Meloni S, Milillo P, Latrofa MS, Paoletti B, Bartolini R, Traversa D. 2012. Molecular Detection of *Capillaria aerophila*, an Agent of Canine and Feline Pulmonary Capillariosis. *Journal of clinical microbiology*. **50**: 1958-1963.
- Despommier DD, Griffin DO, Gwadz RW, Hotez PJ, Knirsch Ch. 2017. Parasitic diseases. Independently published. New York.
- Dubná S, Langrová I, Nápravník J, Jankovská I, Vadlejch J, Pekár S, Fechtner J. 2007. The prevalence of intestinal parasites in dogs from Prague, rural areas, and shelters of the Czech Republic. *Veterinary Parasitology*. **145**: 120-128.
- Eckert J, Deplazes P. 2004. Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. **17**: 107-135.
- Elsemore DA, Geng JM, Flynn L, Cruthers L, Lucie-Forster A, Bowman DD. 2014. Enzyme-linked immunosorbent assay for coproantigen detection of *Trichuris vulpis* in dogs. *Journal of veterinary diagnostic investigation*. **26**: 404-411.

- Ericsson DCh, Steffen R, Siddiqui AA, Berk SL. 2001. Diagnosis of *Strongyloides stercoralis* infection. *Clinical Infectious Diseases*. **33**: 1040-1047.
- Evinger JV, Kazacos KR, Cantwell HD. 1985. Ivermectin for treatment of nasal *Capillariasis* in a dog. *Journal of the American veterinary medical association*. **186**: 174-175.
- Fogt-Wyrwas R, Dabert M, Jarosz W, Rząd I, Pilarczyk B, Migajska-Wiktor H. 2019. Molecular data reveal cryptic speciation and host specificity in *Toxascaris leonina* (Nematoda: *Ascarididae*). *Veterinary parasitology*. **266**: 80-83.
- Forster AL, Liotta JL, Yaros JP, Briggs KR., Mohammed HO, Bowman DD. 2012. Morphological Differentiation of Eggs of *Ancylostoma caninum*, *Ancylostoma tubaeforme*, and *Ancylostoma braziliense* From Dogs and Cats in the United States. *Journal of Parasitology*. **98**: 1041-1044.
- Foreyt WJ. 2001. *Veterinary parasitology reference manual*. 5th ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa.
- García LE, Campos AC, Guajardo SC, Gaxiola S, Cardoso EJ. 2008. Frequency of *Giardia intestinalis* assemblages isolated from dogs and humans in a community from Culiacan, Sinaloa, Mexico using  $\beta$ -giardin restriction gene. *Veterinary parasitology*. **156**: 205-209.
- Gjerde B. 1986. *Coccidia (isospora, toxoplasma, hammondia, besnoitia, sarcocystis)* of dogs and cats. *Norges Veterinaerhoegskole*. **98**: 699-711.
- Holland C, O'connor P, Taylor MRH, Hughes G, Girdwood RWA, Smith H. 2009. Families, parks, gardens and toxocarasis. *Scandinavian journal of infectious diseases*. **23**.
- Houk AE, O'Connor P, Hilda F, Pena J, Gennari SM, Zajac AM, Lindsay DS. 2013. Experimentally induced clinical *Cystoisospora canis* *Coccidiosis* in dogs with prior natural patent *Cystoisospora ohioensis*-like or *C. canis* infections. *Journal of Parasitology*. **99**: 892-895.
- Ho-Yen DO, Joss AWL. 1992. *Human toxoplasmosis*. Oxford University Press. New York



- Ilić T, Kulišić Z, Antić N, Radisavljević K, Dimitrijevi S. 2015. Prevalence of zoonotic intestinal helminths in pet dogs and cats in the Belgrade area. *Journal of Applied Animal Research*. **45**: 204-208.
- Jaleta TG, Zhou S, Bemm FM, Schar F, Khieu V, Muth S, Odermatt P, Lok JB, Streit A. 2017. Different but overlapping populations of *Strongyloides stercoralis* in dogs and humans—Dogs as a possible source for zoonotic strongyloidiasis. *Plos neglected tropical diseases*. **11**.
- Kanchev K. 2015. On *taenia hydatigena* (pallas, 1766) biological characteristics, important for the tenuicol cysticercosis epizootology. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 1080-1085.
- Kiontke K, Fitch DHA. 2013. Nematodes. *Current biology*. **23**: R862-R864.
- Korneva ZV. 2013. Characterization of Cestoda tissue organization. *Biology bulletin*. **40**: 146-157.
- Krämer F, Epe C, Mencke N. 2009. Investigations into the Prevention of neonatal *Ancylostoma caninum* infections in puppies by application of Imidacloprid 10% Plus Moxidectin 2.5 % topical solution to the pregnant dog. *Institute for Parasitology*. **56**: 34-40.
- Lappin M. 2010. Update on the diagnosis and management of *Toxoplasma gondii* infection in cats. *Clinical sciences*. **25**: 136-141.
- Labuschagne M, Beugnet F, Rehbein S, Guillot J, Fourie J, Crafford D. 2018. Analysis of *Dipylidium caninum* tapeworms from dogs and cats, or their respective fleas Part 1. Molecular characterization of *Dipylidium caninum*: genetic analysis supporting two distinct species adapted to dogs and cats. *Parasite*. **25**.
- Lee S, Kim J, Cheon DS, Moon EA, Seo DJ, Jung S, Shin H, Choi Ch. 2018. Identification of *Cystoisospora ohioensis* in a Diarrheal Dog in Korea. *Korean journal of parasitology*. **56**: 371-374.

- Li WH, Zhang NZ, Yue L, Yang Y, Li L, Yan HB, Li TT, Qu ZG, Jia WZ, Fu BQ. 2017. Transcriptomic analysis of the larva *Taenia multiceps*. *Veterinary science*. **115**:407-411.
- Lucius R, Loos-Frank B, Lane RP, Poulin R, Roberts C, Grecnis RK, Shankland R, FitzRoy R. 2017. *The Biology of Parasites* 1st Edition. Wiley-Blackwell.
- Ma GX, Wang T, Korhonen PK, Nie S, Reid GE, Stroehlein AJ, Koehler AV, Chang BCH, Hofmann A, Young ND, Gasser RB. 2019. Comparative bioinformatic analysis suggests that specific dauer-like signalling pathway components regulate *Toxocara canis* development and migration in the mammalian host. *Parasites & vectors*. **12**.
- Macotela PN, Abarca GEP, Gordillo MNM. 2005. *Giardia intestinalis* and other zoonotic parasites: Prevalence in adult dogs from the southern part of Mexico City. *Veterinary parasitology*. **131**: 1-4.
- MagnaVal JF, Glickman LT, Dorchie P, Morassin B. 2001. Highlights of human toxocariasis. *Korean journal of parasitology*. **39**: 1-11.
- Marchiondo AA. 2016. *Pyrantel Parasiticide Therapy in Humans and Domestic Animals*. Academic Press.
- Mehlhorn H. 2016. *Animal parasites, Diagnostic-Treatment, Prevention*. Springer international publishing. Switzerland.
- Merigueti YFFB, Santarém VA, Ramires LM, Batista A, Beserra KV, Nuci AL, Esposte TM. 2017. Protective and risk factors associated with the presence of *Toxocara* spp. eggs in dog hair. *Veterinary parasitology*. 39-43.
- Nemzek JA, Myers DD. 2015. *Biology and Diseases of Dogs*. In *Laboratory Animal Medicine* (3rd edition). Academic Press.
- Nezhad FZ, Borujeni MP, Mosallanejad B, Hamidinejat H. 2017. A seroepidemiological survey of *Toxoplasma gondii* infection in referred dogs to Veterinary Hospital of Ahvaz, Iran. *International journal of veterinary science and medicine*. **5**: 148-151.

Papajová I, Pipiková J, Papaj J, Čížmár A. 2014. Parasitic contamination of urban and rural environments in the Slovak Republic: dog's excrements as a source. *Helminthologia*. **51**: 273-280.

Paradies P, Buonfrate D, Iatta R, Iarussi F, Giorli G, Palmieri VO, Sasanelli M, Perandin F, Slapeta J, Capogna A, Otranto D, Bisoffi Z. 2019. Efficacy of ivermectin to control *Strongyloides stercoralis* infection in sheltered dogs. *Acta tropica*. **190**: 204-209.

Pavlović I, Kulišić Z, Durdević S, Mišić Z, Momčilović J, Krtić D. 2006. Uloga pasa u kontaminaciji urbane sredine uzročnicima parazitskih zoonoza. *Vet. glasnik*. **60**: 377-383.

Petry G, Altreuther G, Wolken S, Swart P, Kok DJ. 2013. Efficacy of Emodepside plus Toltrazuril oral suspension for dogs against *Trichuris vulpis* in naturally infected dogs. *Parasitology research*. **112**: 133-138.

Poulin R. 2006. *Evolutionary Ecology of Parasites*, second edition. Princeton University Press, Princeton. New Jersey

Rio-Araiza VH, Castro KE, Hurtado FA, Stephano AQ, Díaz HA, Guzmán MA, Saloma P, Regalado MD, Montor JM. 2018. Prolactin as immune cell regulator in *Toxocara canis* somatic larvae chronic infection. *Bioscience reports*. **38**.

Robertson ID, Thompson RC. 2002. Enteric parasitic zoonoses of domesticated dogs and cats. *Microbes and infection*. **4**: 867-873.

Rodney DA. 2001. *Biology of Giardia lamblia*. *Clin Microbial Rev*. **14**: 447-475.

Ryšavý B. a kolektiv. 1988. *Základy parazitologie*. Státní pedagogické nakladatelství. Praha.

Sager H, Moret ChS, Grimm F, Deplazes P, Doherr MG, Gottstein B. 2005. Coprological study on intestinal helminths in Swiss dogs: temporal aspects of anthelmintic treatment. *Parasitology research*. **98**: 333-338.

- Scaramozzino P, Carvelli A, Iacoponi F, Liberato CD. 2018. Endoparasites in household and shelter dogs from Central Italy. *International journal of veterinary science and medicine*. **6**: 45-47.
- Seeber F, Steinfelder S. 2016. Recent advances in understanding apicomplexan parasites. F1000 Faculty. **5**.
- Silva JR, Maciel BM, Santos LKN, Carvalho FS, Rocha D, Lopes CWG, Albuquerque GR. 2017. Isolation and Genotyping of *Toxoplasma gondii* in Brazilian Dogs. *The Korean journal of parasitology*. **55**: 239-246.
- Shin JW, Liao WT. 2002. Humoral immune response to *Dipylidium caninum* infection of stray dogs in Taiwan. *Veterinary parasitology*. **104**: 351-356.
- Schimmel A, Altreuther G, Schroeder I, Charles S, Cruthers L, Ketzis J, Kok D, Kraemer F, McCall J, Krieger K. 2009. Efficacy of Emodepside plus Praziquantel Tablets against Mature and Immature Adult *Ancylostoma caninum* and *Uncinaria stenocephala* infections in Dogs. *Parasitology research*. **105**: 9-16.
- Schimmel A, Altreuther G, Schroeder I, Charles S, Cruthers L, Kok DJ, Kraemer F, Krieger KJ. 2009. Efficacy of emodepside plus praziquantel tablets against mature and immature adult *Trichuris vulpis* infections in dogs. *Parasitology research*. **105**: S17-S22.
- Schluter A, Fourcade S, Ripp R, Mandel JL, Poch O, Pujol A. 2006. The evolutionary origin of peroxisomes: an ER-peroxisome connection. *Mol. Biol. Evol.* **23**: 838-845.
- Stejskal F. 2005. Současná léčba helmintóz. *Klin Farmakol Farm.* 111-115.
- Stuchlý I. 1995. Nemá váš pes cizopasníky? NutriCYON. Praha.
- Sun Y, Wang Y, Huang X, Gu XB, Lai WM, Peng XR, Yang GY. 2017. Characterization of glutathione S-transferase and its immunodiagnostic potential for detecting *Taenia multiceps*. *Veterinary parasitology*. **242**: 31-37.

Svobodová V, Svoboda M, Vernerová E. 2013. Klinická parazitologie psa a kočky. 2. vyd. B-V-M. Brno.

Taylor MA, Coop LR, Wall RL. 2016. Veterinary Parasitology. John Wiley & Sons. India.

Torres-Chablé OM, García-Herrera RA, Hernández-Hernández M, Peralta-torres JA, Ojeda-Robertos NF, Blitvich BJ, Baak-Baak CM, García-Rejón JE, Machain-Williams CI. 2015. Prevalence of gastrointestinal parasites in domestic dogs in Tabasco, southeastern Mexico. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. **24**: 432-437.

Traversa, D. 2011. Are we paying too much attention to cardio-pulmonary nematodes and neglecting old-fashioned worms like *Trichuris vulpis*? Parasites & vectors. **32**.

Tsuboi M, Hayakawa K, Yamasaki H, Katanami Y, Yamamoto K, Kutsuna S, Takeshita N, Kanagawa S, Ohmagari N, Kato Y. 2018. Clinical characteristics and epidemiology of intestinal tapeworm infections over the last decade in Tokyo, Japan: A retrospective review. Plos neglected tropical diseases. **12**.

Umur S, Meral Y, Bolukbas CS, Gurler AT, Acici M. 2017. First clinical *Strongyloides stercoralis* case in a dog in Turkey. Turkish journal of veterinary & animal sciences. **41**: 312-315.

Varcasia A, Pipia AP, Dessi G, Zidda A, Tamponi C, Pau M, Scala A, Boufana B. 2016. Morphology and genetic variability within *Taenia multiceps* in ruminants from Italy. Veterinary parasitology. **223**: 181-185.

Vogt CM, Armúa-Fernández MT, Tobler K, Hilbe M, Aguilar C, Ackermann M, Deplazes P, Eichwald C. 2018. Oral application of recombinant *Bacillus subtilis* spores to dogs results in a humoral response against specific *Echinococcus granulosus* paramyosin and tropomyosin antigens. Microbial Immunity and Vaccines. **86**.

Volf P, Horák P a kol. 2007. Paraziti a jejich biologie. Triton.

Wang X, Qin SY, Liu ZL, Zhang XT, Cui DY, Li JH, Liu Y, Zhao Q, Ni H. 2019. Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in domestic raccoon dogs in four provinces in northern China. *Microbial pathogenesis*. **128**: 136-138.

Zajac AM, Conboy GA. 2012. *Veterinary clinical parasitology*. 8th ed. Wiley-Blackwell. Chichester, West Sussex, UK.

Zanzani SA, Gazzonis AL, Scarpa P, Berrilli F, Manfredi MT. 2014. Intestinal Parasites of Owned Dogs and Cats from Metropolitan and Micropolitan Areas: Prevalence, Zoonotic Risks, and Pet Owner Awareness in Northern Italy. *BioMed research international*. 1-10.

### **Internetové zdroje**

Burke A. 2016. The Facts You Need to Know About Giardia in Dogs. Available from Dostupné z: <https://www.akc.org/expert-advice/health/the-facts-you-need-to-know-about-giardia-in-dogs/> (accessed January 2019).

Godfray HCHJ. Parasitoids. 2004. Available from <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S0960-9822%2804%2900407-5> (accessed January 2019).

Koudela B. 2006. Ohrožují nás paraziti z psích výkalů? Available from <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2006/cislo-7/ohrozuji-nas-paraziti-z-psich-vykalu.html> (accessed February 2019)

Nordqvist Ch. What's to know about parasites? 2018. Available from <https://www.medicalnewstoday.com/articles/220302.php> (accessed January 2019).

Staff AKC. Dog Parasites. 2015. Available from <https://www.akc.org/expert-advice/health/parasites/> (accessed March, 2019).

StatSoft I. 2013. *Electronic Statistic Textbook*. In: StatSoft Statistica version Available from <http://www.statsoft.com/textbook/> (accessed April, 2019).

Uhlířová P. 2010. Vnitřní parazité psa a kočky. In: Veterinární ordinace MBvet. Available from <http://www.mbvvet.cz/mbvet/10-CLANKY-A-RADY/0/2/83> (accessed March 2019).

## 9 Přílohy

### Příloha č. 1 Dotazník

1. Jméno majitele, kontakt, kraj (popřípadě město/obec).
2. Datum odběru vzorku.
3. Jméno, pohlaví a věk psa.
4. Ošetřujete svého psa pravidelně proti střevním endoparazitům?  
- při odpovědi ano – Jak často? Méně než každé 3 měsíce, každé 3 měsíce, častěji než 3 Měsíce
5. Název naposledy použitého přípravku (účinné látky).
7. Střídáte účinné látky v přípravcích?
8. Pes žije: na vesnici, ve městě / v domě, v bytě?
9. Máte další psy doma?
10. Máte jiná další zvířata?
11. Máte děti?
12. Venčíte psa na zahradě?
13. Venčíte psa na veřejných místech?  
Pokud chodíte na veřejná místa pes: je na volno, na vodítku či obojí kombinace?  
Venčení probíhá? Méně jak 1x denně; 1-5 denně, více než 5x denně.
15. Chodíte se psem do lesa?  
Pokud chodíte do lesa, pes: je na volno, na vodítku či objí kombinace?  
Návštěvy lesa probíhají? Méně jak 1x denně; 1-5 denně, více než 5x denně.
16. Je pes ošetřován proti blechám?  
Pokud ano jak často?  
Název přípravku proti blechám.
17. Krmíte psa syrovým masem?  
Pokud ano jakým? Drůbeží, hovězí, zvěřina, vepřové, ryby, jiné  
Dáváte maso přemrazit?
18. Sbíráte exkrementy po svém psovi?
19. Název naposledy použitého přípravku.
20. Datum odběru vzorku.



## Seznam obrázků

**Obrázek č. 1** Dospělec *T. vulpis*

**Obrázek č. 2** *Ancylostoma caninum* – ústní kapsula se zuby

## Seznam grafů

**Graf č. 1** Výsledky koprologického vyšetření všech testovaných psů

**Graf č. 2** Zastoupení krajů

**Graf č. 3** Prevalence detekovaných endoparazitů

**Graf č. 4** Procentuální vyjádření pozitivních vzorků dle počtu detekovaných druhů parazitů

**Graf č. 5** Procentuální vyjádření pozitivních vzorků dle pohlaví

**Graf č. 6** Pozitivní výsledky dle věku

**Graf č. 7** Procentuální zastoupení jedinců v závislosti na typu bydlení a jejich pozitivní výsledky

**Graf č. 8** Pravidelné ošetřování psa proti střevním parazitům

**Graf č. 9** Pozitivní výsledky v závislosti na pravidelném ošetřování psa proti střevním parazitům

**Graf č. 10** Pozitivní výsledky s ohledem na více psů v domácnosti

**Graf č. 11** Výsledky v závislosti na krmení psa syrovým masem

**Graf č. 12** Výskyt endoparazitů s ohledem na způsob podávání syrového masa

**Graf č. 13** Výsledky s ohledem na to, zda je pes venčený na zahradě či ne

## Seznam tabulek

**Tabulka č. 1** Prevalence endoparazitů u všech testovaných psů (McMaster metoda)

**Tabulka č. 2** Prevalence endoparazitů u všech testovaných psů (Cornel Wisconsin metoda)

**Tabulka č. 3** Absolutní a relativní četnosti pozitivních nálezů v rámci jednotlivých kategorií skupiny psů dle ošetřování proti střevním parazitům

**Tabulka č. 4** Výpočet  $\chi^2$  a p hodnoty na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  při  $df = 1$ , z hodnot uvedených v tabulce č. 3

**Tabulka č. 5** Absolutní a relativní četnosti pozitivních nálezů v rámci jednotlivých kategorií skupiny dle počtu psů v domácnosti

**Tabulka č. 6** Výpočet  $\chi^2$  a p hodnoty na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  při  $df = 1$ , z hodnot uvedených v tabulce č. 5

**Tabulka č. 7** Absolutní a relativní četnosti pozitivních nálezů v rámci jednotlivých kategorií skupiny psů dle přístupu na zahradu

**Tabulka č. 8** Výpočet  $\chi^2$  a p hodnoty na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  při  $df = 1$ , z hodnot uvedených v tabulce č. 5