

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



Gastrointestinální parazité u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) z prostředí útulků Ústeckého kraje

Diplomová práce

Bc. Nikola Ekrťová

Výživa zvířat a dietetika

prof. Ing. Iva Langrová, CSc.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Gastrointestinální parazité u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) z prostředí útulků Ústeckého kraje“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4.2019

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala své vedoucí diplomové práce paní prof. Ing. Ivě Langrové, CSc za metodické vedení, cenné rady a její vstřícný přístup a spolupráci při tvorbě této práce. Dále bych ráda poděkoval Ing. Tomáši Husákovi, za usměrňování při práci v laboratoři a možnosti konzultací během psaní mé diplomové práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkova své rodině, která mě po celou dobu studia podporovala.

Gastrointestinální parazité u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) z prostředí útulků Ústeckého kraje

Souhrn

Diplomová práce se zabývá problematikou parazitů u psů z prostředí útulků Ústeckého kraje. Cílem práce bylo zjistit prevalenci jednotlivých druhů parazitů u psů z útulků tohoto kraje. Dále byla zkoumána závislost mezi parazitární infekcí a způsobem krmení psů, dobou pobytu psa v útulku, podáním antiparazitárních prostředků, věkem psů a dalších faktorů souvisejících s chovem psa v útulku.

Výzkum probíhal od března 2018 do března 2019, kdy byly v jednotlivých útulcích odebírány vzorky exkrementů. K vyšetření se využívala flotační metoda Cornel-Wisconsin. Celkem se odebralo 290 vzorků od psů různého stáří a velikosti. Vzorky se odebíraly z deseti útulků v Ústeckém kraji. Útulky během výzkumu odpovídaly na celkem 11 otázek týkajících se jednotlivých psů, které se poté zanesly společně do tabulek, následně proběhlo vyhodnocení dat.

Jako hypotéza byla stanovena vyšší prevalence parazitů u mladých a starých psů. Další hypotéza spočívala ve zvýšeném počtu nalezených parazitů v závislosti na krmení syrovým masem. Poslední porovnání se týkalo vlivu pravidelného odčervení na napadení psů parazity.

Z celkového počtu vyšetřovaných výkalů od psů bylo nalezeno 57 pozitivních vzorků. Rozbory u psů z ústeckého kraje prokázaly prevalenci kokciidií (*Cysoisospora*) 19,66 %, škrkavky psí (*Toxocara canis*) 4,83 %, tenkohlavce (*Trichuris vulpis*) 3,79 %, měchovců (*Uncinaria/Ancylostoma* spp) 1,03 % a škrkavky šelmí (*Toxascaris leonina*) 0,35 %.

Klíčová slova: parazité, psi, kokcidie, hlístice

Gastrointestinal parasites in a house dog (*Canis lupus f. familiaris*) from the environment of a shelter in the Usti region.

Summary

The thesis deals with the problematics of parasites in house dogs from the environment of a shelter in the Usti region. The aim of the work was to find out the prevalence of individual types of parasites in dogs from shelters in this region. Furthermore, the work also looks at the dependency between parasite infections and the way the dogs were fed, the length of dogs stay in a shelter, the giving of antiparasite resources, the age of the dogs and more factors which are relevant with the feeding of the dog in a shelter.

The research took place from March 2018 until 2019, when samples of excrements were taken in individual shelters. For the examination, a flotation Cornel-Wisconsin method was used. Altogether, 290 samples were taken from dogs of different ages and sizes. The samples has been from ten dog shelters in Usti region. During the research, the shelters answered 11 questions related to the specific dogs, which were then put into a table, after which a data evaluation was conducted.

The set hypothesis was a higher prevalence of parasites in younger and older dogs. Next hypothesis composed of the higher amount of found parasites in relation to being fed cheesy bitter. The last comparison was in relation to the effect of regular worming on the parasite infestation.

From the total amount of examined faeces from dogs, 57 positive samples were found. The analysis of axes from Usti region showed a prevalence of coccidia (*Cysoisospora*) 19.66 %, roundworms (*Toxocara canis*) 4.83%, whipworms (*Trichuris vulpis*) 3.79%, hookworms (*Uncinaria/ Ancylostoma*) 1.03% and coccidia (*Toxascaris leonina*) 0.3%.

Keywords: parasites, dogs, *Cystoisospora*, nematode

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce a vědecká hypotéza	2
2.1	Cíl práce	2
2.2	Vědecká hypotéza	2
3	Literární rešerše	3
3.1	Charakteristika zkoumaného druhu	3
3.1.1	Pes domácí (<i>Canis lupus f. familiaris</i>)	3
3.1.2	Úvod do parazitologie	4
3.1.2.1	Vztahy mezi parazitem a hostitelem	5
3.1.2.2	Vliv parazita na hostitele	6
3.2	Gastrointestinální parazité vyskytující se u psů v útulcích	6
3.2.1	Protozoa	6
3.2.1.1	Kokcidie	6
3.2.2	Tasemnice (Cestoda)	7
3.2.3	Hlístice (Nematoda)	11
3.2.3.1	Škrkavky (Ascaridida)	11
3.2.3.2	Měchovci (Strongylida)	14
3.2.3.3	Enoplida	16
3.3	Terapie a prevence parazitárních onemocnění	18
3.3.1	Anthelmintika	18
3.3.2	Antiprotozoika	20
3.3.3	Preventivní opatření	20
3.4	Vliv krmiva na výskyt gastrointestinálních parazitů	21
4	Materiály a metodika	22
4.1	Popis vyšetřované skupiny	22
4.2	Získání vzorku	22
4.3	Příprava na vyšetření vzorků a pomůcky	22
4.4	Metody užití k vyšetření	23
4.5	Získání dat	24
4.6	Výsledky a statistické vyhodnocení	25
5	Výsledky	26
6	Diskuse	44
7	Závěr	48
8	Seznam použité literatury	49

1 Úvod

Pes je považován za první člověkem domestikované zvíře, dělá tak společnost lidem již mnoho let. První společnou aktivitou psa a člověka byl pravděpodobně lov, který přetrvává dodnes, a psi jsou i v dnešní době nezbytnými pomocníky při myslivosti. Psi jsou však člověku užiteční i v jiných oblastech života, asistenční psi pomáhají lidem s postižením, psi záchranářů mají za úkol záchranu lidských životů a v neposlední řadě mají funkci lidského společníka. Člověk se tedy může dostat do kontaktu se psem, aniž by ho vlastnil, proto se lidé mohou snadno nakazit psími parazity se zoonotickým potenciálem.

Počty psů v domácnostech u nás i ve světě se meziročně zvyšují, díky této vzrůstající tendenci se zvyšuje i počet opuštěných a toulavých zvířat. Péči o taková zvířata zajišťují útulky, které mohou být pod správou města, nebo soukromých osob. V České republice je dle státní veterinární správy evidováno 285 útulků pro psy a kočky. V útulcích dochází k vyšší koncentraci zvířat, proto mohou být parazitární infekce častější. V těchto zařízeních je nutné dbát na preventivní opatření a případnou léčbu parazitárních infekcí.

Tato diplomová práce se zabývá výskytem gastrointestinálních parazitů u psů v útulcích Ústeckého kraje, ve kterém jich je evidováno 17. Odběr vzorků probíhal u 10 útulků z tohoto kraje. Cílem této práce je zjištění prevalence jednotlivých druhů parazitů a následné zkoumání vztahů mezi parazitózou a způsobem krmení psů, dobou umístění psa v útulku, věkem psů a podáváním odčervovacích prostředků. Práce popisuje druhy nalezené ve vzorcích, ale také druhy, které se běžně u psů vyskytují a byly diagnostikovány v jiných vědeckých publikacích.

2 Cíl práce a vědecká hypotéza

2.1 Cíl práce

Cílem práce je zjištění výskytu a množství gastrointestinálních parazitů u psů chovaných v útulcích Ústeckého kraje. Z výzkumu zjistit prevalenci parazitóz a potvrdit možný vztah mezi výskytem parazita a věkem, způsobem krmení a dobou umístění psů v jednotlivých útulcích.

2.2 Vědecká hypotéza

Vybrané hypotézy se týkají množství nalezených gastrointestinálních parazitů u psů v útulcích.

Popis jednotlivých hypotéz:

1. Mladí a staří psi jsou napadeni parazity častěji nežli psi dospělí.
2. Krmení syrovým masem způsobuje vyšší výskyt gastrointestinálních parazitů u psů.
3. Psi, kteří jsou odčerveni do tří měsíců od data odběru, mají nižší výskyt gastrointestinálních parazitů.

3 Literární rešerše

3.1 Charakteristika zkoumaného druhu

3.1.1 Pes domácí (*Canis lupus f. familiaris*)

Čeď psovití je biologicky soudržná skupina masožravců, která je dělena do 38 specifických druhů včetně psa domácího. Divocí psovití byli teritoriální většinou nočně žijící živočichové, kteří měli úkryty v podobě nor nebo doupat. *Canis lupus familiaris* je jediný druh psovitých, který byl plně domestikován. Kombinace výsledků studií o chování, dorozumívání, morfologii a molekulární biologii ukázala, že hlavním předkem psa domácího je vlk (Serpell 1995).

Na konci 20. století došlo ke zveřejnění výsledků výzkumu deoxyribonukleové kyseliny, které potvrdily, že nejméně 75 % všech současných psích plemen má společného předka – vlka (Císařovský 2008).

Scott & Fuller (1997) datují první domestikaci psa do doby před 8 tisíci lety. Od svého předka vlka se liší pohlavní dospělostí. Pes pohlavně dospívá nejdéle v jednom roce života a má dvakrát ročně rozmnožovací cyklus, oproti vlkovi, který pohlavně dospívá až ve dvou letech a rozmnožovat se může pouze jednou za rok.

Morfologická rozmanitost je u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*) větší než u kteréhokoliv jiného druhu. U 80 sledovaných plemen se porovnávaly rozdíly mezi ženským a mužským pohlavím. Pět plemen vykazovalo rozdílnost v délce hlavy a deset plemen v její šířce. U psů lze tedy předpokládat větší šířku a délku hlavy, protože samci bývají v rámci plemene celkově silnější a mohutnější (Carrasco et al. 2014).

Zvýšené používání umělého výběru k rozmnožování plemen v posledních 200 letech vedlo k důsledku, že jsou psi nejvíce fenotypově odlišným druhem na světě. Rozsahem hmotnosti se pohybují od 1 do 100 kg (Simon et al. 2012).

Galibert et al. (2011) datují skutečnou domestikaci 15 000 př. n. l., genomové analýzy DNA ukázaly, že domestikace začala na středním Východě a rychle se rozrostla ke všem lidským populacím. V současné době je psí populace rozdělena do několika stovek psích plemen, které se liší fenotypovými rozdíly.

3.1.2 Úvod do parazitologie

Dřívějším názvem parazitologie byla lékařská zoologie, která spadala pod humánní a veterinární medicínu. Zabývá se studiem parazitů jako potencionálních původců parazitárních onemocnění (Horák & Volf 2007).

Parazitismus charakterizují Horák & Volf (2007) jako jednu z nejvíce rozšířených životních strategií organismů, která může mít vliv na evoluci. Tato strategie spočívá ve vztahu mezi organismy, při kterém má jeden z tohoto vztahu prospěch (parazit) a druhému se snižuje jeho biologická zdatnost (hostiteli). Svobodová & Svoboda (1995) uvádí dva typy parazitismu, kdy nejlehčí formou je rovnovážný vztah, v tomto případě je hostitel schopný svými obrannými mechanismy do značné míry potlačovat negativní dopady parazita. Rovnovážný neboli normální stav je dost často podceňován a může vlivem nedostatečné terapie a prevence přejít do druhého typu, a to patologického parazitismu, který může způsobovat velmi vážné poškození hostitele.

Parazita Horák & Volf (2007) definují jako organismus, který se živí z jednoho či několika hostitelů, kterým způsobuje nežádoucí zdravotní problémy, ale nemusí vždy způsobit smrt. Paraziti jsou označováni jako škodlivé organismy. Jejich život probíhá v těle nebo na těle hostitele (Taylor et al. 2007). Paraziti jsou kosmopolitně rozšířené organismy s cílem omezit a regulovat prospívání hostitele (Dobson & Hudson 1986). Parazit je nežádoucí organismus ohrožující nejen zdraví zvířat, ale také lidí žijících se zvířaty na farmách a v domácnostech, v současné době představuje celosvětový problém, který může zvyšovat časté cestování (Mehlhorn 2012).

V závislosti na místech, kde parazit získává potravu, je možnost parazity dělit na ektoparazity a endoparazity. Ektoparaziti žijí na svých hostitelích a endoparaziti uvnitř (Mehlhorn 2012). Ektoparazit žije na povrchu těla hostitele, například vši žijí trvale v ochlupení hostitele (Horák & Volf 2007). Někteří mezihostitelé mohou být současně vektory, organismy šířící patogeny z jednoho hostitele na druhého. Příkladem vektorů jsou klíšťata a komáři (Taylor et al. 2007). Endoparazité se mohou vyskytovat na různých místech v těle hostitele, příkladem těchto míst jsou střeva, krev, tkáň svaly, plíce, ledviny, močový měchýř (Mehlhorn 2012).

3.1.2.1 Vztahy mezi parazitem a hostitelem

Hostitel, ve kterém je parazit nejlépe přizpůsoben k životu, dochází v něm k vývoji v pohlavně dospělého jedince a následně k rozmnožování, se nazývá definitivní hostitel (Taylor et al. 2007). V rámci vícehostitelských cyklů dělíme hostitele podle toho, kde probíhá sexuální fáze rozmnožování, na mezihostitele a definitivní (finální) hostitele. V mezihostiteli většinou nedochází k množení, někdy se zde můžeme setkat s asexuálním množením. V definitivním hostiteli dochází k sexuální části životního cyklu (Horák & Volf 2007).

V transportním neboli paratenickém hostiteli nedochází k rozmnožování, ale slouží pouze k přenesení infekce (Mehlhorn 2012). Paratenický hostitel je organismus používaný parazity k překonání nepříznivých podmínek. Zvyšuje pravděpodobnost vstupu do konečného hostitele a neprobíhá v něm další vývoj parazita (Taylor et al. 2007).

Náhodného hostitele charakterizuje Mehlhorn (2012) jako organismus, do kterého parazit pronikne omylem a není schopen se v něm nadále rozvíjet, nebo jeho tělo opustit.

Imunitní systém hostitele může ohrožovat endoparazity, kteří se tak během vývoje museli dokonale přizpůsobit (Mehlhorn 2012). Shlukovitost je mechanismus uplatňující se především u definitivního hostitele, díky ní může docházet k množení parazitů uvnitř těla hostitele. Tento mechanismus umožňuje setkávání pohlavních partnerů pro pohlavní rozmnožování (Horák & Volf 2007).

U parazitů dochází k vývojovým životním cyklům, podle kterých můžeme určit, zda parazit pro svůj život potřebuje více hostitelů, nebo jen jednoho hostitele. Organismy parazitující pouze na jednom hostiteli mají monoxenní životní cyklus, zatímco pro organismy způsobující nežádoucí účinky na více hostitelích je typický heteroxenní cyklus (Mehlhorn 2012). Horák & Volf (2007) dělí parazity dle životních cyklů na jednohostitelské (monoxenní) a vícehostitelské (heteroxenní).

Prepatentní perioda je období od první infekce parazitem po jeho pohlavní dospělost, kdy je schopný produkovat infekční vajíčka. Je obvykle delší než inkubační doba, která zahrnuje období od počátku infekce do projevení prvních příznaků onemocnění (Mehlhorn 2012).

Paraziti, kteří jsou zcela závislí na konkrétním hostiteli nebo hostitelích s cílem rozmnožit se a přežít, se nazývají obligátními parazity (Taylor et al. 2007). Parazité, kteří si mohou vybrat potravu na úkor živočicha, nebo se mohou živit i jiným způsobem (př. samice komára se může živit z rostlinných tekutin), se nazývají fakultativní parazité (Mehlhorn 2012). Horák & Volf (2007) popisují fakultativní parazity jako většinou volně žijící, kteří si

mohou obstarat potravu i jinak než přímo na hostiteli. Domnívají se, že jsou mezistupněm při vzniku úplného neboli obligátního parazitismu. Jako předstupeň parazitismu ještě uvádí forézy, které slouží k transportu do jiného organismu pomocí hostitele.

Hyperparasitismus je termín pro cizopasnictví na jiném druhu parazita. (Svobodová & Svoboda 1995). Hyperparasitismus je způsob života, při kterém se parazit rozvíjí v organismu nebo na organismu, který je sám parazitem (Haelewaters 2018).

3.1.2.2 Vliv parazita na hostitele

Paraziti jsou příčinou vzniku nežádoucích změn organismu, které jsou viditelné i navenek. Extrémním příkladem působení parazita na fenotyp hostitele jsou například háčky, utvářené rostlinami pod vlivem parazita (Horák & Volf 2007). Na úkor hostitele vlivem působení parazita vzniká mnoho nežádoucích a škodlivých účinků. Mechanické poškození uvnitř střeva je větší, čím je větší množství a druhové zastoupení parazitů. Může dojít až k obstrukci tenkého střeva. Někteří paraziti mohou produkovat toxiny, které poté poškozují vnitřní orgány hostitele (Svobodová & Svoboda 1995).

3.2 Gastrointestinální parazité vyskytující se u psů v útulcích

3.2.1 Protozoa

3.2.1.1 Kokcidie

Kokcidie způsobují onemocnění Kokcidiozu, která se projevuje zažívacími problémy. U psů způsobuje akutní průjmy, v případě narušení imunitního systému nastává chronický průjem, který může ohrozit život pacienta (Azahares et al. 2017). Kokcidie řadíme mezi nitrobuněčné parazity, kteří se charakterizují střídáním pohlavního a nepohlavního rozmnožování. Výsledkem rozmnožování je tvorba oocyst a jejich následné vyloučení v trusu hostitele. Nejčastěji dochází ke sporulaci ve vnějším prostředí, kdy se uvnitř oocysty vytvoří dvě sporocysty se čtyřmi sporozoity (Svoboda & Svobodová 1995).

3.2.1.1.1 Cystoisospora spp.

Zajac et al. (2013) zmiňuje kosmopolitní rozšíření kokcidií rodu *Cystoisospora* a označuje je za běžné parazity psů a koček.

Patří mezi monoxenní (jednohostitelské) kokcidie, způsobuje průjmové onemocnění především u mladých jedinců do čtyř měsíců věku (Svoboda & Svobodová 1995). Patogenním mechanismem je požití oocyst vyskytujících se ve výkalech. Azahares et al.

(2017) uvádí, že doba inkubace je od 7 do 11 dní a projevy mohou být zaměněny za virovou gastroenteritidu. Přítomnost parazita ve střevech vyvolá zvýšení peristaltických pohybů a průjem. Následkem je porucha elektrolytové rovnováhy, dehydratace a snížená hmotnost. Prepatentní perioda tohoto rodu je obvykle kolem sedmi dní (Foreyt 2001).

Cystoisospora canis (Nemesri 1960), *Cystoisospora ohioensis*, *Cystoisospora burrowsi* a *Cystoisospora neorivolta* (Frenkel 1977) patří k druhově specifickým kokcidiím a vyskytují se v gastrointestinálním traktu psů. Oocysty druhu *Cystoisospora canis* jsou nejlépe identifikovatelné v koprologických vzorcích, z důvodu své velikosti. Z výše uvedených druhů patří mezi největší a dosahují rozměrů 39-32 μm . Další tři druhy parazitů mají velice podobné oocysty a jsou často chybně slučovány a označovány jako *Cystoisospora ohioensis*, proto je důležité podrobné strukturální vyšetření a studium vývojového cyklu před stanovením definitivní diagnózy (Zajac et al. 2013).

Výzkum 1 199 293 koprologických vzorků ze Spojených států v roce 2006 prokázal, že kokcidie rodu *Cystoisospora* jsou jedni z nejvíce vyskytujících se parazitů u psů. *Cystoisospora* se objevila u 4,4 % vzorků, tato hodnota byla podobná prevalenci 2,6 % až 4,8 % zjištěné v dřívějších průzkumech od psů ve Spojených státech (Little et al. 2009). Ve své studii gastrointestinálních parazitů Yu et al. (2018) prokázali u psů s průměrem v Pekingu v Číně výskyt 124 (26,5 %) pozitivních vzorků, z celkového počtu 485. *Cystoisospora* se vyskytovala ve 4,3 %, byla tak třetím nejvíce se vyskytujícím parazitem. V Kanadské studii zaměřující se na rozšíření gastrointestinálních parazitů byl druh *Cystoisospora canis* druhým nejvíce rozšířeným (Villeneuve 2015).

Cystoisospora spp nepatří mezi zoonozy, takže nákaza není riziková pro člověka, ale pro psy může být nebezpečná. Může poškozovat střevní epitel, zapříčinit krvavé vodnaté průjmy, způsobuje také dehydrataci, ztrátu hmotnosti až anorexii (Corrales et al. 1999).

3.2.2 Tasemnice (Cestoda)

Tasemnice se v současné době vyskytují u psů velice zřídka. Jednou z příčin může být složitý vývojový cyklus, který zahrnuje jednoho až dva mezihostitele. Jejich výskyt je tedy vázaný na konkrétní oblasti, nebo situace, kde dochází k interakci definitivního hostitele s mezihostitelem. Jednou z nejčastěji se vyskytujících čeledí je Taeniidae. Mnoho druhů má zoonotický potenciál a vytváří tak riziko pro člověka jako definitivního hostitele nebo mezihostitele (Halán 2018).

Trasviña-Muñoz et al. (2017) ve studii z Mexika upozorňují na to, že některé oocysty tasemnic nebyly nalezeny ve výkalech, přesto při vyšetření střev byl pes pozitivní na nález

dospělých jedinců tasemnic, prevalence *Taenia* spp byla 3,9 %. *Taenia* vykazovala vyšší míru prevalence ve venkovských oblastech (14,2 %) ve srovnání s městskými (2,7 %). Szwabe a Blaszkowska (2017) ve své studii z Polska zmiňují nižší výskyt oocyst rodu *Taenia* u psů nežli u koček. Prevalence rodu *Taenia* byla ve výzkumu prováděném v Kanadě 1,6 %, koprologické vzorky pro tento výzkum se odebíraly v útulcích. Z výzkumu vyplývá, že u psů mladších jednoho roku se vyskytovalo 1 % tasemnic a u psů starších jak jeden rok 2 % tasemnic (Villeneuve et al. 2015).

Halán (2018) ve své publikaci píše, že rod *Taenia* je druhově nejbohatším rodem tasemnic, který parazituje v tenkém střevě masožravců. V závislosti na druhu může jeden článek dosahovat velikosti od 30 do 500 cm. U tohoto rodu se setkáme s vysokým biologickým potenciálem, který se vyznačuje počtem vyloučených článků (až 50 za den) a počtem vajíček. V koncovém článku můžeme najít 15-100 000 vajíček. Z epidemiologického hlediska je důležité vědět, že 1/3 článků odchází trusem, zatímco 2/3 článků jsou vyloučeny z těla bez defekace. Při vysoké vlhkosti a nízké teplotě jsou proglotidy životaschopné několik hodin až dní a po tuto dobu vylučují oocysty. Na přenosu vajíček se podílí prudký déšť, ptáci, záplavy, mouchy. Mohou přežít opět v závislosti na vlhkosti a teplotě až několik měsíců (Svoboda & Svobodová 1995).

Druhy, které mohou infikovat psy nebo i jiné masožravce (kočky, lišky), jsou *Dipylidium caninum* (Linnaeus 1758), *Taenia pisiformis* (Bloch 1779), *T. hydatigena* (Pallas 1766), *T. ovis* (Cobbold 1869), *T. taeniaeformis* (Batsch 1786), *Multiceps multiceps* (Leske 1780), *M. serialis* (Gervais 1847), *Echinococcus granulosus* (Batsch 1786), *E. multilocularis* (Leuckart 1863) a druh *Mesocestoides* (Vaillant 1863) (Hendrix & Robinson 2012). Svoboda & Svobodová (1995) zmiňují další druhy: *T. polyacantha* (Leuckart 1856), *T. crassiceps* (Zeder 1800), *T. cervi* (Christiansen 1931). Dalšími tasemnicemi vyskytujícími se u psů jsou *Diphyllobothrium latum* (Linnaeus 1758) a *T. krabbei* (Moniez 1879), (Foreyt 2001). Oocysty všech druhů rodu *Taenia* jsou si velmi podobné, není možné při koprologickém vyšetření provést druhovou identifikaci (Halán 2018).

Dypilidium caninum

Mehlhorn (2012) charakterizuje *dypilidium caninum* jako nejběžnější tasemnici psů. Velikost dospělých jedinců se pohybuje v rozmezí 20-50 cm. Každý proglotid obsahuje kokony velké 200 µm x 120 µm, ve kterých se nachází vajíčka veliká 34-40 µm. Dospělci v tenkém střevě hostitele dosahují velikosti 15-75 cm. Vajíčka jsou velká 25-30 µm, nachází se v kokonech o velikosti 200 µm x 150 µm (Foreyt 2001). *Dypilidium caninum* je běžný

střevní parazit psů a koček, který však může náhodně infikovat lidi, většinou děti (Molina et al. 2003).

Odělené proglotidy *D. caninum* plné vajíček migrují ven z těla hostitele. V prostředí se rozpadají a vylučují vajíčka (Reid et al. 1992). Mezihostitelé, kterými jsou především blechy, se nakazí ve stadiu larvy a vyvine se v nich cysticerkoid. Definitivní hostitel se nakazí pozřením mezihostitele (Chappel et al. 1990). Pes vyloučí proglotidy obsahující kokony s vejci, pokud larvy všenek pohltní kokony nebo vajíčka vyvine se v nich cysticerkoidní larva. Jestliže dojde k pohlcení všenky nebo blechy tím stejným psem, může dojít k reinfekci (Mehlhorn 2012). Prepatentní perioda je jeden měsíc (Foreyt 2001).

Pozitivní nález *D. caninum* může u psů značit výskyt blech. Vlivem parazita může docházet k chronické enteritidě, zvracení nebo nervovým poruchám (Foreyt 2001). Mehlhorn (2012) uvádí jako jeden z hlavních příznaků svědění a snahu psa se drbat a toto svědění odstranit. V extrémních případech může dojít k ucpaní střev a smrti psa.

Echinococcus multilocularis

Echinococcus multilocularis je poměrně malá tasemnice vyskytující se kosmopolitně především u volně žijících lesních zvířat. (Petersen et al. 2018). Dospělí červi dosahují 1,5-3 mm, poslední článek je často větší než ostatní. Tato tasemnice se vyskytuje hlavně u lišek, pes a kočka jsou výjimečnými hostiteli. Vajíčka tohoto druhu jsou velmi těžko odlišitelná od *Echinococcus granulosus* (Mehlhorn 2012).

Jako hlavní hostitel se udává liška obecná, která se nakazí pozřením infikovaného mezihostitele, většinou hlodavce (Umhang et al. 2012). Dospělí jedinci jsou lokalizováni v tenkém střevě hostitele, odkud se infekční vejce vylučují do vnějšího prostředí, kde je pozřou mezihostitelé a nakazí se. Po vylíhnutí migrují do vnitřních orgánů, kde vytvoří larvocystu. Z larvocysty se vyvine v definitivním hostiteli po pozření mezihostitele dospělá tasemnice (Bouwknegt 2018). Prepatentní periodu udává Mehlhorn (2012) 35 dní.

Severovýchodní oblasti Francie jsou vysoce endemickou oblastí pro tohoto parazita. Prevalence u volně žijících lišek je 36 % a u hlodavců jako mezihostitelů 41 %. Vysoká prevalence u lišek může způsobit nákazu psů, která vede k velkému riziku infekce člověka, díky blízkému kontaktu psů a majitelů (Umhang et al. 2012).

Infekce u lidí bývají vzácné, ale klinické důsledky jsou kritické a způsobují veliké obavy o nemocné pacienty, protože léčba je velmi nákladná a neléčené onemocnění může být smrtelné (Torgerson 2008). Lidé se mohou nakazit jako mezihostitelé, uvnitř tkání se rozvine multilokulární cysta, která bez léčby roste, musí se velice opatrně chirurgicky odstranit

(Mehlhorn 2012). Pes nemusí představovat pouze definitivního hostitele tohoto parazita, může být i mezihostitelem. Nakazí se tedy larvální formou *E. multilocularis* a dojde k rozvinutí alveolární echinokokózy, životu ohrožujícího onemocnění. Bohužel mnoho diagnostických metod pro toto onemocnění bylo vyvinuto pro lidské pacienty, proto se u psů na onemocnění přichází až v pokročilém stádiu nemoci. V této fázi již není možné úplné odstranění parazitární hmoty (Frey et al. 2017).

Echinococcus granulosus

Dospělý jedinec tohoto parazita dosahuje délky 2,5-6 mm, jeho proglotidy jsou oproti ostatním tasemnicím poměrně velké (Mehlhorn 2012). Foreyt (2001) udává velikost parazita mezi 2 a 9 mm.

Pro životní cyklus parazita jsou důležití domácí i volně žijící masožravci jako definitivní hostitelé, kteří parazitovi umožňují vhodné podmínky pro život a rozmnožování. Dospělý jedinec *Echinococcus granulosus* žije v tenkém střevě hostitele, kde vylučuje proglotidy s vajíčky do prostředí (Palmer et al. 2011). Jeho prepatentní perioda trvá 50 dní (Foreyt 2001). Každé infekční vejce obsahuje onkosféru (první larvální fázi), která po požití ve střevě projde střevní stěnou do krevního řečiště a touto cestou do místa vzniku infekce. Nejčastěji napadeným orgánem jsou játra, zde se tvoří boubel (Eckert & Deplazes 2004).

Člověk se může stát náhodným hostitelem, nákaza touto tasemnicí může být označována za zoonózu a onemocnění se nazývá cystická echinokokóza (Eckert & Deplazes 2004; Mehlhorn 2012).

Finální hostitelé často nevykazují žádné viditelné příznaky tohoto onemocnění, proto bývá u mnoha druhů zvířat často nezjištěno (Mehlhorn 2012).

Taenia hydatigena

Taylor et al. (2007) řadí tuto tasemnici mezi velké tasemnice a udává délku dospělého jedince až 5 metrů. Scolex je veliký a obsahuje dvě řady háčků. Gravidní proglotidy měří 12,66 mm a děloha má krátkou střední část a 6-10 postranních (Mehlhorn 2012).

Definitivní hostitelé, kterými jsou psi a divocí psovití, se nakazí požitím cysticerkus tenuicollis v mezihostiteli. Mezihostitelé se nakazí požitím infekčních vajíček. Onkosféra infekční pro ovce, prasata, kozy a skot se dostane krevní cestou do jater, kde vytvoří cysticerkus tenuicollis. Ten je průhledný a dosahuje velikosti 5-7 cm (Taylor et al. 2007).

Dospělí jedinci žijí uvnitř tenkého střeva infikovaných psů, běžně se vyskytujících v domácnostech. K přenosu infekčních vajec na pastviny dochází pomocí výkalů

infikovaných psů, vajíčka mohou být infekční i 300 dní (Arundel 1979). Prepatentní perioda je obvykle kolem sedmi týdnů (Foreyt 2001). Definitivními hostiteli mohou být i volně žijící masožravci jako liška obecná a divocí psi (Jenkins et al. 2014).

Taenia pisiformis

Dospělci tohoto druhu tasemnic mohou dosahovat až 2 metrů (Mehlhorn 2012) a jejich vajíčka mají obvykle velikost $38 \mu\text{m} \times 32 \mu\text{m}$ (Foreyt 2001). Zralé články, které mají pilovité okraje, měří $8-10 \times 4,5 \text{ mm}$ (Mehlhorn 2012).

Taenia pisiformis je obvyklou psí tasemnicí, u psů dojde k infekci po pozření mezihostitele a cystycercu v něm, její prepatentní perioda je dva měsíce (Foreyt 2001). Mezihostitelem *Taenia pisiformis* je králík, který se nakazí pozřením oocyst nacházejících se v blízkosti psích výkalů. Po pozření infekčních vajíček se začne tvořit larvocysta nazývaná *Cysticercus pisiformis*, která je naplněná kapalinou. Typickým místem, kde se larvocysta nachází, je velká předstěra žaludku nebo jiné břišní orgány králíka (Hendrix & Robinson 2012). Při masivní infekci může u psů způsobit obstrukci střeva (Foreyt 2001).

3.2.3 Hlístice (Nematoda)

3.2.3.1 Škrkavky (Ascaridida)

Škrkavky se řadí mezi největší hlístice vyskytující se ve značné míře u domácích zvířat (Taylor et al. 2007). Vyskytují se celosvětově a mezi hlavními zástupci parazitující u psa domácího patří *Toxocara canis* (Werner, 1782) a *Toxascaris leonina* (von Linstow, 1902). U psů také můžeme nalézt *Baylisascaris procyonis* (Stefanski & Zarnowski, 1951), (Taylor et al. 2007, Mehlhorn 2012).

Toxocara canis

Toxocara canis je původcem zoonotického onemocnění zvaného Toxokaróza, je rozšířená celosvětově u domácích a volně žijících masožravců. Patří mezi nejčastější parazitózu psů a koček (Štrkolcová 2018). Velikost dospělců *T. canis* závisí na pohlaví. Samci většinou dosahují menších rozměrů, a to do 10 cm, samičky bývají větší a mohou měřit až 18 cm (Taylor et al. 2007). Oba konce jejich těla jsou ve tvaru špičky, u samců se v hlavové části nacházejí cervikální křídélka (Svobodová & Svoboda, 1995). Vajíčka mají tvar širokého oválu s hrubými obaly a jednou blastomerou (Štrkolcová 2017), jejich velikost je $80-90 \mu\text{m} \times 75 \mu\text{m}$ (Foreyt 2001, Mehlhorn 2012). Prepatentní perioda trvá kolem 6 týdnů (Foreyt 2001).

Taylor et al. 2007 považuje životní cyklus škrkavky psí za poměrně složitý, skládající se ze čtyř možných způsobů infekce: tracheální, somatická, prenatalní a infekce přes paratenického hostitele.

Tracheální migrace spočívá v pozření vajíčka s infekční larvou L3, tato larva se vylíhne v tenkém střevě a poté migruje přes játra pomocí portálního oběhu do plic, kde dochází k druhému svlékání. Pohlavní dospělosti dosáhne larva opět v tenkém střevě, kam se dostává přes průdušnici (Mehlhorn 2012). Tuto infekci mají nečastěji psi do 2-3 měsíců věku (Taylor et al. 2007).

Somatická migrace se většinou vyskytuje u starších psů (Taylor et al. 2007). Při somatické migraci se larvy dostávají přímo do plicní žíly a krevního řečiště, kudy putují do tkání, jakými jsou například játra, plíce, srdce, mozek a kosterní svalovina. V těchto tkáních larvy přežívají ve stádiu hypobiozy, které může přetrvávat až několik let (Svobodová & Svoboda 1995, Taylor et al. 2007).

Parateničtí hostitelé se také nakazí pozřením infekční larvy, proběhne v nich výše zmíněná somatická migrace a larva se zapouzdří (Mehlhorn 2012). Není však vyloučeno, že se paratenický hostitel může nakazit pozřením jiného paratenického hostitele (Svobodová & Svoboda 1995). Hostitelský obranný systém migrující larvu uzavírá v granulomech. Cílem parazita je, aby tento granulom pozřel definitivní hostitel (pes), tím se aktivuje vývoj parazita, který se opět dostává do střev (Taylor et al. 2007).

K masivnímu rozšíření škrkavek napomáhá transplacentární přenos, při kterém se štěňata nakazí od matky. U Fen, které byly nakaženy před začátkem gravidity, se vyskytují somatické larvy škrkavek a jsou umístěny v orgánech. Vlivem produkce hormonů během gravidity se larvy aktivují a dostávají se zpět do krevního oběhu. Mohou překonat placentární bariéru a nakazit tak potomky gravidní feny (Hndrix & Robinson 2012).

U psů způsobuje zvracení, průjem, zácpu a další nespecifické příznaky. Emeze může být vyvolána tím, že se dospělci škrkavek mohou z přeplněného střeva posunout až do žaludku (Hendrix & Robinson 2012). Mezi klinické příznaky patří zvětšené bolestivé břicho, zvracení, vyhublost, nechutenství, matná srst, křeče až epileptické záchvaty (Svoboda a Svobodová 1995). Hendrix & Robinson (2012) řadí mezi hlavní příznaky emezi, průjem a nadmuté břicho.

Prevalence výskytu škrkavek u 573 psů z chovatelských stanic v Japonsku byla pouze 0,2 % (Naoyuki et al. 2015). V Mexické studii Trasviña-Muñoz et al. (2017) zmiňují parazita druhu *Toxocara canis*, jako nejvíce se vyskytujícího parazita s prevalencí 7,1 %. Ve stejné studii je prevalence intestinálních parazitárních infekcí způsobena jedním původcem v 18,7%.

Infekce způsobená nejméně dvěma původci se vyskytovala u psů ve 2,8 %, přičemž *T. canis* a *T. leonina* byly nejčastěji pozorované koinfekce. Rod *Toxocara* byl nejčastějším parazitem identifikovaným u psů z polského útulku v Lodži, oocysty těchto parazitů se vyskytovaly v 16,8 %. Průměrné počty oocyst nalezených v 1 gramu výkalu byly $5 \times$ až $7 \times$ vyšší u štěňat oproti dospělým psům. *Toxocara* představuje významné zoonotické riziko pro místní populaci lidí, především pro děti (Szwabe a Blaszkowska 2017). Villeneuve et al. (2015) ve studii z různých oblastí Kanady vyzorovali u 39 % pozitivních psích vzorků nejvyšší prevalenci druhu *Toxocara canis*.

Toxascaris leonina

Toxascaris leonina je původcem onemocnění zvané toxaskarioza, vyskytující se u psovitých a kočkovitých šelem v kosmopolitním rozšíření. Na území České a Slovenské republiky se tato parazitoza vyskytuje především v prostředí zoologických zahrad a nepatří mezi zoonozy (Štrkolcová, 2018).

Velikost dospělých jedinců v tenkém střevě se pohybuje v rozmezí od 6 do 17 cm (Foreyt 2001). Taylor et al. (2007) udává jednotlivě velikost samců 7 cm a velikost samic 10 cm. Vajíčka *T. leonina* mají kulovitý nebo oválný tvar a dosahují velikosti $75 \mu\text{m} \times 85 \mu\text{m}$. Od vajíček druhu *T. canis* se liší vnější skořápkou, kterou mají hladkou a uprostřed se nachází průhledná centrální část (Hndrix & Robinson 2012).

Vývojový cyklus *T. leonina* je přímý, nákazu způsobí požití vajíčka obsahující infekční larvu L2 nebo požití mezihostitele, kterým je nejčastěji hlodavec s infekční larvou L3. Vajíčko se vyvine do infekční larvy třetího stádia přibližně za 3-5 dní (Taylor et al. 2007, Mehlhorn 2012). Po požití se vylíhnuté larvy dostávají do stěny tenkého střeva, kde se svlékají, poté se vracejí zpět do střeva, kde pohlavně dospívají. K somatické migraci u *T. leonina* nedochází (Taylor et al. 2007). Období od první infekce do dospělosti trvá šest týdnů (Foreyt 2001).

Díky tomu, že nedochází k somatické migraci, nejsou klinické příznaky tak silné. Může se objevit zhoršený výživový stav a průjmy u dospělých zvířat (Svobodová & Svoboda 1995). Srst nakažených zvířat může být vlivem parazita matná a nekvalitní (Mehlhorn 2012).

3.2.3.2 Měchovci (Strongylida)

Měchovci jsou parazité vyskytující se kosmopolitně s největším rozšířením v teplých oblastech a komerčních chovech (Mehlhorn 2012). U masožravců se nejčastěji vyskytují měchovci rodů *Ancylostoma* spp a *Uncinaria* spp. Vývojový cyklus těchto rodů je velmi podobný a vajíčka morfologicky totožná, proto jsou často označovány přes lomítko *Ancylostoma* spp/*Uncinaria* spp (Štrkolcová 2018).

Tyto parazity můžeme snadno poznat podle jejich ústní kapsuly, pomocí které jsou přichyceni v tenkém střevě hostitele. Živí se krví a mohou často měnit místo uchycení ve sliznici střeva, tím ji narušují a mohou způsobit značné druhotné krvácení. Díky tomuto krvácení vznikají u hostitele dost často anémie (Hndrix & Robinson 2012). Díky zubům rozrušují sliznici střev, živí se krví, které denně nasají 0,03-0,06 ml (Jíra 1998). Foreyt (2001) udává prepatentní periodu stejnou u obou rodů, měla by trvat dva týdny.

Ancylostoma caninum

V tenkém střevě můžeme nalézt dospělé o velikosti 8-16 mm. Velikost vajíček je 60 μm \times 40 μm (Foreyt 2001). Velikost dospělých samic se pohybuje mezi 15 až 21 mm, dospělí samci bývají opět menší než samičky a dosahují 10-14 mm (Mehlhorn 2012). Oplozená samička může denně vyloučit 25 000 až 30 000 vajíček (Štrkolcová 2018).

Psi se mohou nakazit různými typy infekce, kterými jsou přímá infekce požitím infekčního vajíčka, přenos přes kůži, přenos pomocí paratenických hostitelů. Nejčastěji se u *A. caninum* (Ercolani, 1859) vyskytuje přímý přenos přes kůži (Zajac & Conboy 2012). Během parakutánní infekce se infekční larvy L3 dostávají krevním oběhem do plic, kde se svlékají na L4, poté prochází prudušnicí, jsou spolknuty a dostávají se do tenkého střeva, kde dospívají (Taylor et al. 2007). Dospělci ve střevech produkují vajíčka, která se ve výkalech dostávají do prostředí a jsou tak připravena nakazit další možné hostitele (Zajac & Conboy 2012). Důležité je zmínit, že u citlivých fen je možná somatická migrace, kdy larva L3 migruje do kosterní svaloviny, kde zůstává zapouzdřena, dokud není fena gravidní. Poté se larva aktivuje a cestou mléčných žláz se po porodu dostává ke štěňatům (Taylor et al. 2007).

Uncinaria stenocephala

Vajíčka tohoto druhu parazita jsou velmi podobná předchozímu druhu a morfologicky jsou těžko odlišitelná, dosahují velikosti $75 \mu\text{m} \times 45 \mu\text{m}$ (Foreyt 2001). Dospělé samičky dosahují délky 7-16 mm a samci 5-11 mm (Mehlhorn 2012). Častěji dochází k infekci perorální cestou (Štrkolcová 2018).

K přenosu *Uncinaria stenocephala* (Railliet, 1884) dochází při požití infekčních larev ve stadiu tři, nebo požitím paratenického hostitele. Vzácně dochází k přímému přenosu infekčních larev přes kůži (Zajac & Conboy 2012). Při perorální infekci se larvy dostávají přímou cestou do tenkého střeva, paratenickým hostitelem nejčastěji bývají infikované myši (Taylor et al. 2007).

Dříve se infekce identifikovala pouze z koprologických vyšetřených výkalů od psů, ale tato metoda není prokazatelná, protože si je většina vajíček rodu *Ancylostoma* velikostně i morfologicky podobná. Byla vyvinuta vysoce specificky druhově citlivá PCR-RFLP technika k detekci a diferenciaci rodu *Ancylostoma* spp přímo z vajíček ve stolici (Traub 2004).

Celková prevalence měchovců u psů a koček v Austrálii byla 6,9 %. Nejvyšší prevalenci měli psi pocházející od domorodců 14 %, poté psi žijící v útulcích 11,4 % a nejnižší prevalenci měli psi z veterinárních klinik 3 %. Psi *Ancylostoma* byly zaznamenány jako převládající měchovci v teplejších oblastech Austrálie. (Palmer et al. 2006). Ve výzkumu ze spojených států vyhodnotil Adolph et al. (2017) 97 psů z útulků, kdy u 45 psů byl nalezen parazit *Ancylostoma caninum*. Prevalence tedy byla 46,4 %. Pro kontrolu výsledků byla provedena pasivní flotace, která vyhodnotila ze 45 pozitivních pouze 38 (36,86 %). Nakonec byla použita odstředivá flotace kombinovaná s detekčními testy na protilátky a ta určila 44 pozitivních vzorků. Z toho vyplývá, že kombinace testování může zlepšit diagnostickou citlivost u infekcí střevních hlístic.

Infekce člověka způsobená larvami r. *Ancylostoma* a r. *Uncinaria* se nazývá larva migrant cutanea (LMC). Člověk se nakazí perkutánně, při pohybu ve vlhkém prostředí, kde se ve větší míře vyskytují larvy měchovců, například nezpevněné výběhy psů. Onemocnění se projevuje chorobnými změnami sliznice, protože se jedná o infekci nespécifického hostitele, larvy po několika dnech umírají (Svoboda & Svobodová 1995).

Hendrix & Robinson (2012) řadí mezi hlavní projevy LMC zvýšené svědění, zčervenání kůže a kožní postižení. Rozdělují tři hlavní skupiny lidí, které se mohou touto larvou infikovat. Mezi první skupinu patří děti, které si často hrají na pískovištích, kde se mohou nacházet výkaly od psů a koček. Druhá skupina lidí jsou cestovatelé, kteří navštěvují

především exotické země, kde se často prochází po pláži bosí. Poslední skupinou jsou zahradníci, instalatéři a lidé, kteří často pracují s infikovanou půdou.

3.2.3.3 Enoplida

Tenkohlavci

Trichuris vulpis

Raza et al. (2018) popisuje parazity *Trichuris vulpis* (Froelich, 1789) jako všudypřítomné parazity, kteří se vyskytují u psů chovaných v boudách, v psích útulcích, v domácnostech a u toulavých psů. Velikost dospělých jedinců se pohybuje od 3 do 8 cm (Foreyt 2001). Jejich tělo je rozděleno na dvě části. Přední část je úzká a bývá zanořena do slizničního epitelu střeva. Zadní část vyčnívá do lumenu střeva a obsahuje pohlavní orgány. Vajíčka dosahují velikosti 72–90 × 32–40 μm (Zajac & Conboy 2012), mají citronkovitý tvar, jsou silnostěnná a na užších krajích mají dvě polové zátky (Volf & Horák 2007).

Dospělé druhy tenkohlavců parazitují v tračníku a slepém střevě, kde jsou připojeni na sliznici a sají krev. Tenkohlavci produkují vajíčka, která se vyskytují ve výkalech hostitele každé tři dny. Jakmile se vajíčka dostanou do prostředí, vyčkávají na vhodné podmínky, kdy se vylíhne infekční larva L2, která opouští vajíčko až po pozření novým hostitelem. Vniká do tenkého střeva, kde se několikrát svléká, a poté postupuje do tlustého střeva. (Hendrix & Robinson 2012). Vajíčka slouží jako stálý zdroj infekce a při vysoké kontaminaci v půdě zajišťují u psů opětovné infekce, proto jsou častěji postiženi dospělí psi. Druhým podporujícím faktorem vyšší prevalence u starších psů je neschopnost parazita infikovat psa transplacentárním přenosem (Raza et al. 2018). Prepatentní periodu má tento parazit tři měsíce (Foreyt 2001).

Nejčastější příznaky jsou průjem, anémie a hlenem pokryté výkaly (Hendrix & Robinson 2012). Dalším příznakem výrazné infekce jsou krvavé výkaly, ztráta hmotnosti, zpomalení růstu a imunitní disfunkce. V případě slabé nákazy jsou příznaky méně znatelné, ale tato forma infekce ohrožuje především mladá zvířata (Mehlhorn 2012).

Naoyuki et al. (2015) ve svém výzkumu u gastrointestinálních parazitů u psů z chovatelských stanic v Japonsku uvádí prevalenci *Trichuris vulpis* 2,1 %.

De Liberato et al. (2018) zkoumal prevalenci gastrointestinálních parazitů u toulavých psů v Itálii. *Trichuris vulpis* se vyskytoval u psů v 17,6 %. Svobodová & Svoboda (1995) podotýká, že se s těmito parazity setkáme nejčastěji ve velkých chovech psů, ale i v městských parcích. Na místech s vysokou koncentrací psů dochází ke kontaminaci prostředí vajíčky a snadné nákaze.

Přestože je *T. vulpis* úzce příbuzný s lidským tenkohlavcem *Trichuris Trichuria*, je zoonotický význam *T. vulpis* jako původce lidského onemocnění stále diskutabilní. Existuje několik zaznamenaných případů, kdy se stal původcem lidského onemocnění, diagnóza byla však stanovena na základě morfologie a měření vajíček, bez použití molekulární techniky. Zoonotický potenciál se musí potvrdit dalším zkoumáním (Dunn et al. 2002).

Kapilárie

Mezi parazity masožravců můžeme zařadit tři základní druhy kapilárií. *Capilaria plica* (Rudolphi, 1819) způsobuje onemocnění močového měchýře, *Capilaria hepatica* (Bancroft, 1893) onemocnění jater a *Capilaria aerophila* (Creplin, 1839) napadá dýchací orgány (Svoboda & Svobodová, 1995).

Capillaria aerophila žije ve sliznici průdušnice, průdušek a průdušinek, zřídka v nosních a čelních dutinách hostitele. Klinický obraz se projevuje formou velmi těžkého respiračního onemocnění, které je doprovázeno zvýšeným zvukem při dýchání, kýcháním, dušností a chronickým suchým kašlem. Prevalence těchto hlístic se v posledních deseti letech v Evropě, ale i celosvětově zvýšila (Ilić et al. 2015).

Prepatentní perioda u *Capilaria aerophila* je přibližně 40 dní. Vajíčka se dostanou ven z těla hostitele skrz výkaly nebo vykašlaný hlen. Při diagnostice pomocí flotace výkalů bývají jejich vajíčka často zamněňována s druhy *Trichuris*.

Capilaria plica jsou hlístice způsobující onemocnění močového měchýře psů a koček. Oocysty se mohou nacházet v moči nebo v kontaminovaných výkalech s močí (Hendrix & Robinson 2012).

Capilaria plica je hlístice sídlící v močovém měchýři, zřídka obývá močové cesty a ledvinovou pánvičku. Parazituje u masožravců především u psa a lišky. Technika sedimentace moči byla nejpoužívanější diagnostickou metodou, která umožňuje identifikaci vajíček, její citlivost však nebyla dostačující. Ve výzkumu prováděli diagnostiku ještě pomocí flotační techniky a miniflotace, flotační technika vyšla jako nejvíce citlivá pro určování vajíček *Capillaria plica* (Musella et al. 2014).

Infekce močového měchýře psů způsobená *Capilaria plica* se v Americe vyskytuje velmi zřídka, přesto jsou doložené případy, kdy se tato infekce vyskytla. Především toulaví psi představují velké riziko nákazy (Del-Angel-Caraza et al. 2018). Prepatentní periodu má *Capilaria plica* obvykle 22 dní (Mehlhorn (2012).

Mnoho studií potvrdilo vysokou prevalenci *Capillaria plica* v několika evropských zemích u lišek obecných, přičemž se výskyt parazitů pochyboval od 50 % do 80 %

(Fernandez-Aguilar et al. 2010). Callegari et al. (2010) označuje populaci lišek obecných za hlavní zdroj nákazy kapiláriemi u loveckých psů.

Ve studii z Brazílie byla prevalence *Capillaria hepatica* 0,46 %, vzorky se odebíraly jak u zvířat z domácích chovů, tak u toulavých zvířat. Infekce se objevila pouze u vzorků odebraných od toulavých psů. Přestože byl výskyt *Capillaria hepatica* nízký, údaje z této studie odhalují její výskyt u hlodavců žijících zejména na veřejných místech, se kterými se dostávají do kontaktu právě toulavá zvířata (Marinho de Quadros et al. 2016). Její infekceschopnost nastává 21-28 dní po nákaze (Mehlhorn 2012).

Psi infikovaní *Capillaria hepatica* použítí v Britském výzkumu nikdy necestovali za moře, zdrojem nákazy mohli být potkani nebo krysy, kteří kontaminovali půdu na zahradách. Psi byli léčeni trilostanem a vykazovali apatické chování, zvýšenou potřebu pití, zvýšenou frekvenci močení a inkontinenci (Lloyd et al. 2000).

Svoboda & Svobodová (1995) popisuje základní příznaky jako nechutenství, zvracení, žíznivost a žloutenku. Kapilarióza jater má obvykle velice nepříznivou prognózu, během tohoto onemocnění jsou viditelné příznaky jaterního selhání a obvykle končí smrtí.

3.3 Terapie a prevence parazitárních onemocnění

K odstranění parazitárních onemocnění zvířat je nutné použít komplexní opatření. Tento komplex opatření musí respektovat mezidruhové rozdíly parazitů a přizpůsobit se konkrétnímu parazitu. Důležité je zajistit všeobecné i speciální opatření. Mezi všeobecné opatření řadíme zlepšení fyziologického stavu a přirozené odolnosti hostitele, plnohodnotnou výživu. Terapie hostitelů a asanace prostředí se již řadí do speciálních opatření. Podání antiparazitik může mít dvě úlohy, preventivní a terapeutickou. Antiparazitika všeobecně by měla splňovat základní požadavky jako široké spektrum účinnosti, dostatečnou terapeutickou šířku, dobrou tolerovatelnost, vhodnou aplikační formu, dostupnou cenu (Jurášek & Dubinský 1993).

3.3.1 Anthelmintika

Mnoho anthelmintik působí na funkci biochemických procesů uvnitř těla parazita nebo narušují celistvost buněk parazita. Další antiparazitika poškozují nervový systém parazitů a následně způsobí jeho paralýzu. Anthelmintika můžeme dělit na širokospektrální, mezi které patří například benzimidazol a avermektin, a na úzkospektrální, mezi které řadíme piperazin a organofosfáty (Taylor et al. 2007).

Pro léčbu veškerých cestodóz masožravců se používají preparáty obsahující účinnou látku paraziquantel, jako širokospektrální anthelmintikum. Jako další možnost se uvádí kombinace předešlých antiparazitik s febendazolem, febantolem nebo mebendazolem. Velice důležité jsou pravidelné parazitologické vyšetření a prevence na zabránění opakovaných infekcí (Halán 2018). K léčbě infekce způsobené *Dipylidium caninum* se používá paraziquantel, stejně tak je účinný i niclosamid (Molina et al. 2003).

Proti škrkavkám jsou účinná a nejvíce používaná širokospektrální benzimidazolová anthelmintika (febantel, febendazol, flubendazol, mebendazol), kdy vybraný preparát podáváme v předespaném množství na příbalovém letáku. Febendazol se dává pro štěňata v množství 50 mg/kg živé hmotnosti per os 3 až 5 dní, mebendazol 22-25 mg/kg jednorázově nebo 3 až 5 dní a pyrantelu 5-20 mg/kg jednorázově (Štrkolcová 2018).

Při Léčbě ancylostomatózy je nutná důsledná hygiena a léčba anthelmintiky. Mezi účinné léky řadíme piperazin, mebendazol a pyrantel (Taylor et al. 2007). Vhodné hygienické postupy, jako je mytí rukou, odstraňování výkalů může snížit infekci člověka *Ancylostoma caninum*. Pravidelné podávání odčervení také snižuje pravděpodobnost nákazy a kontaminaci životního prostředí. Dalšími opatřeními proti nákaze lidí je nosit uzavřenou obuv a nepřicházet do kontaktu kůže s možnými kontaminovanými místy (Robertson & Thompson, 2002).

U psů existují subpopulace, které jsou extrémně citlivé vůči ivermektinu. Mezi tyto citlivá plemena patří kolie a jezevčáci, border kolie, shetlandské kolie, australští ovčáčtí psi. Dávky ivermektinu menší jak 50 µg/kg živé hmotnosti by podle studií neměly být nebezpečné ani u vysoce citlivých plemen. Dávka 50-100 µg může způsobit zdravotní problémy u kolíí. Vysoké dávky kolem 200 µg/kg živé hmotnosti mohou způsobit u psů vážné potíže, jakými jsou křečové stavy, deprese, svalové slabosti, slepota a koma. Otrava touto látkou může způsobit až paralýzu a následné bezvědomí (Buš 2005).

Zvýšená frekvence odčervení se prokázala jako ochranný faktor; konkrétně zvířata, která dostávala anthelmintiku více než jednou za rok, měla nižší predispozici ke gastrointestinálním parazitům (Campos et al. 2016).

3.3.2 Antiprotozoika

Za nejdůležitější antiprotozoikum se ve veterinární praxi považují antikokcidika. Z nich se používají například ionofory (monoenzin, lasalocid, salinomycin). Při terapeutickém použití je třeba zařadit silnější prostředek, kterým jsou například sulfonamidy (Dubinský et al. 1993).

Svoboda & Svobodová (1995) uvádějí jako možnou léčbu kokcidióz použití toltrazurilu v dávce 10 mg/kg živé hmotnosti po dobu tří dnů. Další možností je podání sulfonamidových preparátů v roztoku, tabletkách nebo pastě.

Dalším antiprotozoikem účinným proti kokcidiím je aprotium, tato účinná látka však může způsobovat mnoho nežádoucích účinků a v mnoha zemích není jeho použití povoleno. Sulphadimethoxine je antikokcidikum povolené a užívané v USA. Emodepside a toltrazuril jsou účinné látky používané jako efektivní antikokcidika u psů (Raza et al. 2018).

3.3.3 Preventivní opatření

Mezi preventivní strategie může patřit studie geografického rozšíření a prevalence škrkavek. Právní předpisy s rozhodujícími preventivními opatřeními, včetně preventivního odčervení zvířat, by mohly způsobit pokles prevalence parazitů a zabránit přenosu infekce na člověka (Gabielli et al. 2017).

Za preventivní opatření proti infekci parazitárních onemocnění považujeme správné řízení psích chovů a jejich důkladnou hygienu. Zodpovědnost za prevenci nesou také samotní majitelé, kteří mají psovi zajistit podání vhodných léků při nákaze a pravidelné odstraňování výkalů v místech, kde se pes často objevuje (Otranto et al. 2017).

Přestože jsou lidské infekce *D. caninum* neobvyklé, může k nim dojít. Infekci lze zabránit důslednou hygienou, úklidem prostředí a odčervěním i podáním antiparazitik proti ektoparazitům zvířatům, která žijí ve společnosti člověka (Molina et al. 2003).

Čištění a dezinfekce jsou hlavní strategie, které mohou být používány ke snížení prevalence a šíření parazitárních infekcí v prostředí útulků. Odstranění výkalů pomáhá při kontrole parazitů, které se šíří prostřednictvím kontaminace životního prostředí. Správné čištění zahrnující odstranění výkalů a pravidelné mechanické čištění podlah kotců spolu s dezinfekcí snižuje výskyt parazitů. Tato opatření jsou důležitým doplňkem užívání antiparazitik (Raza et al. 2018).

3.4 Vliv krmiva na výskyt gastrointestinálních parazitů

Zkrmování syrového masa a vnitřních orgánů mezihostitelů s případným výskytem larvocyst je velice nebezpečné a velice snadno zapříčiní vznik infekce. Toto riziko je zvýšené především u salašnických psů a u psů polovnických, kteří jsou chováni volným způsobem a mají možnost přijít do kontaktu s infikovanými mezihostiteli. K nákaze většinou dojde pozřením mezihostitele (Halán 2018).

V Nizozemí bylo analyzováno 35 různých značek krmení syrových diet na bázi masa a u 6 % zkontrolovaných vzorků se objevila kočičí kokcidie. Tato studie prokazuje možnou nákazu zvířat ze syrového masa určeného pro krmení zvířat. Při blízkém kontaktu lidí se zvířaty je možná i nákaza člověka (Van Bree et al. 2018).

Kvůli prevenci echinokoků by se psi neměli krmit syrovými vnitřnostmi hospodářských zvířat. Zneškodnění echinokoků lze docílit řádnou tepelnou úpravou masa varem, nebo je možné maso zmrazit nejméně na -18 až -20 °C, a to po dobu tří dnů (Svobodová & Svoboda 1995).

Thevenet et al. (2004) se domnívá, že špatná technika odčervení a krmení zvířat syrovým masem jsou faktory, které se vyskytují v jejich průzkumu a přispívají k vyšší pravděpodobnosti kontaminace půdy na veřejných náměstích v Argentině.

Syrové maso je přirozené riziko parazitární kontaminace. Zvířata, která ho konzumují, mohou představovat riziko pro ostatní mazlíčky, členy domácností a veterinární lékaře. Vysoce ohroženou skupinou jsou nemocní, mladí a starší jedinci. Vyšší riziko propuknutí infekce mají těhotné ženy a lidé se špatnou funkcí imunitního systému (Freeman et al. 2013). Masožravci se tasemnicí nakazí konzumací syrového nebo špatně tepelně upraveného masa a vnitřních orgánů mezihostitele (Halán 2018).

Foreyt (2001) uvádí jako důležitou prevenci proti *E. granulosus* nezkrmování infikovaného ovčího, liščího masa, či masa z jiných přežvýkavců.

4 Materiály a metodika

Výzkum probíhal od března 2018 do března 2019. K vyšetření bylo použito 290 vzorků exkrementů psů, které pocházely ze psích útulků v Ústeckém Kraji. Analýza spočívala v jednom vyšetření bez opakování.

4.1 Popis vyšetřované skupiny

Vyšetřovanou skupinu tvořilo 290 psů z útulků sídlících v Ústeckém kraji. Konkrétně byly vzorky odebírány z 10 útulků, kam spadaly jak útulky městské, tak soukromé. Jednalo se tedy převážně o toulavá zvířata, která se před odchytem mohla pohybovat v lesích, městských parcích a na různých volně přístupných prostranstvích. Odběr nezohledňoval věkové kategorie, vzorky tedy byly pořizovány od různě starých psů. Psi byli často vypouštěni do společných výběhů, kde mohlo docházet k předáním infekcí.

4.2 Získání vzorku

Odběru vzorků předcházela telefonická domluva s jednotlivými útulky a smlouení vhodného termínu návštěvy za účelem nasbírání exkrementů. K odběru nejčastěji docházelo v ranních hodinách, kdy ještě ošetřovatelé neměli vyčištěné kotce. Od každého psa se odebrala část výkalu o velikosti vlašského ořechu. Pokud byl pes čistotný, vypustil se do výběhu a čekalo se na vykonání potřeby venku. Výkaly se po sběru ukládaly do čistých mikrotenových sáčků, ze kterých se vytlačil vzduch a sáček se uzavřel. Každý sáček byl popsán jménem a číslem psa, při návštěvě více útulků za den i číslem útulku. Následoval převoz vzorků v chladičím boxu do laboratoře ČZU – KZR, kde se vzorky vyšetřily pomocí koprologického rozboru. Pokud se ten den nestihlo vyšetřit všechny odebrané vzorky, uchovávaly se v chladničce při teplotě 4 °C do následného zpracování.

4.3 Příprava na vyšetření vzorků a pomůcky

Před vyšetřením vzorků byla důležitá příprava místa a pomůcek, které byly k vyšetření nutné. Příprava spočívala v důkladném umytí všech potřebných pomůcek a v jejich vydesinfikování pomocí denaturovaného lihu. Pomůcky využívané k vyšetření byly váha, centrifuga, mikroskop, pinzety a lžice, čajová sítko, kádinky, odměrný válec, třecí misky, tloučky, zkumavky, Pasteurovy pipety, podložní a krycí sklíčka, McMasterovy komůrky. Z roztoků přístupných v laboratoři byl používán bentonit a flotační roztok. Bentonit je jílovitá zemina s vysokou sorpční schopností, která se využívá k odbarvení, stabilizaci tuků

a odstranění kalících segmentů (Anon 2014). Flotační roztok je roztok skládající se ze sacharózy, chloridu sodného a vody (Jurášek & Dubinský 1993). Jako ochranná pomůcka sloužil plášť a latexové rukavice.

4.4 Metody užití k vyšetření

Vyšetřování vzorků výkalů bylo prováděno pomocí dvou metod. U všech vyšetřených vzorků byla provedena flotační metoda Cornell-Wisconsin, pokud byl nálezný pozitivní, použila se u téhož vzorku McMasterova metoda.

Flotační metoda Cornell-Wisconsin

Principem flotačních metod je vyšší hustota flotačního roztoku oproti vajíčku helmintů, oocyst, cyst a sporocyst protozoí. Dochází k vyplavení zárodků parazitů na povrch flotačního roztoku (Jurášek & Dubinský 1993).

První krok tohoto vyšetření spočíval ve zvážení 4 gramů výkalů, které byly ve třecí misce smíchány s 15 ml bentonitu. Pomocí třecího tloučku se v třecí misce vytvořila kašovitá směs. Důležité bylo důkladné promíchání a poté přecezení přes čajové sítko do kádinky. Obsah kádinky se promíchal a 10 mililitrové množství bylo přelito do předem očíslovaných plastových centrifugačních zkumavek. Zkumavky se přesunuly do centrifugy. Uložení zkumavek bylo důležité z hlediska vyvážení tohoto stroje, zamezilo se tak jeho poškození. Označené zkumavky byly centrifugovány 5 minut při 1200 otáčkách za minutu. Po vyjmutí zkumavek z centrifugy se slil supernatant (tekutina nad sedimentem) a k vytvořenému sedimentu se do $\frac{3}{4}$ zkumavky dolil flotační roztok. Pomocí Pasteurovy pipety byl obsah důkladně promíchán. Míchání muselo probíhat šetrně, aby se zabránilo vstupu vzduchu do suspenze a následnému vzniku bublin. Poté se do zkumavky dolil flotační roztok tak, aby byla plná a na povrchu hladiny se vytvořil tzv. pozitivní meniskus (oblouk nad okrajem vrchní hrany zkumavky). Na tento meniskus se opatrně přiložilo krycí sklíčko tak, aby se pod ním nevytvořila bublina. Zkumavka byla centrifugována po dobu 3 minut při 1100 otáčkách. Po flotaci se sklíčko kolmo sejmulo ze zkumavky a spodní hranou se přiložilo na podložní sklíčko. Preparát byl ihned diagnostikován pomocí mikroskopu při zvětšení 100×-400×. Pokud byl nálezný pozitivní, vajíčko se změřilo pomocí okulárového měřítka. Nálezný vajíček v preparátu se důkladně spočítal. Pro zjištění počtu vajíček v 1 g výkalu se součet vajíček vydělil číslem 4. Výsledek byl zanesen do tabulek v počítači.

McMasterova metoda

Ze získaného vzorku se opět navážily 4 gramy výkalu. Při této metodě však bylo použito větší množství bentonitu a to 56 ml. Postup byl stejný do první flotace jako u flotační metody Cornell-Wiskonsin. Flotace tedy probíhala 5 minut při 12000 otáčkách za minutu. Po vyjmutí zkumavek se slil supernatant, ale zkumavka se dolila flotačním roztokem pouze do 4 ml. Pomocí Pasteurovy pipety se obsah promísil a přenesl do McMasterovy komůrky. Připravený preparát se nechal 5 minut, během kterých dojde k flotaci vajíček na povrch. Po této době se preparát zkoumal mikroskopem při zvětšení 100×-400×. Následovalo důkladné spočítání nalezených vajíček v obou čtvercích McMasterovy komůrky. Počet vajíček v 1 gramu exkrementu se vypočítal dvacetinásobkem počtu vajíček v McMasterově komůrce. Výsledek se opět zanesl do počítačových tabulek pro umožnění dalšího zpracování.

4.5 Získání dat

Potřebné informace o jednotlivých psech jsem získávala pokládáním otázek, které jsme společně se zaměstnanci útulku vyplňovali. V některých případech bylo přijatelnější zaslat pracovníkům útulku tabulku, kterou před odesláním výsledků vyplnili. Data byla následně zpracována a přepsána do tabulky v Microsoft Excel. Výsledky koprologického vyšetření se přenášely do totožné tabulky. Útulkům se jednotlivé výsledky posílaly do týdne od odběru vzorků.

Otázky:

- 1. Jak je pes označován? (ID, jméno)
- 2. Jak je pes starý? (v případě štěnat měsíce)
- 3. Jakého je pes pohlaví?
- 4. Jak velkého vzrůstu je pes? (třídění podle váhy - do 7 kg malý, do 25 střední, nad 25 velký)
- 5. Kdy byl pes naposledy odčerven?
- 6. Naposledy použitý přípravek k odčervení?
- 7. Měl pes v poslední době průjem?
- 8. Jak dlouho je pes v útulku? (konkrétní datum příjmu)
- 9. Krmíte syrovým masem?
- 10. Pokud ano, je přemražené nebo vařené?
- 11. Jakým masem krmíte?

4.6 Výsledky a statistické vyhodnocení

Výsledky byly zaznamenány do tabulek v programu Microsoft Excel 2018, ve kterém se sesbíraná data i statiscky vyhodnotila. Pro zjištění závislosti proměnných byl proveden χ^2 test na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

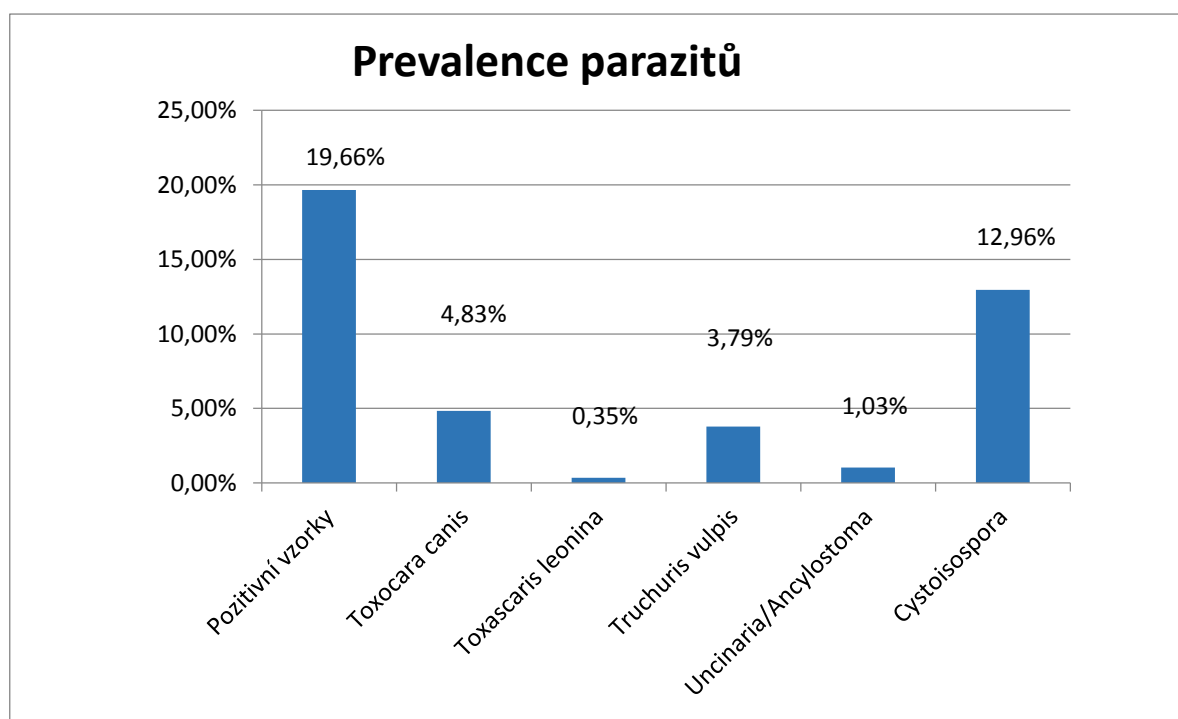
5 Výsledky

Z 290 zodpovězených otázek a vyšetřených vzorků byly zpracovány následující tabulky a grafy. Z 290 vzorků exkrementů bylo zjištěno 57 pozitivních vzorků, celková prevalence tedy byla 19,66 %. Druhové zastoupení a jednotlivé prevalence jsou zobrazeny v tabulkách (Tab. 1., Tab. 2.).

Tab. 1. Celková prevalence a zastoupení jednotlivých druhů endoparazitů

Celkový počet vyšetřených vzorků n=290	Počet nálezů ni	Prevalence (%)
Pozitivní vzorky	57	19,66
<i>Toxocara canis</i>	14	4,83
<i>Toxascaris leonina</i>	1	0,35
<i>Trichuris vulpis</i>	11	3,79
Uncinaria/Ancylostoma	3	1,03
<i>Cystoisospora</i>	37	12,76

Prevalence je vypočítána podle vzorce ni/n.



Graf 1: Grafické znázornění parazitů ve vyšetřovaných vzorcích

Z výsledků zaznamenaných v tabulce číslo 1. vyplývá, že nejvíce se vyskytujícím parazitem byly kokcidie (12,76 %), které byly nalezeny v 37 vzorcích. Druhým nejčastěji se objevujícím parazitem byla *Toxocara canis*, která byla identifikována ve 14 případech s 4,83

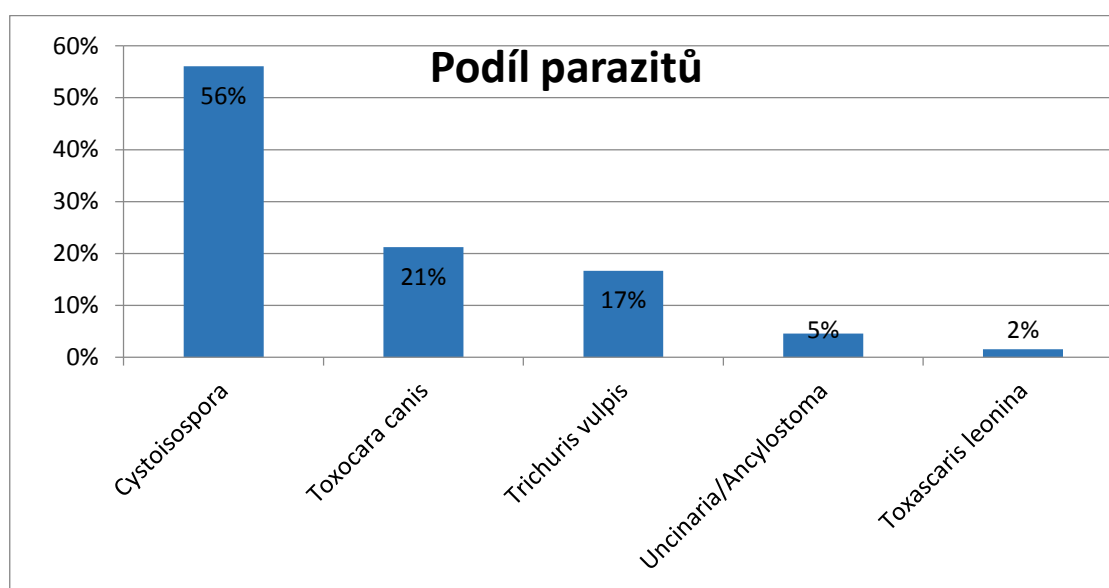
% prevalencí. Třetím nejvíce se vyskytujícím parazitem byl *Trichuris vulpis*, který byl nalezen u 11 psů a jeho prevalence v procentech je 3,79. Ve třech případech byly diagnostikovány paraziti rodu *Uncinaria/Ancylostoma* s 1,03 % prevalencí. Pouze jednou se vyskytla *Toxascaris leonina* (0,35 %). Vajíčka rodů *Capilaria* spp. a *Taenia* spp. nebyla ve zkoumaných vzorcích objevena.

Tab. 2. Zastoupení parazitů v 66 pozitivních případech a počet vajíček v 1 g výkalů.

$\Sigma n_i = 66$	Počet nálezů	Podíl parazitů (%)	min EPG/OPG	max EPG/OPG	půměr EPG/OPG
<i>Cystoisospora</i>	37	56,06	1	1 224	145,35
<i>Toxocara canis</i>	14	21,21	2	617	93,57
<i>Trichuris vulpis</i>	11	16,67	3	662	108,81
<i>Uncinaria/Ancylostoma</i>	3	4,55	2	254	143,67
<i>Toxascaris leonina</i>	1	1,51	7	7	7

Podíl parazitů je vypočítán podle vzorce $n_i/\Sigma n_i$.

Pozitivních vzorků bylo 57, v některých případech se však ve vzorcích vyskytla koinfekce 2 nebo více parazitů, proto je celkový počet nálezů jednotlivých parazitů 66. V tabulce číslo 2 můžeme vidět maximální počet vajíček na 1 gram výkalů (1 224), který byl nalezen u kokciidií. Tato skupina parazitů měla zároveň i nejnižší možný nalezený počet vajíček na 1 gram výkalů, a to pouze jedno vajíčko. Podle průměrných hodnot však měla celkově nejnižší počet vajíček na 1 gram výkalů *Toxascaris leonina*.



Graf 2: Grafické znázornění parazitů v 66 pozitivních případech.

Při vyhodnocování jsem jednotlivé psy rozdělila na tři skupiny podle věkového rozhraní. První skupina obsahuje štěňata do 18 měsíců stáří včetně (Tab. 3.), druhá skupina je složena ze psů dospělých. Věkové rozhraní je od 2 let do 8 let (Tab. 5.). Poslední skupinu tvoří psi starší 9 let (Tab. 7.).

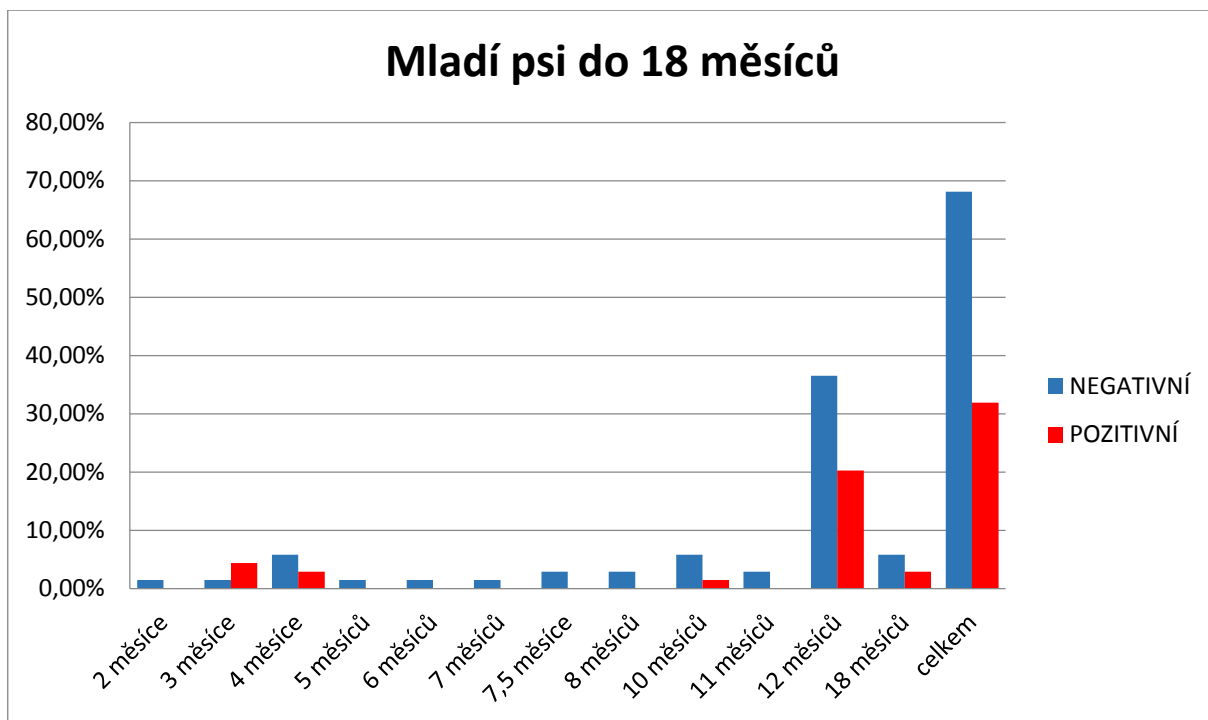
Tab. 3. Věková kategorie a pozitivní vzorky psů do 18 měsíců.

Věková kategorie psů do 1 roku	počet jedinců $\Sigma n_i = 63$	negativní vzorky	pozitivní vzorky	prevalence (%)
2 měsíce	1	1	0	0
3 měsíce	4	1	3	4,35
4 měsíce	7	5	2	2,89
5 měsíců	1	1	0	0
6 měsíců	1	1	0	0
7 měsíců	1	1	0	0
7,5 měsíce	2	2	0	0
8 měsíců	2	2	0	0
10 měsíců	5	4	1	1,449
11 měsíců	2	2	0	0
12 měsíců	37	23	14	20,28
18 měsíců	6	4	2	2,899
celkem	69	47	22	31,88

Prevalence je vypočítána podle vzorce počet pozitivních vzorků/ Σn_i

Ve skupině mladých psů byl nejvíce vyskytovaným věkem 1 rok, u psů v tomto věku bylo nalezeno i největší množství pozitivních vzorků, a to 14. Roční psi tedy měli nejvyšší prevalenci (20,28 %) ze skupiny mladých psů. Tříměsíční štěňata měla tři pozitivní nálezy a prevalence byla 2,89 %. Čtyřměsíční a dvanáctiměsíční psi vykazovali parazitózu ve dvou případech (2,89 %). Nejméně zastoupenou skupinou byla štěňata ve věku dva, pět, šest a sedm měsíců. Negativní nález měli psi staří 2 měsíce, 5-8 měsíců a 11 měsíců (Tab. 3).

Celková prevalence všech zkoumaných druhů parazitů ve skupině mladých psů byla 31,88 %. Psů, kteří byli zcela prosti gastrointestinálních parazitů, bylo 68,12 %. U psů starých rok bylo 36,50 % negativních vzorků a 20,28 % pozitivních vzorků. Psi ve stáří 18 měsíců a 4 měsíce měli prevalenci parazitů 2,90 % a negativních vzorků bylo 5,80 %. Vzorky desetiměsíčních psů byly negativní z 5,80 % a pozitivní z 1,45 %. Skupina tříměsíčních psů měla jako jediná vyšší procentuální hodnoty u pozitivních vzorků 4,35 % oproti negativním vzorkům (1,45 %).



Graf 3: Grafické znázornění pozitivních a negativních vzorků od mladých psů od narození do 18 měsíců věku.

Tab. 4. Výskyt jednotlivých parazitů u pozitivních vzorků v nejmladší věkové skupině psů

Počet nálezů	Nalezený parazit
19	<i>Cystoisospora</i>
7	<i>Toxocara canis</i>
2	<i>Trichuris vulpis</i>
1	<i>Uncinaria/Ancylostoma</i>
1	<i>Toxascaris leonina</i>

Nejčastěji vyskytujícím se parazitem ve skupině mladých psů byly kokcidie, s prevalencí 27,5 %. Dále se vyskytovali *Toxocara canis* 10,1%, *Trichuris vulpis* 2,9 %, *Uncinaria /Ancylostoma* 1,45 %, stejně tak *Toxascaris leonina*. Koinfekce se dvěma parazity najednou se vyskytovala v pěti případech a nejčastěji se jednalo o společné napadení psa škrkavkou psí a kokcií.

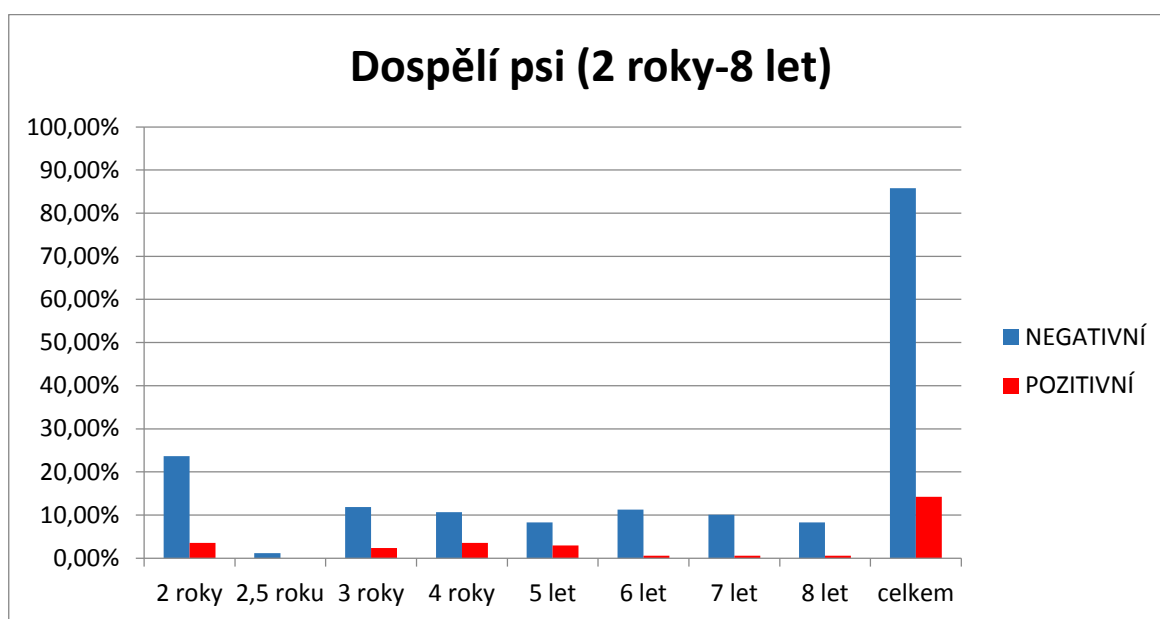
Tab. 5. Dospělí psi, věková kategorie od 2 do 8 let

Věk psů (roky)	počet jedinců $\Sigma ni = 227$	negativní vzorky	pozitivní vzorky	prevalence (%)
2	46	40	6	3,55
2,5	3	3	0	0
3	24	20	4	2,36
4	24	18	6	3,55
5	19	14	5	2,96
6	20	19	1	0,59
7	18	17	1	0,59
8	15	14	1	0,59
celkem	169	145	24	14,20

Prevalence je vypočítána podle vzorce počet pozitivních vzorků/ Σni

Ve skupině dospělých psů byla nejčetnější skupina psů ve věku 2 a 4 roky. Nejvíce pozitivních vzorků měli psi stejně tak staří. Obě dvě věkové kategorie byly pozitivní v 6 případech. Je důležité zmínit, že u některých psů je věk pouze odhadován, na základě jejich tělesného habitu a fyziologických změn. Ani jeden pozitivní pes nebyl mezi psy starými dva a půl roku.

Z celkového počtu dospělých psů 169 bylo 14,20 % pozitivních a 85,80 % negativních vzorků. Dvouletí a čtyřletí psi měli pozitivní vzorky z 3,55 %, a tvořili tak mezi dospělými psi nejvíce napadenou věkovou kategorií. Dvouletých psů bylo téměř 2× více než psů čtyřletých. Psi staří 5 let měli 2,96 % pozitivních vzorků a 8,28 % negativních vzorků. Vzorky Tříletých psů, které byly pozitivní, měly prevalenci 2,36%. Negativních vzorků ze skupiny tříletých psů bylo 11,83 %. Psi staří pěti, šesti a sedmi let neměli ani 1 % pozitivních vzorků.

**Graf 4:** Grafické znázornění pozitivních a negativních vzorků od dospělých psů.

Tab. 6. Výskyt jednotlivých parazitů u pozitivních vzorků ve skupině dospělých psů

Počet nálezů	Nalezený parazit
14	Cystoisospora
5	<i>Toxocara canis</i>
4	<i>Trichuris vulpis</i>
2	Uncinaria/Ancylostoma

Kokcidie byly nalezeny nejčastěji, a to 14× s prevalencí 8,3 %. U dospělých psů se vyskytovala 5× škrkavka psí s prevalencí 2,96 %, 4× *Trichuris vulpis* s prevalencí 2,36 %, 2× Uncinaria/Ancylostoma s prevalencí 1,18 %. *Toxascaris leonina* se u dospělých psů nevyskytovala.

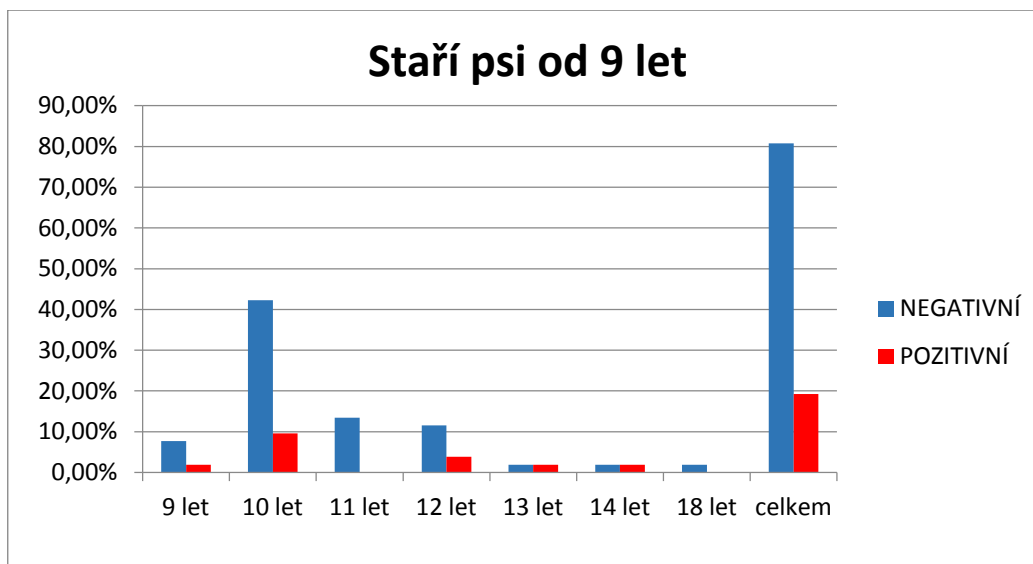
Tab. 7. Staří psi, věková kategorie od 9 let do 18 let.

Věk psů (roky)	počet jedinců $\Sigma n_i = 227$	negativní vzorky	pozitivní vzorky	prevalence (%)
9	5	4	1	1,92
10	27	22	5	9,62
11	7	7	0	0
12	8	6	2	3,85
13	2	1	1	1,92
14	2	1	1	1,92
18	1	1	0	0
celkem	52	42	10	19,23%

Prevalence je vypočítána podle vzorce počet pozitivních vzorků/ Σn_i

Ze skupiny nejstarších psů bylo do výzkumu zapojeno 52 psů. Nejvíce vzorků (27) bylo odebráno od psů starých 10 let. Tito psi také měli nevyšší počet pozitivních vzorků (5). Výkaly 18 a 11 let starých psů byly v tomto výzkumu negativní.

19,23 % tvořilo u starých psů pozitivní vzorky, 80,77 % je řazeno mezi negativní vzorky z celkového počtu 52 starých psů. Nejvíce pozitivních vzorků 9,62 % měli psi staří 10 let, zároveň měli i nejvíce negativních vzorků 42,30 %. Tvořili tak nejpočetnější věkovou kategorii ze skupiny starých psů. Nejméně pozitivních i negativních vzorků (1,92 %) měli psi staří 13 a 14 let. Jedenáctiletí psi, kterých bylo ve výzkumu zařazeno 7 (13,46 %) neměli ani jeden pozitivní vzorek. Stejně tak jeden osmnáctiletý pes.



Graf 5: Grafické znázornění pozitivních a negativní vzorků od starých psů.

Tab. 8. Výskyt jednotlivých parazitů u pozitivních vzorků ve skupině starých psů

Počet nálezů	Nalezený parazit
4	<i>Cystoisospora</i>
2	<i>Toxocara canis</i>
5	<i>Trichuris vulpis</i>

V této věkové skupině byl nalezen 5× *Trichuris vulpis* (9,62 %), 4× *Cystoisospora* (7,7 %), 2× *Toxocara canis* (3,8%).

Pozorované četnosti:			
Věková kategorie psů do 1 roku	negativní vzorky	pozitivní vzorky	Součet
mladí	47	22	69
dospělí	145	24	169
staří	42	10	52
Součet	234	56	290

Očekávané četnosti:			
Věková kategorie psů do 1 roku	negativní vzorky	pozitivní vzorky	Součet
mladí	55,6758621	13,32414	69
dospělí	136,365517	32,63448	169
staří	41,9586207	10,04138	52
Součet	234	56	290

Chí-kvadrát test:	
0,007326214	p-hodnota < α 0,05
H0: Napadení parazity není závislé na věku psa	
H1: Napadení parazity je závislé na věku psa	
Zamítá se nulová hypotéza	
Existuje závislost mezi výskytem parazitů a věkem psů	
Závěr: Napadení parazity je závislé na věku psa.	

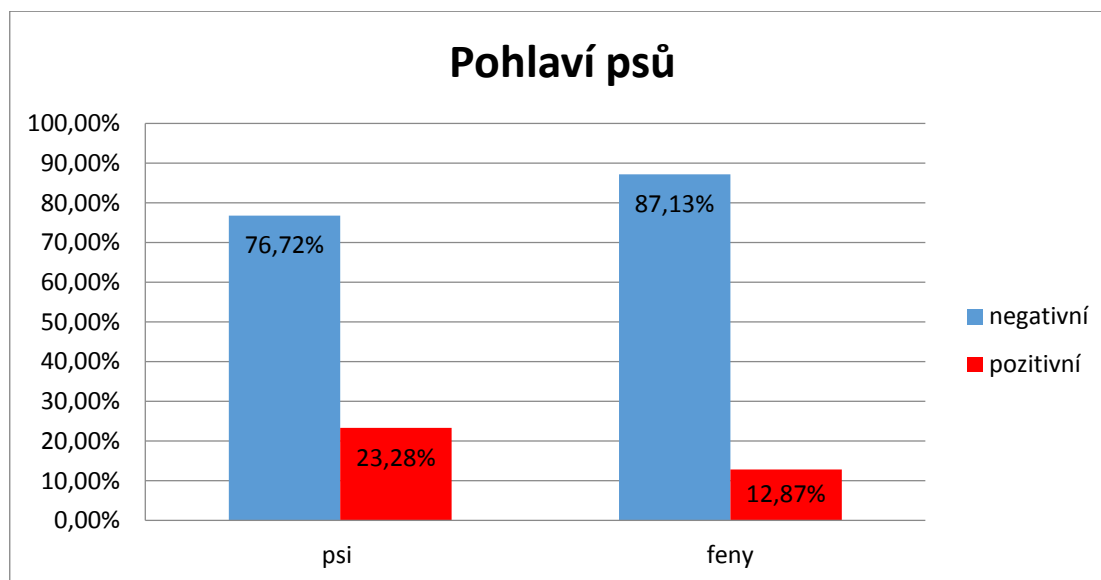
Obrázek 1: Statistické vyhodnocení závislosti mezi výskytem parazitů a věkem psů

Na základě statistického vyhodnocení pomocí χ^2 testu na hladině významnosti $\alpha=0,05$ byla potvrzena závislost mezi věkem psů a rozsahem parazitární infekce. Statisticky se prokázalo vyšší napadení parazity u mladých a starých psů.

Tab. 9. Vliv pohlaví na přítomnost parazitů

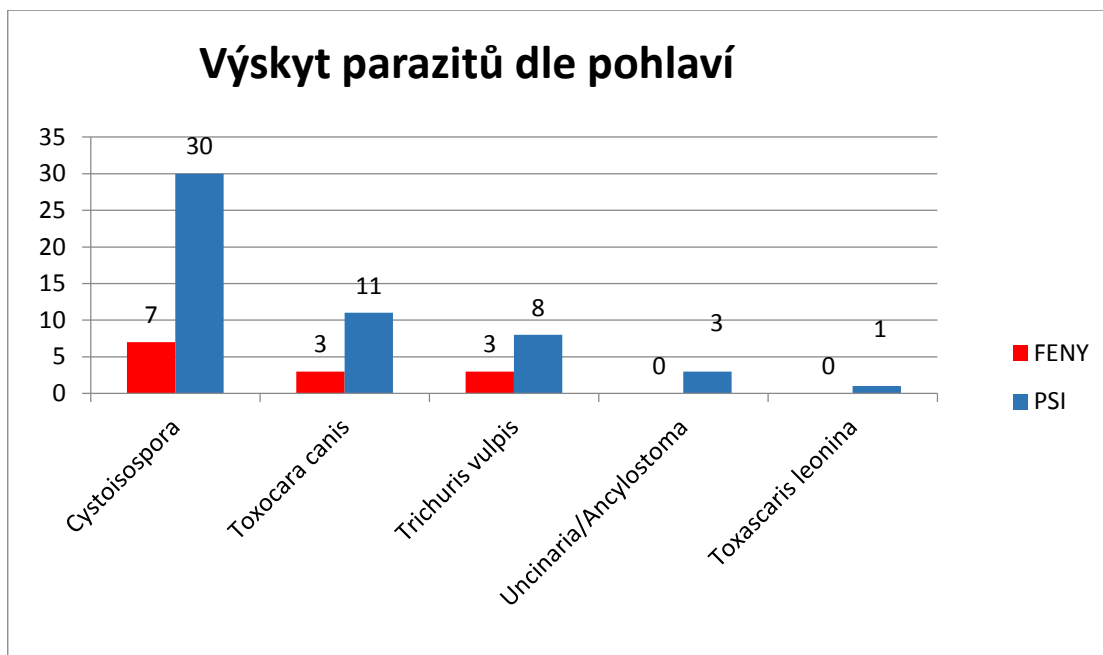
Nález	PSI	FENY
Pozitivní	44	13
Negativní	145	88
Celkem	189	101

Vzorků od psů bylo celkem v tomto výzkumu použito 189. Vzorků od fen bylo použito podstatně méně 101, z toho vyplývá, že se v útulcích ve větší míře nachází psi. Psů napadených parazity bylo ve výzkumu 44 a fen 13. Feny měly prevalenci parazitů 12,87 % a parazité psů dosahovali vyšší prevalence 23,28 %.



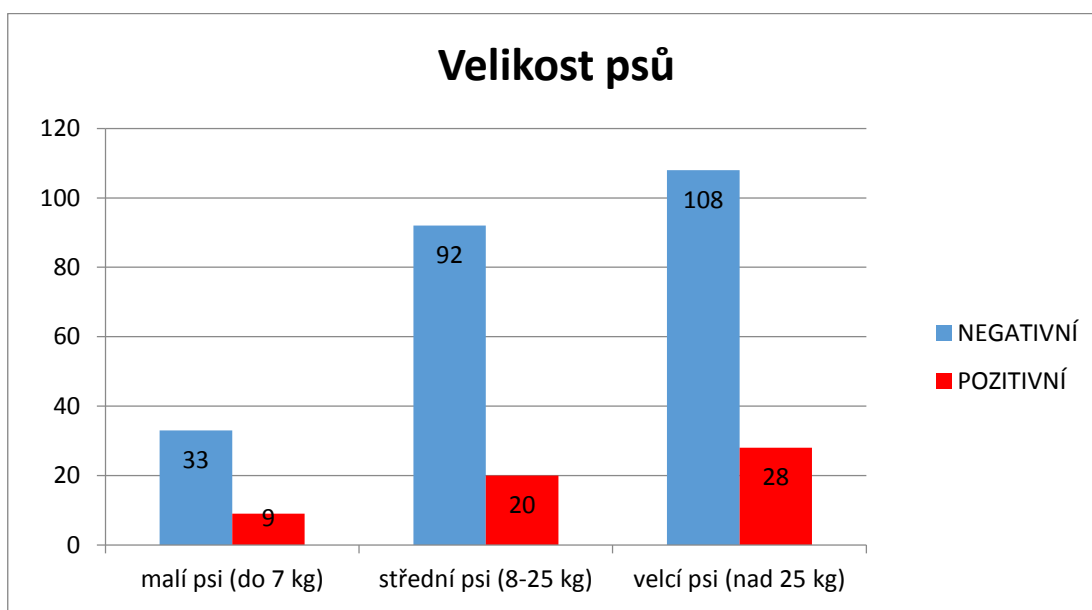
Graf 6: Procentuální zobrazení vlivu pohlaví na přítomnost parazitů

Kokcidie se vyskytovaly u psů ve 30 případech, u fen pouze v sedmi případech. *Toxocara canis* byla druhým nejčastěji vyskytujícím se parazitem, u psů byla nalezena 11× u fen pouze 3×. Další druhy parazitů jako *Uncinaria/Ancylosoma* a *Toxascaris leonina* byly diagnostikovány pouze u psů.



Graf 7: Grafické zobrazení výskytu jednotlivých parazitů ovlivněným pohlavím jedinců

Nejpočetnější skupina psů zařazených do výzkumu byla skupina velkých psů, čítala celkem 136 psů, z toho 108 psům vyšel negativní výsledek koprologického vyšetření a 28 psům výsledek pozitivní. Počet vzorků od středně velkých psů byl 112, z toho bylo 20 pozitivních nálezů a 92 negativních. Nejméně početnou skupinou byli psi malí, kterých bylo celkem 42, u 9 z nich se našla parazitární infekce, ostatních 33 nebylo parazity zasaženo.



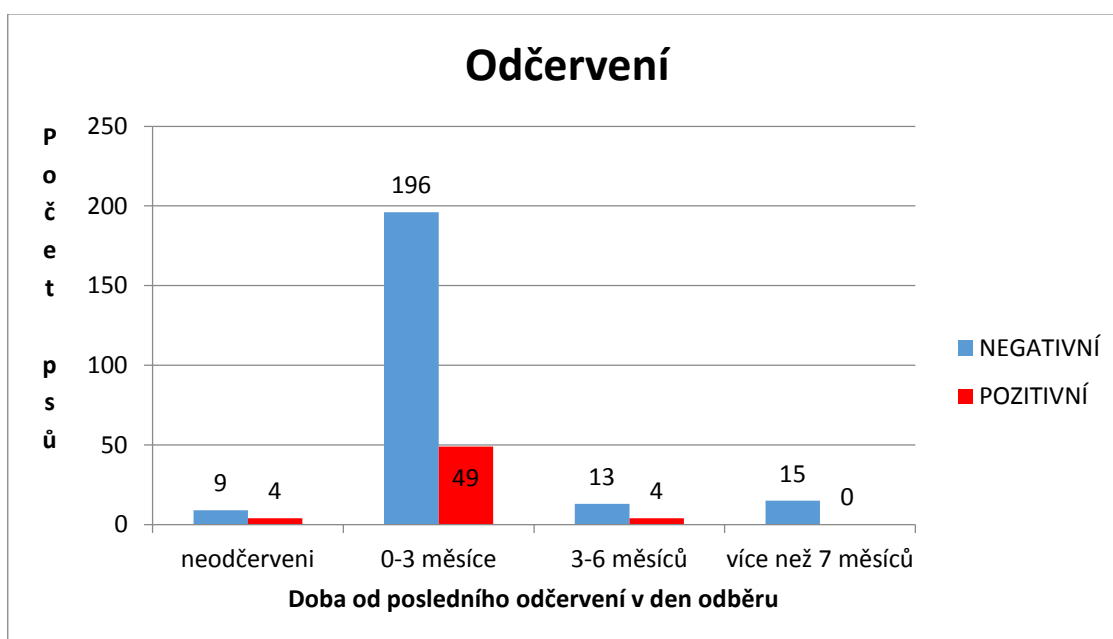
Graf 8: Grafické znázornění prevalence gastrointestinálních parazitů v závislosti na velikosti psů.

Tab. 10. Počet nálezů jednotlivých druhů parazitů v pozitivních vzorcích

Velikost psa	Cystoisospora	<i>Toxocara canis</i>	<i>Trichuris vulpis</i>	Uncinaria/Ancylostoma	<i>Toxascaris Leonina</i>
Malí psi	9	3	1	1	1
Střední psi	13	5	2	2	0
Velcí psi	15	6	8	1	0

U malých psů byla v devíti případech nalezena *Cystoisospora*, ve třech případech *Toxocara canis*, a v jednom případě *Trichuris vulpis*, *Uncinaria/Ancylostoma*, *Toxascaris leonina*. Střední psi měli nejvyšší výskyt *Cystoisospor* 13, poté u nich byla diagnostikována v pěti případech *Toxocara canis*, ve dvou případech *Trichuris vulpis* a *Uncinaria/Ancylostoma*. Velcí psi byli napadeni 15× kokcidiemi, 6× škrkavkou psí, 8× tenkohlavcem liščím, 1× měchovci.

Psi zařazení do výzkumu byli nejčastěji odčerveni nejdéle před třemi měsíci od data odběru, v této skupině psů se však vyskytovaly pozitivní vzorky ve 49 případech. Celkem 13 psů nebylo odčerveno, z toho byli čtyři psi pozitivní. Psů, kteří měli časový interval 3-6 měsíců od posledního odčervení bylo 17, z toho byli pozitivní opět čtyři psi. Nejdělsí časový úsek od posledního odčervení mělo 15 psů, z nich nebyl ani jeden pozitivní na výskyt gastrointestálních parazitů.

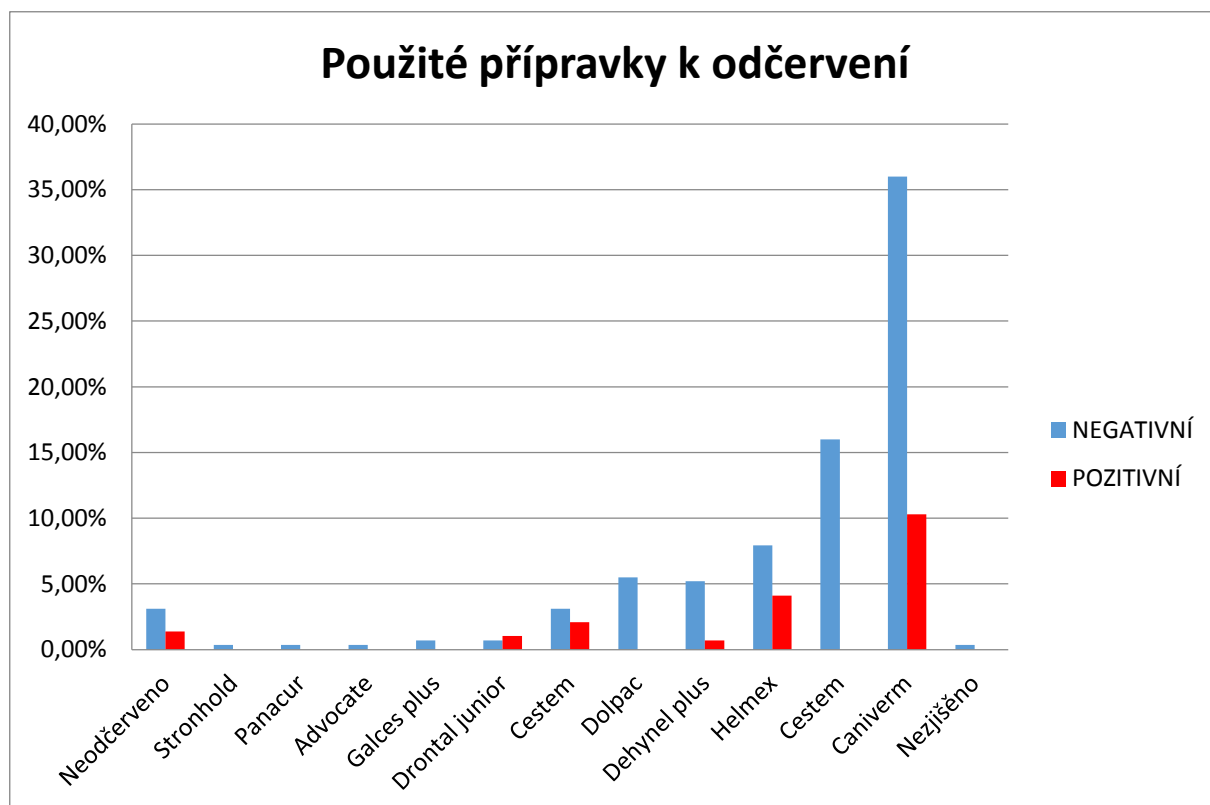


Graf 9: Grafické zobrazení pozitivních a negativních nálezů v závislosti na době od posledního odčervení.

Tab. 11. Počet nálezů jednotlivých druhů parazitů v pozitivních vzorcích

Doba od posledního odčervení	Cystoisospora	<i>Toxocara canis</i>	<i>Trichuris vulpis</i>	Uncinaria/Ancylostoma	<i>Toxascaris leonina</i>
Neodčerveni	0	2	1	1	0
0-3 měsíce	36	10	9	2	1
3-6 měsíců	1	2	1	0	0
> 7 měsíců	0	0	0	0	0

U neodčervěných psů byla 2× nalezena *Toxocara canis*, 1× se u nich nacházeli *Trichuris vulpis* a *Uncinaria/Ancylostoma*. Nejvíce pozitivních psů na parazitární infekce bylo ve skupině, která byla odčervena nejdéle do tří měsíců od data odběru. V této skupině byli psi napadeni ve 36 případech kokcidiemi, v 10 případech škrkavkou psí, v 9 případech byl nalezen *Trichuris vulpis* a jednou byla diagnostikována *Toxascaris leonina*. Psi odčerveni v intervalu 3-6 měsíců měli ve výkalech diagnostikována 1× vajíčka kokciidií, 2× vajíčka škrkavky psí, 1× vajíčka tenkohlavce liščího.



Graf 10: Grafické znázornění užití jednotlivých přípravků k odčervení psů

Tab. 12. Četnost užití jednotlivých přípravků v útulcích a jejich vliv na výskyt pozitivních i negativních vzorků

Přípravek	Počet užití (ks)	Počet užití (%)	Negativní vzorky (ks)	Negativní vzorky (%)	Pozitivní vzorky (ks)	pozitivní vzorky (%)	Počet útulků
Neodčerveno	13	4,48	9	3,10	4	1,38	5
Sronghold	1	0,35	1	0,35	0	0,00	1
Panacur	1	0,35	1	0,35	0	0,00	1
Advocate	1	0,35	1	0,35	0	0,00	1
Galces plus	2	0,69	2	0,69	0	0,00	1
Drontal junior	5	1,72	2	0,69	3	1,03	1
Cestem	15	5,20	9	3,10	6	2,10	1
Dolpac	16	5,51	16	5,51	0	0,00	1
Dehynel plus	17	5,89	15	5,20	2	0,69	3
Helmex	35	12,07	23	7,93	12	4,14	1
Cestal plus	48	16,55	48	16,55	0	0,00	3
Caniverm	135	46,54	105	36,20	30	10,34	5
Nezjištěno	1	0,35	1	0,35	0	0,00	1

Nejčastěji používaným přípravkem byl Caniverm, který byl celkem použit u 135 psů, využívalo ho pět útulků. Přestože byl psům tento přípravek podán, bylo diagnostikováno 30 pozitivních vzorků. Prevalence parazitů tedy byla 10,30 %. V tomto výzkumu měl pouze 77% účinnost. Druhým nejčastěji používaným anthelmintikem byl Cestal plus, který byl podán 48 psům ze třech útulků. Po jeho podání nebyla ani u jednoho psa zjištěna parazitární infekce. Třetím nejpodávanějším přípravkem byl Helmex, který se podal v 11,4 % případů. Prevalence pozitivních vzorků u tohoto přípravku byla 4,1 %. Dehinel plus byl použit 17×, z toho dva vzorky byly pozitivní. Dolpac se podával v 16 případech, ze kterých nedošlo ani k jednomu případu parazitární nákazy. Cestem byl aplikován celkem 15 psům, ze kterých bylo šest psů pozitivně vyhodnocených. Galces plus dostali jako preventivní léčbu pouze dva psi, ani jeden z nich nebyl infikován parazity. Stronghold, Panacur, Advocate byly podány vždy jen v jednom případě a všichni psi, kterým byl podán, byli bez gastrointestinálních parazitů.

Tab. 13. Počet nálezů jednotlivých druhů parazitů v pozitivních vzorcích

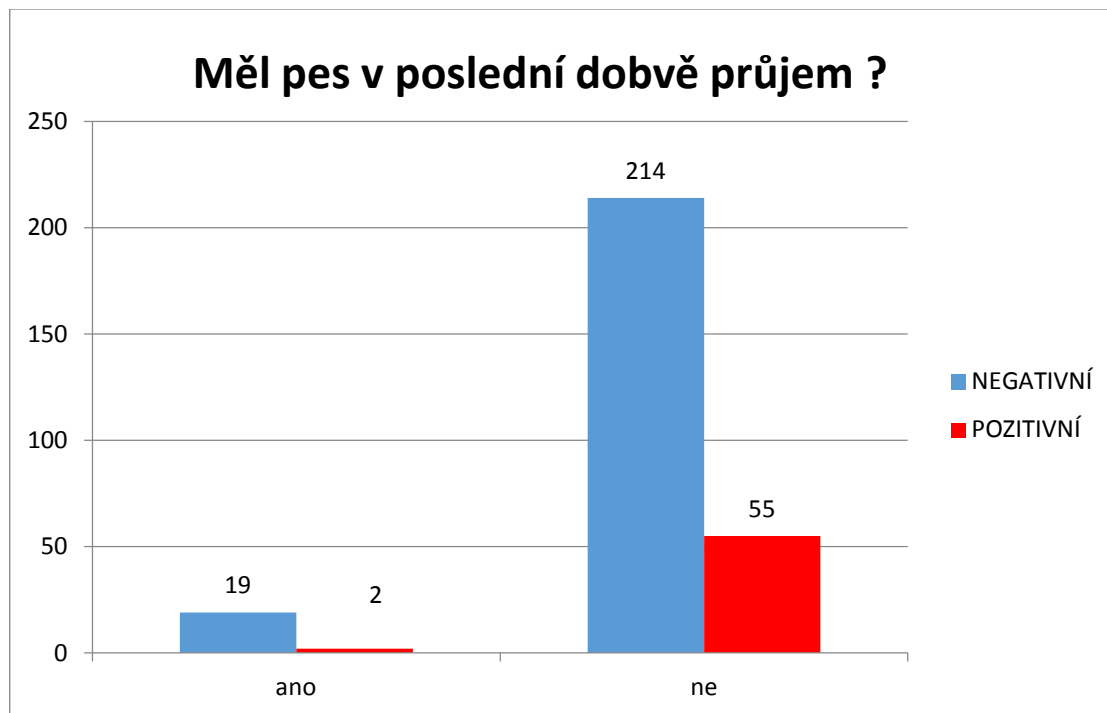
Přípravek	Cystoisospora	<i>Toxocara canis</i>	<i>Trichuris vulpis</i>	Uncinaria/ Ancylostoma	<i>Toxascaris leonina</i>
Neodčerveno	1	2	1	1	0
Sronghold	0	0	0	0	0
Panacur	0	0	0	0	0
Advocate	0	0	0	0	0
Galces plus	0	0	0	0	0
Drontal junior	3	0	0	0	0
Cestem	6	1	0	0	0
Dolpac	0	0	0	0	0
Dehinel plus	1	1	0	0	0
Helmex	7	4	4	1	1
Cestal plus	0	0	0	0	0
Caniverm	19	6	6	1	0
Celkem	37	14	11	3	1

Pozorované četnosti:			
dobu od odčervení	negativní vzorky	pozitivní vzorky	Součet
neodčerveni	9	4	13
0-3 měsíce	196	49	245
3-6 měsíců	13	4	17
7 > měsíců	15	0	15
Součet	233	57	290
Očekávané četnosti:			
dobu od odčervení	negativní vzorky	pozitivní vzorky	Součet
neodčerveni	10,44482759	2,555172	13
0-3 měsíce	196,8448276	48,15517	245
3-6 měsíců	13,65862069	3,341379	17
7 > měsíců	12,05172414	2,948276	15
Součet	233	57	290
Chí-kvadrát test:			
0,18184564 p-hodnota > α 0,05			
H0: Výskyt parazitů není ovlivněn dobou od posledního odčervení			
H1: Výskyt parazitů je ovlivněn dobou od posledního odčervení			
Nulová hypotéza se nezamítá			
Neexistuje závislost mezi dobou od posledního odčervení a výskytem parazitů			
Závěr: Výskyt parazitů není ovlivněn dobou od odčervení.			

Obrázek 2: Statistické vyhodnocení závislosti mezi dobou od odčervení a výskytem parazitů

Díky statistickým metodám nebyla prokázána závislost mezi dobou od posledního odčervení a výskytem parazitů. Psi, kteří byli odčerveni v intervalu od 0 do 3 měsíců, vykazovali největší napadení parazity.

Další otázkou pokládanou v útulcích se zjišťovalo, zda měl pes v poslední době průjem. Celkem u 21 psů útulky poukázaly na přítomnost průjmu. Z toho byly vzorky pozitivní pouze u dvou psů. Ve 269 případech psi průjmem netrpěli, ale přesto měli v 55 případech parazitární infekci.



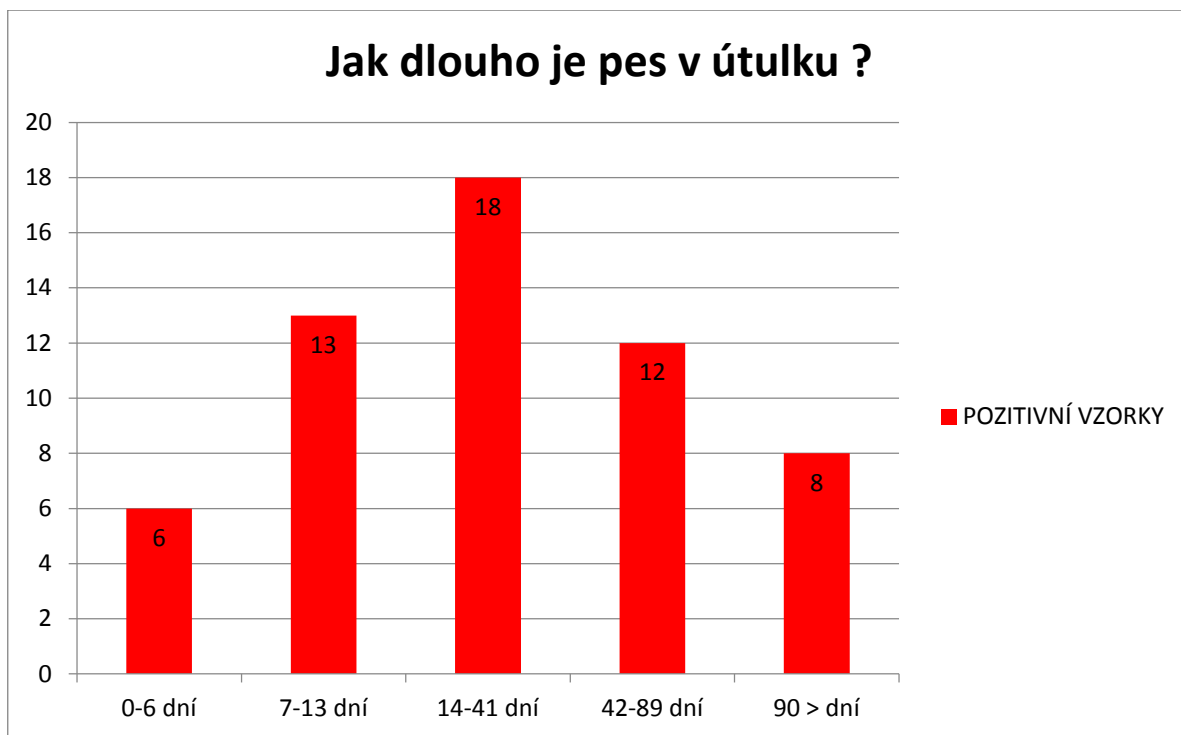
Graf 11: Přítomnost průjmu u vyšetřovaných psů

Tab. 14. Počet nálezů jednotlivých druhů parazitů v pozitivních vzorcích

Měl pes v poslední době průjem?						
Počet pozitivních vzorků	Cystoisospora	<i>Toxocara canis</i>	<i>Trichuris vulpis</i>	Uncinaria/Ancylostoma	<i>Toxascaris leonina</i>	
ANO 3	1	0	1	1	0	
NE 55	36	14	10	2	1	

U psů trpících průjmem se jednou vyskytly *Cystoisospora*, *Trichuris vulpis* a *Uncinaria/Ancylostoma*. Psi, kteří průjem neměli, byly infikovány ve 36 případech *Cystoisosporou*, ve 14 případech *Toxocarou canis*, v 10 případech byl nalezen *Trichuris vulpis* a v jednom případě byla nalezena *Toxascaris leonina*.

Z 57 pozitivních vzorků bylo nejvíce vzorků od 18 psů, kteří byli v útulku od 14 do 41 dní. Celkem 13 psů s parazitózou pobývalo v útulku od 7 do 13 dnů. Podobné množství infikovaných psů, konkrétně 12, bylo umístěných v útulku 42-89 dní. Nejdelší dobu nad 90 dní žilo v útulku osm pozitivně diagnostikovaných psů. Nejkratší délku pobytu 0-6 dní mělo šest psů.



Graf 12: Znázornění délky pobytu psů v útulku s pozitivním výsledkem vyšetření

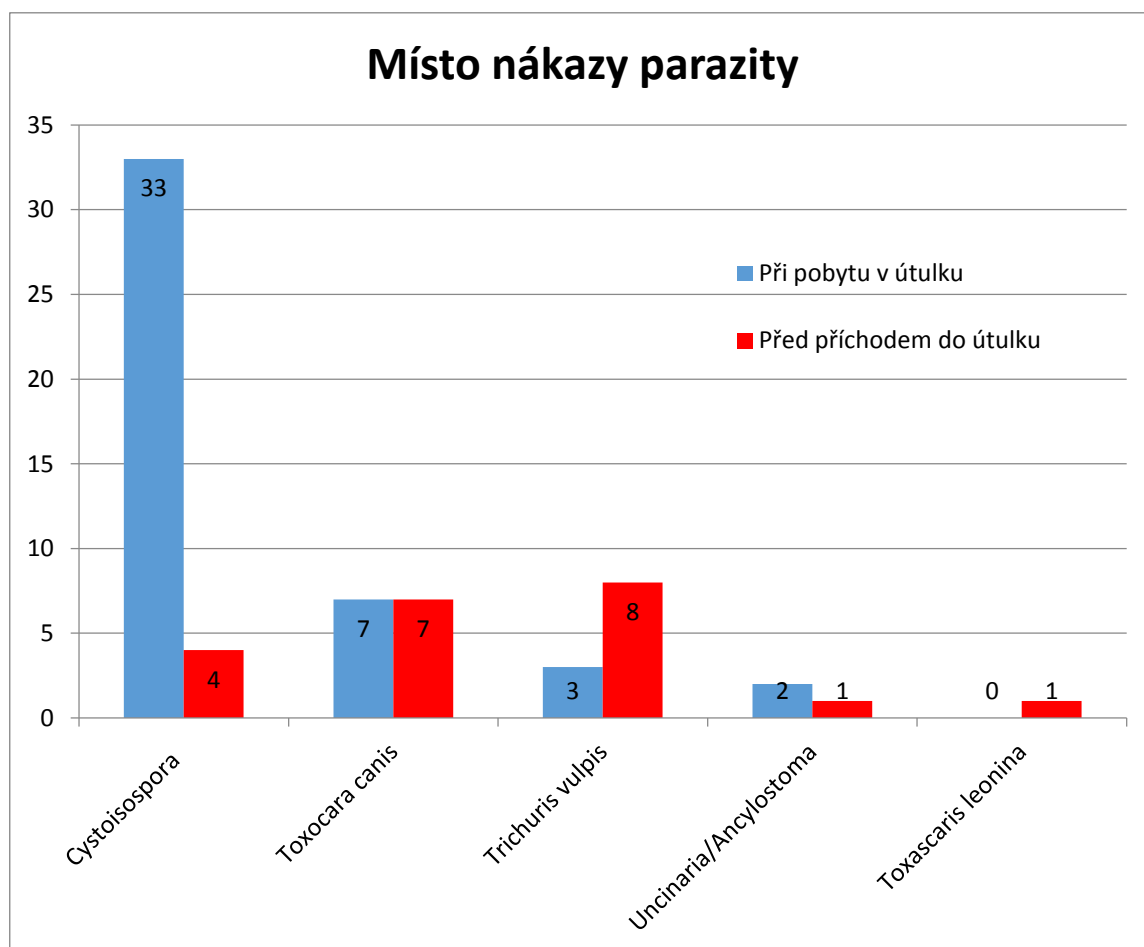
Tab. 15. Zobrazení délky pobytu psa v útulku a přítomnost jednotlivých druhů parazitů v pozitivních vzorcích

Délka pobytu psa v útulku	<i>Cystoisospora</i>	<i>Toxocara canis</i>	<i>Trichuris vulpis</i>	<i>Uncinaria/Ancylostoma</i>	<i>Toxascaris leonina</i>
0-6 dní	4	2	0	1	0
7-13 dní	14	2	0	0	0
14-41 dní	12	3	4	2	1
42-89 dní	4	4	5	0	0
90 > dní	3	3	2	0	0

U psů, kteří byli v útulku po nejkratší dobu 0-6 dní, se nejčastěji vyskytovala *Cystoisospora* (4), dále *Toxocara canis* (2), *Uncinaria/Ancylostoma* (1). Psi pobývající v útulku 7-13 dní byli infikováni ve 14 případech *Cystoisosporou* a ve 2 případech *Toxocarou canis*. U psů žijících v útulku 14-41 dní byla nalezena 12× *Cystoisospora*, 3× *Toxocara canis*, 4× *Trichuris vulpis*, 2× *Uncinaria/Ancylostoma*, 1× *Toxascaris leonina*. Vzorky od psů, kteří trávili v útulku 12-89 dní, měly následující výskyt parazitů: 4× *Cystoisospora*, 4× *Toxocara canis*, 5× *Trichuris vulpis*. U skupiny psů žijících v útulku nad 90 dní se vyskytovala 3× *Cystoisospora*, 3× *Toxocara canis* a 2× *Trichuris vulpis*.

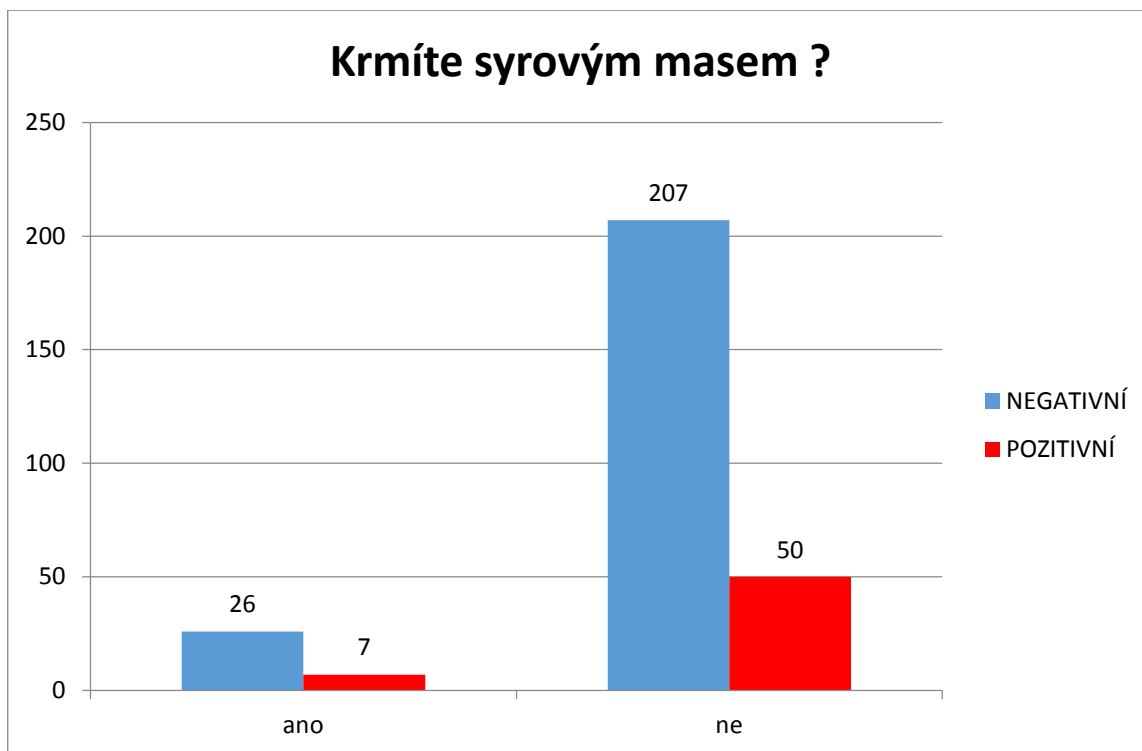
Kokciemi se 33 psů nakazilo v útulku a čtyři psi před příchodem do útulku. Místem nákazy škrkavkou psí byl v sedmi případech útulek a v sedmi případech se psi nakazili před příchodem do útulku. Ve třech případech se psi nakazili tenkohlavcem liščím (*Trichuris*

vulpis) při pobytu v útulku a v osmi případech před příchodem do útulku. Pouze dva psi byli napadeni měchovci při pobytu v útulku, jeden pes se nakazil před příchodem do útulku. *Toxascaris leonina* byla nalezena u psa, který se nakazil před příchodem do útulku.



Graf 13: Grafické znázornění místa vzniku nákazy jednotlivými druhy parazitů

Z celkového počtu 290 psů bylo v útulcích krmeno syrovým masem pouze 33 psů, ostatních 257 psů bylo krmeno pouze granulemi. U psů krmených syrovým masem bylo nalezeno sedm pozitivních vzorků. Psi, kteří se k živočišné stravě nedostali, byli pozitivní v 50 případech.



Graf 14: Krmení psů v útulcích syrovým masem

Tab. 16. Počet nálezů jednotlivých druhů parazitů v pozitivních vzorcích

Počet pozitivních vzorků	Cystoisospora	<i>Toxocara canis</i>	<i>Trichuris vulpis</i>	Uncinaria/Ancylostoma	<i>Toxascaris leonina</i>
ANO	2	1	0	1	0
NE	55	36	14	10	2

U psů krměných syrovým masem byla nalezena 1× *Cystoisospora*, *Trichuris vulpis* a *Uncinaria/Ancylostoma*. Psi, kteří nebyli krměni syrovým masem, měli ve 36 případech vajíčka *Cystoisospor*, ve 14 případech vajíčka *Toxocara canis*, v 10 případech vajíčko *Trichuris vulpis*, ve dvou případech vajíčko *Uncinaria/Ancylostoma* a v jednom případě vajíčko *Toxascaris leonina*.

Pozorované četnosti:			
Krmíte syrovým masem?	Počet negativních vzorků	Počet pozitivních vzorků	Součet
ANO	26	7	33
NE	207	50	257
Součet	233	57	290
Očekávané četnosti:			
Krmíte syrovým masem?	Počet negativních vzorků	Počet pozitivních vzorků	Součet
ANO	26,5137931	6,486206897	33
NE	206,4862069	50,5137931	257
Součet	233	57	290
Chí-kvadrát test:			
0,811042	p-hodnota > α	0,05	
H0: Krmení syrovým masem nezvyšuje výskyt parazitů			
H1: Krmení syrovým masem zvyšuje výskyt parazitů			
Nulová hypotéza se zamítá			
Neexistuje závislost mezi krměním syrovým masem a vyšším výskytem parazitů			
Závěr: Krmení syrovým masem nezvyšuje výskyt parazitů			

Obrázek 3: Statistické vyhodnocení závislosti mezi zkmováním masa a výskytem parazitů

Statistické vyhodnocení nepotvrdilo existující závislost zkmování syrového masa a vyšší prevalencí endoparazitů u psů v útulcích. Toto tvrzení však může být ovlivněno malou početní skupinou psů, která byla masem krměna. Ve většině útulků se syrové maso nezkrmuje.

6 Diskuse

Odběr vzorků probíhal pouze jednorázově a vyšetření se v případě pozitivního nálezu neopakovalo, proto mohl být celkový výskyt parazitů u psů v útulcích vyšší. V tomto směru musíme také zohlednit vývojový cyklus parazitů a nepravidelné vylučování vajíček, díky kterým se nemusí infekce při jednorázovém odběru prokázat. Psi žijící v útulcích se často dostávají do společného kontaktu a na jednom místě může být výrazně vyšší koncentrace psů, proto se u nich předpokládá vyšší prevalence parazitů nežli u psů chovaných v domácnostech (Raza et al. 2018). Dalším výzkumům by mohl přispět vyvážený odběr vzorků od všech věkových kategorií, stejný poměr vzorků od fen a psů, případně pitevní nálezy larev u mrtvých psů a jejich následné zkoumání.

Výskyt parazitů ve světě je velmi rozdílný. Ve 26 útulcích v USA byl proveden výzkum prevalence parazitů. Celkem se vyšetřilo 1086 toulavých psů a celková prevalence byla 33,9 % (Villeneuve et al. 2015). Ve studii z Mexika v obci Medellin ve státě Veracruz byla u 101 psů prevalence parazitů 98 %, v této oblasti je hlavní ekonomickou aktivitou zemědělství, chov skotu a rybolov a je zde teplé vlhké klima, které šíření parazitů prospívá (Alvarado-Esquivel et al. 2015). Dubná et al. (2007) uvádí výskyt parazitů na území hlavního města Prahy 17,6 %. Celková prevalence parazitů v České republice však byla mnohem vyšší, celkem 41,7 %. Prevalence gastrointestinálních parazitů ve Venezuele byla měřena od ledna 2001 do prosince 2001. Celkem došlo k vyhodnocení 614 vzorků, u 218 z nich byla prokázána infekce jedním druhem parazita, nebo více druhy parazitů. Prevalence všech druhů parazitů dosahovala 35,5 % (Ramírez-Barrios et al. 2004). V Australském výzkumu se odebralo z více zdrojů 421 vzorků, ze kterých byl celkový výskyt parazitů u psů ze tří útulků 37 % (Bugg et al. 1999).

V tomto výzkumu byla celková prevalence parazitů u psů z prostředí útulků 19,66 %. Celkem se odebralo 290 vzorků, ze kterých bylo 57 pozitivních. Koinfekce dvěma a více parazity se vyskytla celkem 6×. Nejčastěji se v případě nalezení více parazitů vyskytovala vajíčka *Toxocara canis* spolu s vajíčky parazitů rodu *Cystoisospora*. Prevalence koinfekcí tedy byla 2 %. V Mexické studii Trasviña-Muñoz et al. (2017) přišli také na 2,8 % výskyt infekce způsobené nejméně dvěma původci parazitárního onemocnění. Nejčastěji pozorovaným konfekčním druhem na rozdíl od mé studie byla *T. canis* a *T. Leonina*.

Tento výzkum prokázal vyšší prevalenci parazitů u psů mladších 18 měsíců oproti psům dospělým. Prevalence u skupiny mladých psů byla 31,88 %, u dospělých psů 14,20 %

a u starých psů 19,23 %. Podobný výsledek byl prezentován ve venezuelském výzkumu, kdy byla prevalence u psů mladších než 12 měsíců vyšší oproti psům starým více než 12 měsíců (Ramírez-Barrios et al. 2004). Ve studii gastrointestinálních parazitů v Austrálii byl prokázán nejvyšší výskyt parazitů 51 % u štěňat z chvoatelských stanic. Pravděpodobně díky důsledné hygieně a kontrole byl nejnižší výskyt gastrointestinálních parazitů 5,3 % lokalizován při odběru ze psích cvičišť (Bugg et al. 1999). Gastrointestinální parazité se častěji vyskytovali u psů mladších šesti měsíců (29,6 % pozitivních), oproti psům starším než jeden rok (6,1 % pozitivních). Infekce jednotlivých parazitů však byly zjištěny u všech věkových kategorií (Little et al. 2009). Dalším potvrzením o významně zvýšené infekci endoparazitů u psů mladších jednoho roku přispěl výzkum prevalence endoparazitů u psů v útulcích v Německu (Becker et al. 2012). Vyšší výskyt parazitů u mladých psů mohou způsobit různé formy nákazy například u škrkavek je typický transplacentární a laktogenní přenos.

V Mexické studii prevalence parazitů u psů v útulcích byla prokázána vyšší prevalence střevních parazitárních infekcí u odčervěných psů než u psů neodčervěných. Pozitivních psů ze skupiny odčervěných bylo 89 a ze skupiny neodčervěných psů 8 (Alvarado-Esquivel et al. 2015). Tento výsledek se v mé studii nepotvrdil, ovšem psi odčerveni déle jak před sedmi měsíci v den odběru vzorků nevykazovali ani jednu paraziární infekci.

Thevenet et al. (2004) se domnívá, že krmení zvířat syrovým masem je faktorem, který přispívá k vyšší pravděpodobnosti výskytu parazitů a tím zvyšuje kontaminace půdy na veřejných náměstích v Argentině. V této studii nebylo zkrmování syrového masa prokázáno jako faktor zvyšující prevalenci parazitů. Výsledek může být ovlivněn nízkým počtem vzorků od psů krmených masem.

Yu et al. (2018) svým zkoumáním v Číně v Pegingu potvrdil poměrně vysoký výskyt 26,5 % *Cystoisopor* u psů, který byl počítán z celkového počtu 485 psů. Výzkum z roku 2006 ve Spojených státech prokázal, že mezi parazity s nejvyšší prevalencí 4,4 % patří rod *Cystoisospora* (Little et al. 2009). V Kanadské studii zaměřující se na prevalenci psích parazitů v útulcích byl tento druhým nejvíce rozšířeným s výskytem 10,4 % (Villeneuve et al. 2015). Studie týkající se prevalence gastrointestinálních parazitů v Bělehradě v Srbsku prokázala prevalenci *Cystoisospor* 8,2 %, vyšetřeno bylo 134 vzorků, ze kterých bylo 11 pozitivních na přítomnost kokcií (Sommer et al. 2017).

Vyšetření v tomto výzkumu prokázalo 37 pozitivních vzorků na parazity rodu *Cystoisospora*. Kokciie tak vykazovaly nejvyšší prevalenci 12,7 %. Ve skupině mladých psů byla prevalence *Cystoisospor* 27,5 %, ve skupině dospělých psů 8,3 %, ve skupině starých psů 7,7 %. Je důležité zmínit, že ve skupině starých psů nebyly kokciie nejčastěji

diagnostikovaným parazitem. Během výzkumu díky pokládaným otázkám o délce pobytu psa v útulku se zjistilo, že ve čtyřech případech se pravděpodobně psi nakazili kokcidiemi před příchodem do útulku a zbylých 33 psů se nakazilo až během pobytu v útulku. Usuzují tak dle prepatentní periody, která je u Cystoisospor cca 7 dní. Dubná et al. (2007) uvádí prevalenci Cystoisospor u psů v útulcích 2-3 %. Výskyt kokcidií se však s délkou pobytu psa v útulku až 4× zvýšil. K vysoké prevalenci kokcidií mohlo v této studii také vést používání antiparazitických prostředků s účinnými látkami především proti hlísticím, měchovcům, tenkohlavecům a tasemnicím. V těchto přípravcích tak chyběla látka na účinné zneškodnění kokcidií.

Dle Villeneuve et al. (2015) se v největším měřítku u psů v útulcích vyskytuje *Toxocara canis* s prevalencí 12,7 %. Rody *Toxocara* a *Cystoisospora* byly nejrozšířenějšími rody parazitů u psů ze dvou útulků v Praze (Dubná et al. 2007). V Mexické studii Trasviña-Muñoz et al. (2017) zmiňují parazita druhu *Toxocara canis* jako nejvíce se vyskytujícího parazita s prevalencí 7,1 %. V této studii byla prevalence škrkavky psí 4,83 %. Ve skupině mladých psů měla škrkavka psí prevalenci 10,1 %. Tato prevalence byla výrazně nižší oproti prevalenci z výzkumu Dubné et al. (2007), která byla u štěnat do 6 měsíců věku v prvním útulku 22,6 % a v druhém útulku 45,2 %. Ve skupině dospělých psů měla škrkavka prevalenci 2,96 %, ve skupině starých psů 3,8 %. Po rozdělení psů na feny a psy můžeme říct, že vyšší výskyt škrkavek měli psi, a to 11, u fen byla škrkavka diagnostikována pouze ve třech případech. Tyto výsledky však může zkreslovat fakt, že fen zařazených do výzkumu bylo o 88 méně nežli psů. Ve výzkumu z Venezuely (Ramírez-Barrios et al. 2004) zjistil 11,4 % výskyt parazitů druhu *Toxocara canis*. Polovina psů infikovaných *Toxocarou Canis* se nakazila před příchodem do útulku a druhá polovina až při pobytu v útulku. Dubná et al. (2007) ve své studii uvádí, že *Toxocara canis* byla jedním z parazitů, u kterého se prevalence během chovu psa v útulku nezvýšila.

De Liberato et al. (2018) ve svém výzkumu gastrointestinálních parazitů u toulavých psů v Itálii diagnostikoval *Trichuris vulpis* se 17,6 % prevalencí. V této studii se *Trichuris vulpis* vyskytoval s prevalencí 3,79 %, totožnou prevalenci potvrdil výzkum prevalence gastrointestinálních parazitů v útulcích ve Španělsku (Ortuño et al. 2014). Zde bych ráa podotkla, že polovina psů nakažených *Trichuris vulpis* pocházela z jednoho útulku, ve kterém měli psi společný výběh, ve kterém nedocházelo k pravidelnému úklidu výkalů. Psi, kteří byli v kontaktu s kočkami, vykazovali vyšší prevalenci infekce *T. vulpis* než ti, kteří takový kontakt neměli (Alvarado-Esquivel et al. 2015). Becker et al. (2012) v Německé studii s rozsahem 445 vzorků od toulavých psů zjistil 2% prevalenci *Trichuris vulpis*. Ve výzkumu

prevalence parazitů v Bělehradě byl *Trichuris vulpis* diagnostikován častěji a měl prevalenci 6,7 % (Sommer et al. 2017).

Borkovcová (2003) ve svém výzkumu v České republice prokázala nízkou prevalenci *Uncinaria/Ancylostoma* spp 0,6 %. Villeneuve et al. (2015) uvádí ve svém výzkumu výskyt *Uncinaria stenocephala* 2,9 %. V této studii byla zkoumaná vajíčka *Uncinaria* spp a *Ancylosoma* spp řazena dohromady, není tedy možné prokázat výskyt jednotlivých druhů parazitů, prevalence obou skupin byla 1,03 %, nejvíce se tak blížila výsledkům z Německa, kde byla dle Epe et al. (2004) prevalence 1,4 %.

Toxascaris leonina byla nejméně vyskytujícím se parazitem během tohoto výzkumu. Byla nalezena pouze v jednom případě a její celková prevalence tak byla pouze 0,35 %. Ortuño et al. (2014) udává mnohem vyšší prevalenci 2,4 %. Dalším poměrně vysokým výskytem 3% *Toxascaris leonina* u psů z útulků v Kanadě oproti této studii přispěl Villeneuve et al. (2015).

7 Závěr

Celkem bylo odebráno ke koprologickému odběru 290 vzorků od psů z útulů v Ústeckém kraji. Jednalo se o psy různých plemen, věku a pohlaví. Byl zjišťován výskyt a množství gastrointestinálních parazitů, kterými jsou psi v útulcích napadeni. Cílem práce bylo potvrzení vztahu mezi výskytem parazitů a způsobem krmení, věkem psa, délkou umístění psa v útulku a podáním antiparazitik. Z 290 vzorků bylo celkem pozitivních 57 vzorků. Prevalence jednotlivých parazitů byla: *Cystoisospora* 12,96 %, *Toxocara canis* 4,83 %, *Trichuris vulpis* 3,79 %, *Uncinaria/Ancylostoma* 1,03 %, *Toxascaris leonina* 0,35 %.

Byly sanoveny tři hypotézy. 1. Mladí a staří psi jsou napadeni gastrointestinálními parazity častěji nežli psi dospělí. 2. Krmení syrovým masem způsobuje vyšší výskytu gastrointestinálních parazitů. 3. Psi, kteří jsou odčerveni do 3 měsíců od data odběru, mají nižší výskyt gastrointestinálních parazitů. Byla potvrzena pouze hypotéza zkoumající závislost mezi věkem psů a výskytem gastrointestinálních parazitů. Mladí a staří psi jsou na parazitární infekce vnímavější a byli v tomto výzkumu napadeni častěji nežli psi dospělí. Další dvě hypotézy byly vyvráceny. Krmení syrovým masem nezpůsobilo vyšší výskyt parazitů. Tento výsledek může být zkreslen nízkým počtem vzorků od psů krmených syrovým masem. Přestože byli psi ve většině případů odčerveni, byla u nich diagnostikována parazitární infekce, k tomu mohlo přispět použití nesprávných účinných látek. Používaly se výhradně prostředky s anthelmintickým účinkem, antiprotozoikum nebylo použito v žádném přípravku, díky tomu pravděpodobně měly kokcidie v tomto výzkumu nejvyšší prevalenci.

Zaměstnanci a majitelé útulků by se tak měli vzdělávat v problematice parazitárních infekcí, antiparazitickou léčbu konzultovat s veterinárním lékařem a dbát především na důslednou hygienu v zařízeních určených pro záchranu toulavých psů.

8 Seznam použité literatury

Adolph Ch, Barnett S, Beall M, Drake J, Elsemore D, Thomas J, Little S. 2017. Diagnostic strategies to reveal covert infections with intestinal helminths in dogs. *Veterinary Parasitology* **247**: 108-112

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.

Arundel JH. 1972. A review of cysticercosis of sheep and cattle in Australia. *Australian Veterinary Journal* **4**: 140-155.

Azahares RY, Carballo AC R, Matos F R, Milanés C QV. 2017. Mecanismos patogénicos y manifestaciones clínicas de las coccidias. *Revista Información Científica* **96 (6)**:1183-1193

Bouwknegt M, Devleeschauwer B, Graham H, Robertson LJ. 2018. Prioritisation of food-borne parasites in Europe, 2016. *Eurosurveillance* **23 (9)**: 28-38

Bugg RJ, Robertson ID, Elliot AD, Thompson RCA. 1999. Gastrointestinal Parasites of Urban Dogs in Perth, Western Australia. *The Veterinary Journal* **157**:295-301

Buš A. 2005. Otrava psů Ivermektinem. *Veterinářství* **55**: 326-327

Callegari D, Kramer L, Cantoni AM, Di Lecce R, Dodi PL, Grandi G. 2010. Canine bladderworm (*Capillaria plica*) infection associated with glomerular amyloidosis. *Vet Parasitol* **168**: 338-341

Campos DR, Oliveira LC, de Siqueira DF, Perin LR, Campos NC, Aptekmann KP, Martins IVF. 2016. Prevalence and risk factors associated with endoparasitosis of dogs and cats in Espírito Santo, Brazil. *Acta Parasitologica* **61 (3)**

- Carrasco JJ, Georgevsky D, Valenzuela M, McGreevy PD. 2014. Short Communication: A pilot study of sexual dimorphism in the head morphology of domestic dogs. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research* **9**: 43–46
- Centrum experimentální geotechniky. 2014. Bentonit. ČVUT, Praha. Available from <http://ceg.fsv.cvut.cz/> (accessed January 2018)
- Císařovský M. Pes, nekonečný příběh od pravěku po třetí tisíciletí. *Canis*. Praha
- De Liberato C, Berrilli F, Odorizi L, Scarcella R, Barni M, Amoruso C, Scarito A, Montalbano Di Filippo M, Carvelli A, Iacoponi F, Scaramozzino P. 2018. Parasites in stray dogs from Italy: prevalence, risk factors and management concerns. *Acta Parasitologica* **63(1)**: 27-32
- Del-Angel-Caraza J, Quijano-Hernández IA, Barbosa-Mireles MA, Soriano-Vargas E, Martínez-Castañeda JS. 2018. Urinary bladder worm (*Pearsonema* sp.) infection in domestic dogs and cats in Mexico at a high altitude. *Parasitology Research* **117(6)**: 1979–1983
- Dobson AP, Hudson PJ. 1986. Parasites, disease and the structure of ecological communities. *Trends in Ecology & Evolution* **1**: 11-15.
- 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
- Dunn JJ, Columbus ST, Aldeen WE, Davis M, Carroll KC. 2002. *Trichuris vulpis* recovered from a patient with chronic diarrhea and five dogs. *J. Clin. Microbiol* **40**: 2703–2704
- Eckert J, Deplazes P. 2004. Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clinical microbiology reviews* **17**:107-135
- Fernandez-Aguilar X, Mattsson R, Maijer T, Osterman-Lind E, Gavier-Widen D. 2010. *Pearsonema* (syn. *Capillaria*) *plica* associated cystitis in a Fennoscandian arctic fox (*Vulpes lagopus*): a case report. *Acta Vet Scand* **52**: 39-42

- Foreyt B. 2001. Veterinary parasitology reference manual. 5th ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa
- Freeman LM, Chandler M L, Hamper BA, Weeth LP. 2013. Current knowledge about the risks and benefits of raw meat-based diets for dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **243 (11)**: 1549-1558
- Frey C, Marreros N, Renneker S, Schmidt L, Sager H, Hentrich B, Milesi S, Gottstein B. 2017. Dogs as victims of their own worms: Serodiagnosis of canine alveolar echinococcosis. *Parasites* **10 (422)**: 1-8.
- Gabrielli S, Tasić-Otašević S, Ignjatović A, Fraulo M, Trenkić-Božinović M, Momčilović S, Cancrini G. 2017. Seroprevalence and Risk Factors for *Toxocara canis* Infection in Serbia During 2015. *Foodborne Pathogens and Disease* **14 (1)**: 43-49
- Galibert F, Quiqnon P, Hitte Ch, Amdré C. 2011. Toward understanding dog evolutionary and domestication history. *Comptes rendus – Biologies* **334(3)**: 190-196
- Haelewaters D, Hiller T. 2018. Review: Bats, Bat Flies, and Fungi. *Trends in Parasitology* **34 (9)**: 784-799.
- Halán M, 2018. Cestodozy masožravců. *INFOVET* **25 (2)**: 62-65
- Hendrix ChM, Robinson E. 2012. Diagnostic parasitology for veterinary technicians. Copyright. St. Louis
- Chappell CL, Enos JP, Penn HM. 1990. *Dipylidium caninum*, an under-recognized infection in infants and children. *The Pediatric Infectious Disease Journal* **9 (10)**: 745-746
- Ilić T, Mandić M, Stepanović M, Dimitrijević S. 2015. Dog and cat respiratory capillariasis - clinical, parasitological and epidemiological significance. *Veterinarski Glasnik* **69(5-6)**: 417-428

Jenkins DJ, Urwin NAR, Williams TM, Mitchell KL, Lievaart JJ, Armua-Fernandez MT. 2014. Red foxes (*Vulpes vulpes*) and wild dogs (dingoes (*Canis lupus dingo*) and dingo/domestic dog hybrids), as sylvatic hosts for Australian *Taenia hydatigena* and *Taenia ovis*. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **3**:75-80

Jíra J, 1998 *Lékařská helmintologie. Helminthoparazitární nemoci*. Galén. Praha

Jurášek V, Dubinský P. 1993. *Veterinární parazitologie. Příroda*. Bratislava

Little SE, Johnson EM, Lewis D, Jaklitsch RP, Payton ME, Blagburn BL, Bowman DD, Moroff S, Tams T, Rich L, Aucoin D. 2009. Prevalence of intestinal parasites in pet dogs in the United States. *Veterinary Parasitology* **166**: 144–152

Lloyd S, Elwood CM, Smith KC. 2002. *Capillaria hepatica* (*Calodium hepaticum*) infection in a British dog. *Veterinary Record: Journal of the British Veterinary Association* **151(14)**: 419-420

Marinho de Quadros R, Barbarosa de Moura A, Miletto LC, Weiss EHP. 2016. Occurrence of *Calodium hepaticum* (Bancroft, 1893; Moravec, 1982) Eggs in feces of dog and cats in Lages, Santa Catarina, Brazil. *Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 58.

Mehlhorn H. 2016. *Animal Parasites Diagnosis, Treatment, Prevention*. Springer Spektrum. Düsseldorf.

Molina CP, Ogburn J, Adegbovega P. 2003. Infection by *Dipylidium caninum* in an Infant. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine* **127 (3)**: 157-159

Musella V, Lia R, Rinaldi L, Rubino G, Gringoli G, Maurelli MP. 2014. FLOTAC and Mini-FLOTAC for uro-microscopic diagnosis of *Capillaria plica* (syn. *Pearsonema plica*) in dogs. *BioMed Central*.

Naoyuki I, Kazutaka K, Yuya K, Seishiro Ch, Yasutomo HF. 2015. Prevalence of intestinal parasites in breeding kennel dogs in Japan. *Parasitology research* **114 (3)**: 1221-1224

- Ortuño A, Scorza V, Castellà J, Lappin M. 2014. Prevalence of intestinal parasites in shelter and hunting dogs in Catalonia, Northeastern Spain. *The Veterinary Journal* **199**:465-467
- Otranto D, Dantas-Torres F, Mihalca AD, Traub RJ, Lappin M, Baneth G. 2017. Zoonotic Parasites of Sheltered and Stray Dogs in the Era of the Global Economic and Political Crisis. *Trends in Parasitology* **33 (10)**: 813-825
- Palmer CS, Traub RJ, Robertson ID, Hobbs RP, Elliot A, While L, Rees R, Thompson RCA. 2006. Veterinary and public health significance of hookworm in dogs and cats in Australia and the status of *A. ceylanicum*. *Veterinary parasitology* **145(3-4)**: 304-313
- Palmer SR, Soulsby L, Torgerson PR, Brown DWG. 2011. *Oxford Textbook of Zoonoses: Biology, Clinical Practice, and Public Health Control* 650-668
- Petersen HH, Al-Sabi MNS, Enemark HL, Kapel CMO, Jørgensen JA, Chriél M. 2018. *Echinococcus multilocularis* in Denmark 2012–2015: high local prevalence in red foxes. *Parasitology Research* **117(8)**: 2577-2584
- Ramírez-Barrios RA, Barboza-Mena G, Muñoz J, Angulo-Cubillán F, Hernández E, González F, Escalona F. 2004. Prevalence of intestinal parasites in dogs under veterinary care in Maracaibo, Venezuela. *Veterinary Parasitology* **121**:11-20
- Raza A, Kopp S, Rand J, Qamar AG, Jabbar A. 2018. Gastrointestinal Parasites in Shelter Dogs: Occurrence, Pathology, Treatment and Risk to Shelter Workers. *Animals* **8(7)**: 2076-2615
- Reid CJD, Perry FM, Evans N. 1992. *Dipylidium caninum* in an infant. *European Journal of Pediatrics* **151(7)**: 502-503
- Robertson ID, Thompson RC. 2002. Enteric parasitic zoonoses of domesticated dogs and cats. *Microbes and Infection* **4 (8)**: 867-873
- Scott JP, Fuller JL. *Genetics and the Social Behavior of the Dog*. The University of Chicago Press. Chicago and London

Serpell J. 1995. The domestic dog its evolution, behaviour and interactions with people. Cambridge University Press. London.

Simon RH, McGrane SJ, Hewson-Hughes VL, Simpson SJ, Colyer A, Raubenheimer D, Miller AT, Butterwick RF, Hewson-Hughes AK. 2012. Geometric analysis of macronutrient selection in breeds of the domestic dog, *Canis lupus familiaris*. Oxford University Press.

Sommer MF, Zdravković N, Vasić A, Grimm F, Silaghi C. 2017. Gastrointestinal parasites in shelter dogs from Belgrade, Serbia. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* **7**:54-57

Szwabe K, Blaszkowska J. 2017 Stray dogs and cats as potential sources of soil contamination with zoonotic parasites. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* **24(1)**: 39-43

Štrkolcová G. 2018. Vybrané nematodozy trávicího traktu. *INFOVET* **25(2)**: 80-85

Taylor, M. A., Coop, R. L., Wall, R. c2007. *Veterinary parasitology*. 3rd ed. Blackwell. Ames, Iowa

Thevenet PS, Nancuñil A, Oyarzo CM, Torrecillas C. 2004. An Eco-Epidemiological Study of Contamination of Soil with Infective Forms of Intestinal Parasites. *European Journal of Epidemiology* **19(5)**: 481-489

Torgerson PR, Schweiger A, Deplazes P, Pohar M, Reichen J, Ammann RW, Tarr PE, Halkic N, Müllhaupt B. 2008. Alveolar echinococcosis: From a deadly disease to a well-controlled infection. Relative survival and economic analysis in Switzerland over the last 35 years. *Journal of Hepatology* **49 (1)**: 72-77

Trasviña-Muñoz E, López-Valencia G, Centeno AP, Cueto-González AS, Monge-Navarro FJ, Tinoco-Gracia L, Núñez-Castro K, Pérez-Ortiz P, Medina-Basulto EG, Tamayo-Sosa AR, Gómez-Gómez D. 2017. Prevalence and distribution of intestinal parasites in stray dogs in the northwest area of Mexico. *Austral journal of veterinary sciences* **49(2)**: 105-111

Traub RJ, Robertson ID, Irwin P, Mencke N, Thompson RC. 2004. Application of a species-specific PCR-RFLP to identify *Ancylostoma* eggs directly from canine faeces. *Veterinary Parasitology* **123**: 245–255

Umhang G, Raton V, Comte S, Hormaz V, Boucher JM, Combes B, Boué F. 2012. *Echinococcus multilocularis* in dogs from two French endemic areas: No evidence of infection but hazardous deworming practices. *Veterinary parasitology* **188(3-4)**

Van Bree FPJ, Bokken GCAM, Mineur R, Franssen F, Opsteegh M, van der Giessen JWB, Lipman LJA, Overgaauw PAM. 2018. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. *Veterinary Record* **182(2)**: 50-60

Villeneuve A, Polley L, Jenkins E, Schurer J, Gilleard J, Kutz S, Conboy G, Benoit D, Seewald W, Gagné F. 2015. Parasite prevalence in fecal samples from shelter dogs and cats across the Canadian provinces. *Parasites & Vectors* **8(1)**: 1–10

Volf P, Horák P. 2007. *Paraziti a jejich biologie*. TRITON. Praha.

Yu Z, Ruan Y, Zhou M, Chen S, Zhang Y, Wang L, Zhu G, Yu Y. 2018. Prevalence of intestinal parasites in companion dogs with diarrhea in Beijing, China, and genetic characteristics of *Giardia* and *Cryptosporidium* species. *Parasitology Research* **117(1)**:35–43

Zajac AMDS, Lindsay HFJ, Pena SM, Gennari T O'Connor, Houk AE. 2013. Experimentally Induced Clinical *Cystoisospora Canis* Coccidiosis in Dogs with Prior Natural Patent *Cystoisospora Ohioensis*-like or *C. Canis* Infections. *Journal of Parasitology* **99(5)**: 892-895