

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zoologie a rybářství



Napadení psů střevními parazity v Republice Kongo

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Lenka Čolobentičová

Obor studia: Zájmové chovy zvířat

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

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Napadení psů střevními parazity v Republice Kongo" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12. 4. 2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. Ing. Ivaně Jankovské Ph.D. za pomoc a vedení práce, její cenné rady, připomínky a čas, který mi věnovala. Dále děkuji The Jane Goodall Institute za poskytnutí veškerého materiálu, potřebného k vypracování praktické části této práce a Dr. Rebece Atencia za podporu, pomoc a rady při vyhodnocování vzorků v Republice Kongo. Děkuji také mým kolegům z laboratoře The Jane Goodall Institute, Jirvellimu a Hervemu, kteří mi velmi pomohli s praktickou částí mé diplomové práce a Achillovi za pomoc při sběru vzorků.

Napadení psů střevními parazity v Republice Kongo

Souhrn

Výskyt parazitů ve střední Africe je často zanedbávaným problémem týkajícím se zvířat i lidí. A právě zvířata žijící v blízkosti člověka, především psi, mohou fungovat jako přenašeči různých parazitických onemocnění. Tato práce byla provedena s cílem zjistit prevalenci střevních parazitů u psů v Republice Kongo a následně ji porovnat s parazitárním zatížením psů v Evropě. Výzkum probíhal v rezervaci Tchimpounga a přilehlých vesnicích, kde bylo testováno 53 psů. U 83 % se prokázal alespoň jeden druh parazita. Nejčastějším střevním parazitem byl měchovec psí (*Ancylostoma caninum*) s celkovou prevalencí 68 %. Další druhy parazitů byly zastoupeny následovně: hádě střevní (*Strongyloides stercoralis*), které se vyskytovalo u 32 % jedinců, měňavka úplavičná (*Entamoeba histolytica*) u 13 % jedinců škrkavka psí (*Toxocara canis*) s prevalencí 9 %. Většina těchto parazitů se vyskytuje spíše u lidí, nicméně v případě úzkého kontaktu se zvířaty mohou tyto druhy napadnout i jiné živočichy, v tomto případě psy. Získané výsledky ukázaly, že míra zamoření parazity je obecně vyšší v Republice Kongo. V České republice se psí parazitózy vyskytují s prevalencí pouze 9 % a liší se zde i druhové složení. Nejčastěji zastoupeným parazitem v ČR je škrkavka psí (*Toxocara canis*) a tenkohlavec liščí (*Trichuris vulpis*), naopak měchovec psí (*Ancylostoma caninum*) se v našich podmínkách vyskytuje spíše sporadicky. Výsledky tedy naznačují, že takto vysoká míra zamoření představuje velké riziko pro lidi, domácí zvířata i ohrožené primáty žijící v rezervaci. Je tedy nutné zavést odčervovací a následně preventivní opatření s cílem snížit parazitární zatížení v této oblasti.

Klíčová slova: pes, parazit, gastrointestinální, parazitózy, Afrika

Intestinal parasites of dogs from the Republic of the Congo

Summary

The occurrence of parasites in central Africa is being usual neglecting problem relating to animals and human. Animals living close to human, mainly dogs, can act as carriers of various parasitic diseases. The aim of this study was to detect prevalence of dogs intestinal parasites in the Republic of the Congo and compare it to infection rate of dogs in Europe. The research was conducted in the Tchimpounga Nature Reserve and near villages where 53 dogs were tested. 83 % individuals had some kind of parasite. The most frequent intestinal parasite was *Ancylostoma caninum* with overall prevalence of 68 %. Other types of parasites were represented as follows: *Strongyloides stercoralis*, which occurred in 32 % of individuals, *Entamoeba histolytica* found in 13 % individuals and *Toxocara canis* with prevalence of 9 %. Most of these parasites occurs rather in human hosts however these species may occur in animals especially dogs as well in case of close contact. The results got in this study show rate of contamination is generally higher in the Republic of the Congo. In the Czech Republic the dog parasitosis occurs with prevalence of 9 % only and even species structure differs. The most represented parasite in the Czech republic is *Toxocara canis* and *Trichuris vulpis* instead of *Ancylostoma caninum* which occurs rarely in temperate zone. The results of this study implies that such a high rate of infection of dogs represent a risk for people, other domestic animals and endangered primates living in the Tchimpounga Nature Reserve. It is necessary to implement effective deworming and preventive measures to minimize parasitic infestation in this area.

Keywords: dog, parasite, gastrointestinal, parasitosis, Africa

OBSAH

1.	ÚVOD	1
2.	VĚDECKÁ HYPOTÉZA A CÍLE PRÁCE.....	2
3.	LITERÁRNÍ REŠERŠE	3
3.1	Prvoci	3
3.1.1.	Měňavka úplavičná – (<i>Entamoeba histolytica</i>)	3
3.1.2.	<i>Giardia intestinalis</i>	4
3.2.	Motolice	6
3.2.1.	<i>Fasciola</i> spp.	6
3.2.2.	<i>Alaria alata</i>	6
3.3.	Tasemnice	7
3.3.1.	Tasemnice psí (<i>Dipylidium caninum</i>).....	7
3.3.2.	Měchožil bublinatý (<i>Echinococcus multilocularis</i>)	7
3.3.3.	Měchožil zhoubný (<i>Echinococcus granulosus</i>)	10
3.3.4.	<i>Echinococcus ortleppi</i>	11
3.4.	Hlístice	11
3.4.1.	Škrkavky (Ascaridida).....	11
3.4.2.	Strongylida	15
3.4.3.	Rhabditida	22
3.4.4.	Enoplida.....	24
3.5.	Antiparazitické přípravky.....	25
3.5.1.	Albendazole	25
3.5.2.	Univerm Total	25
3.5.3.	Rezistence parazitů	25
4.	MATERIÁLY A METODY	27
4.1.	Oblast výzkumu	27
4.2.	Časový harmonogram	27

4.3. Vyšetřovací metody	28
4.4. Statistické vyhodnocení	29
5. VÝSLEDKY	30
5.1. Výsledky sloučené z obou oblastí	30
5.2. Výsledky z rezervace Tchimpounga	31
6. DISKUZE	37
7. ZÁVĚR	43
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	44
9. SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY	57

1. ÚVOD

Během posledních několika desetiletí byl svět svědkem radikálních změn klimatu, krajiny a ekosystémů. Tyto události spolu s dalšími faktory, jako je narůstající ilegální obchod s volně žijícími zvířaty a měnící se postoj k volně žijícímu živočichovi, vedou ke ztenčení hranice mezi divokými kočkovitými a psovitými šelmami a jejich domácími protějšky. V důsledku toho podstupuje epidemiologie onemocnění, která jsou způsobena řadou infekčních agens, rozsáhlé změny, protože se patogeny přizpůsobují novým hostitelům a prostředím. Existuje tedy riziko, že se nemoci divoce žijících zvířat rozšíří i na domácí masožravce a naopak, v neposlední řadě je také důležitá prevence zoonóz v lidské populaci. Identifikace nebezpečí vyplývající ze společného bydlení těchto druhů je proto rozhodující pro plánování a rozvoj vhodných kontrolních strategií proti těmto patogenům (Otranto et al., 2015).

Psi jsou již ve vyspělých i rozvojových zemích ve srovnání s jinými domácími zvířaty stále více důležití a oblíbení. Funkce společníka a služebního zvířete jim dává významnou pozici mezi lidmi (Jane, 1996). Z tohoto důvodu ale mohou hrát důležitou roli i jako zdroj parazitů přenosných na jejich lidské majitele (Lorenzini et al., 2007).

Pes, i pokud žije s člověkem doma, může fungovat jako rezervoár, nosič a přenašeč několika zoonotických intestinálních parazitů, kteří člověku mohou způsobit vážná onemocnění (Xhaxhiu et al., 2011). Infikovaní domácí i toulaví psi kontaminují životní prostředí vajíčky či larvami červů (plochých či obých) nebo protozoálními cystami a oocystami (Okoye et al., 2011). Půda kontaminovaná psími výkaly představuje problém po celém světě, protože usnadňuje přenos těchto zoonotických parazitů. Právě kontaminovaná půda parazity představuje v populaci (zejména pro děti) největší riziko přenosu parazitárních onemocnění, především tasemnice psí (*Dipylidium caninum*), měchovce psího (*Ancylostoma caninum*) a tenkohlavců (*Trichuris* spp.). Studie o zamoření půdy parazity se liší v závislosti na tom, kde na světě byly provedeny, ale obecně z nich vyplývá, že riziko nákazy parazity je velmi vysoké, protože půda je silně znečištěna infekčními vajíčky parazitů. Studie na prevalenci parazitů u psů, znalost životních cyklů, epidemiologie a rizikových faktorů vyžadují zavedení prevenčních programů pro veřejnost. Je například důležité zavést opatření pro sběr psích výkalů ve veřejných parcích, podporu psích odčervovacích programů a hygienických opatření za účelem prevence infekce náhodných hostitelů.

2. VĚDECKÁ HYPOTÉZA A CÍLE PRÁCE

Cílem práce bylo zpracovat literární rešerši podle nejnovějších vědeckých poznatků, provést koprologické vyšetření vzorků v Republice Kongo a získané výsledky následně porovnat s výsledky z Evropy.

Hypotéza: zatížení střevními parazity psů v Republice Kongo se liší od zatížení psů v Evropě.

Statistické hypotézy:

H₀₁: Neexistuje závislost mezi parazitárním napadením psa a pohlavím.

H₀₂: Neexistuje závislost mezi parazitárním napadením psa a jeho účelem.

H₀₃: Existuje závislost mezi parazitárním napadením psa a podáváním odčervovacích přípravků.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

Divoce žijící i domácí masožravci jsou považováni za primární zdroj lidských infekcí způsobených zoonotickými agenty (agens), mezi které patří např. viry, bakterie, prvoci, houby a plošší a oblí červi (Cleaveland et al., 2001).

3.1 Prvoci

3.1.1. Měňavka úplavičná – (*Entamoeba histolytica*)

Měňavka úplavičná (*Entamoeba histolytica*) je původcem amebiázy, která je celosvětově zodpovědná až za 100 000 úmrtí ročně (Mortimer and Chadee, 2010). Sebastiaan et al. (2007) nicméně uvádí, 40 000 úmrtí za rok. Amebická dysentérie je onemocnění člověka a zvířat způsobené střevním protozoálním parazitem *Entamoeba histolytica*, které je charakterizováno těžkou až středně závažnou gastroenteritidou (Alam et al., 2015). U pokročilých případů může tato infekce vést k anémii a jaternímu abscesu, které se mohou šířit do dalších orgánů, zejména plic a mozku (Haque et al., 2003). Celosvětově je amebiáza hned po malárii a schistosomóze nejčastější příčinou úmrtí člověka. Odhaduje se, že 10 % světové populace, převážně z rozvojových zemí a tropických a subtropických oblastí, je postiženo amébami (Stanly, 2003). Hlavním zdrojem přenosu je infikovaná pitná voda a potraviny kontaminované cystami *E. histolytica* (Bruckner, 1992).

Rod *Entamoeba* se skládá z mnoha druhů, ale ve střevním lumenu lidí a dalších savců se běžně vyskytují *E. histolytica*, *Entamoeba dispar*, *Entamoeba moshkovskii*, *Entamoeba polecki*, *Entamoeba coli* a *Entamoeba hartmanni* (Fotekar et al., 2007). *E. histolytica* byla kdysi považována za jediný druh, ale pokročilé molekulární techniky a izoenzymové studie ukázaly, že je nutná reklasifikace na dva morfologicky identické druhy: patogenní *E. histolytica* a nepatogenní *E. dispar*, které jsou ale geneticky a biochemicky odlišné (Stark et al., 2007). Diagnóza infekce *Entamoeba* se zpočátku opírá o vyšetření exkrementů, ale z důvodu morfologické podobnosti těchto druhů nelze provést k jejich diferenciaci pouze rutinní metodu barvení. *E. histolytica* může být od nepatogenních *E. dispar* a *E. moshkovskii* odlišena pouze s využitím pokročilejších metod identifikace, jakými jsou enzym *Entamoeba* antigen ELISA, detekce DNA, analýza PCR a isoenzymu (Jeelani and Nosaki, 2014).

E. dispar a *E. histolytica* jsou sice morfologicky identické a oba druhy mohou kolonizovat stejné ekologické místo ve střevní sliznici, nicméně mezi nimi existují genotypové a fenotypové rozdíly, které jsou z velké části odpovědné za obecně patogenní povahu *E. histolytica*. Bylo zjištěno, že *E. histolytica* napadá lidského hostitele a způsobuje

onemocnění, zatímco *E. dispar* se obvykle ukazuje být neinvazivní (Wilson et al., 2012). Nicméně existují důležité epidemiologické důkazy o nepatogenních a patogenních variantách obou druhů *Entamoeba* (Ximénez et al., 2010).

Entamoeba histolytica a *E. dispar* infikují především člověka a primáty. Oba druhy vstupují do lidského organismu jako cysta v infikované vodě nebo potravě. Uvnitř gastrointestinálního traktu cysta ztrácí svou chitinovou stěnu a uvolní osm trophozoitů, kteří zahajují kolonizaci tlustého střeva (Ximenez et al., 2017). Zatímco 90 % infekcí *E. histolytica* je asymptomatických, 10 % trpí těžkým invazivním poškozením tkáně, jež má za následek krvavý průjem (dysentérie) a ulcerativní léze, které mohou způsobovat kolitidy (Lohia, 2003).

Psi mohou ale také hrát důležitou roli v epidemiologii tohoto patogenu. Přestože se *Entamoeba histolytica* vyskytuje především u lidí a některých dalších primátů, příležitostně se může objevit i u dalších hostitelů. Většinou se jedná o zvířata, která žijí ve společnosti lidí, tedy nejčastěji psy. Amebiáza může i psů způsobovat morfologické léze a další klinické projevy, nicméně u infikovaných jedinců pobíhá většinou asymptomaticky (Frade et al., 2017).

Studie Alam et al. (2015) byla provedena s cílem vyhodnotit prevalenci *E. histolytica* a dalších druhů *Entamoeba* u tří různých populací psů v endemické oblasti Lahore v Pákistánu. První populaci tvořili domácí psi bez klinických příznaků (197 jedinců), druhou psi s klinickými příznaky (122) a třetí populaci představovali toulaví psi (281). Vzorky stolice byly odebrány od 600 psů a zpracovány za účelem detekce cyst *Entamoeb*. Na základě mikroskopického vyšetření vzorků stolice byl tento parazit nalezen u 94 psů, tedy 15,6 %, přičemž nejvyšší procento nakažených bylo v populaci domácích psů s klinickými příznaky (téměř 24 %). V tomto případě je ale nutné dodat, že tato skupina obsahovala nejnížší počet testovaných jedinců.

3.1.2. *Giardia intestinalis*

Giardia intestinalis (syn. *Giardia lamblia*, *G. duodenalis*) je bičíkatý prvok, který způsobuje gastroenteritidu u lidí a zvířat po celém světě. Každý rok se vyskytne asi 280 milionů symptomatických infekcí (Ankarklev et al., 2010), které mohou, zejména u malých dětí, skončit úmrtím. Parazit se přenáší přímo fekálně-orální cestou nebo nepřímo požitím kontaminované vody nebo potravin, které obsahují infekční vejčité cysty odolné vůči chloru (Ivanov, 2010). Životní cyklus parazita zahrnuje dvě fáze: cystu a trofozoit. Cysty jsou velmi odolné i na změny v životním prostředí a do lidského těla jsou přenášeny zpravidla

kontaminovanou potravou či vodou. V těle se přemění na aktivní trofozoity, kteří se přichytí na enterocyty tenkého střeva obratlovců a množí se binárním dělením. V průběhu infekce se někteří trofozoiti přemění zpět na cysty a se stolicí jsou vylučováni zpět do prostředí. Snadné šíření v životním prostředí, celosvětová distribuce parazita, odolnost vůči běžným dezinfekčním prostředkům, nízká infekční dávka (pouze 10 cyst) a široká škála hostitelů, to všechno jsou faktory, které z *G. intestinalis* dělají riziko pro veřejné zdraví (Ankarklev et al., 2010). Studie Zhang et al. (2016) uvádí míru prevalence v rozvojových zemích 8-30 %. V rozvinutých zemích je považována za nejčastějšího střevního parazita psů a koček. Ekologie, epidemiologie a klinický dopad infekce tímto parazitem u psů ještě stále nejsou v důsledku proměnlivosti výsledků v různých studiích zcela objasněny (Pallant et al., 2015).

Klinické příznaky giardiózy jsou poměrně variabilní, nákaza většinou způsobuje akutní nebo chronické průjemy, ale může probíhat i asymptomaticky (Cacciò and Ryan, 2008). Některé druhy giardií způsobují dehydrataci, bolesti břicha, ztrátu hmotnosti a malabsorpci u dětí nebo mladých zvířat (Deng et al., 2017). Savioli et al. (2006) uvádí, že u zdravých jedinců způsobuje *Giardia* jen mírné příznaky nebo vůbec žádné.

Člověk se nejčastěji nakazí pozřením cyst giardií z půdy a vody kontaminované psími výkaly nebo trofozoitů z nedostatečně tepelně upraveného masa. Vše, co přišlo do styku s exkrementy infikovaných lidí nebo zvířat může být také zdrojem nákazy. Infekce při kontaktu s krví není možná. Ovšem riziko nákazy giardiemi z domácích zvířat na člověka je velmi malé, protože konkrétní typ *Giardia*, který infikuje lidi, obvykle není tentýž, který napadá kočky a psy (Feng and Xiao, 2011).

Novější studie dosud popsaly na základě molekulární analýzy izolátů *G. intestinalis* minimálně osm genotypů (A až H) *G. intestinalis* z různých hostitelských druhů (Ryan and Cacciò, 2013). Z nich jsou pouze dva genotypy (A a B) považovány za potenciálně zoonotické a odpovědné za většinu infekcí u lidí a ostatních savců, zatímco ostatní genotypy jsou hostitelsky specifické (Zhang et al., 2016). C a D jsou obecně identifikovány u psů a příležitostně nalezeny u lidí (Ballweber et al., 2010). Genotyp E infikuje převážně přežvýkavce a prasata (Wang et al., 2013), F napadá kočky, G parazituje u myši a krys (Zhang et al., 2012) a H infikuje mořské savce (Feng and Xiao, 2011).

Parazit se může vyskytovat i v našich podmínkách. V letech 1993 - 1994 proběhlo testování 360 koní z různých oblastí České republiky. Cysty *Giardia intestinalis* byly nalezeny u 5 % testovaných koní (Pavlásek a kol., 1995)

3.2. Motolice

3.2.1. *Fasciola* spp.

Motolice jaterní (*Fasciola hepatica*) a *Fasciola gigantica* jsou parazité, kteří způsobují zoonotické onemocnění zvané fasciolóza. Nákaza vzniká následkem pozření syrové nebo špatně tepelně zpracované zeleniny (Mas-Coma et al., 2009). *Fasciola hepatica* se vyskytuje kosmopolitně, převážně ale v mírném pásu, *Fasciola gigantica* naopak v tropických oblastech (Le et al., 2012). V některých zemích severní a východní Afriky, jako je Egypt, Etiopie, Niger, Keňa, Tanzanie a v některých zemích Asie, jako je Pákistán, Írán a Čína mohou ale tyto druhy koexistovat (Mas-Coma et al., 2009).

Oba druhy parazitují ve žlučovém kanálu a žlučníku především přežvýkavců, včetně skotu, buvolů, ovcí a koz, ale také dalších domácích i divoce žijících přežvýkavců. V uplynulých letech se nicméně zvýšil počet případů nákazy tímto parazitem, zejména v tropických rozvojových oblastech, kdy byla zaznamenána i u lidí, což potvrzuje její zoonotický potenciál (Le et al., 2012). Význam této nemoci pro turisty a migranty byl ještě donedávna zanedbatelný, situace se však v posledních dvou desetiletích drasticky změnila. Za tuto dobu bylo hlášeno několik infekcí u cestujících obchodníků, turistů, přistěhovalců, cizinců, vojenského personálu, náboženských misionářů a uprchlíků. V mnoha zemích Evropy bylo zaznamenáno několik případů dovezení této nákazy. Toto onemocnění nicméně nepodléhá povinnosti hlášení, takže je pravděpodobně takových případů ve skutečnosti mnohem víc. V Americe byla většina případů diagnostikována v USA, u turistů testovaných v Asii bylo diagnostikováno poměrně málo pacientů a v Africe byla většina případů zaznamenána v zemích Maghrebu, neboli západních zemích Sahary (Ashrafi et al., 2014).

3.2.2. *Alaria alata*

Alaria alata je střevní parazit volně žijících psovíťých šelem, který je široce rozptýlený po Evropě. Nedávný objev fází životního cyklu mesocerkárií u paratenických hostitelů, kterými jsou divoká prasata, naznačuje, že tento parazit může potenciálně nakazit i člověka (Mohl et al., 2009). V letech 2009 a 2010 bylo v Irsku během průzkumu původců onemocnění u divoké zvěře Murphy et al. (2012) zkoumáno přes 50 lišek. Prevalence se pohybovala mezi 21 - 26 % a intenzita infekce se lišila, přičemž u většiny lišek se nacházela jedna až deset motolic, ale jen malý počet zvířat mělo parazitární zátěž větší než 500. Pomocí geografického informačního systému byla zmapována lokace lišek. Výsledky prostorové

analýzy Murphy et al. (2012) v Irsku ukázaly, že výskyt *A. alata* je omezen především na oblasti pastvin, zejména v centrální oblasti Irska a severní části Munstenu (Jižní Irsko). Nejvíce zatížené parazity byly lišky z oblastí, kde byla nejvyšší prevalence infekce. Náhodně nakažené psovité šelmy nicméně nepředstavují pro člověka nebezpečí, ani při kontaktu se stolicí (předpokládá se, že pes nebo liška neslouží jako potrava).

Tento parazit byl potvrzen i v České republice. Ve studii Paulsen et al. (2013) bylo od března 2012 do února 2013 testováno na mesocerkárie *A. alata* celkem 221 jatečně upravených těl divočáků získaných z pravidelných lovů. Většina vzorků pocházela z jižní Moravy (173) a všech 15 pozitivních vzorků bylo objeveno nedaleko místa prvního výskytu těchto parazitárních stádií u divočáků, tedy na území České a Slovenské republiky, zejména u Tvrdomic (3/10) a Lanžhotu (12/28). Tyto honitby se nacházejí mezi řekami Moravou a Dyjí a jsou bohaté na záplavové oblasti. Celková prevalence byla 15/221 tedy 7 %.

3.3. Tasemnice

3.3.1. Tasemnice psí (*Dipylidium caninum*)

Tasemnice psí (*Dipylidium caninum*) patří mezi nejrozšířenější tasemnice psa a kočky, které se vyskytují v České republice. Nákaza tasemnicí psí (*Dipylidium caninum*), jejímž mezihostitelem jsou blechy: blecha kočičí (*Ctenocephalides felis*), blecha psí (*Ctenocephalides canis*) a všenky: všenka psí (*Trichodectes canis*) a *Heterodoxus spiniger*, se nazývá dipylidiáza. Psi se nakazí pozřením mezihostitele, který obsahuje infekční cysticercoidy, neboli nedospělé tasemnice encystované ve střevní stěně hostitele (Robertson and Thompson, 2002). Zamoření je většinou asymptomatické, ale většina psů může tzv. sáňkovat. Toto chování je důsledkem intenzivního perianálního svědění způsobeného proglotidami, které vypadají jako rýže a hemží se okolo řitního otvoru a výjimečně mohou být i vidět Dantas-Torres (2008). Chidumayo (2018) uvádí, že i v subsaharské Africe patří tasemnice psí mezi nejčastější tasemnice psů.

3.3.2. Měchožil bublinatý (*Echinococcus multilocularis*)

Měchožil bublinatý (*Echinococcus multilocularis*) je na severní polokouli, zejména v Číně, Rusku, Evropě a Severní Americe původcem alveolární echinokokózy (Eckert and Deplazes, 2004). Ačkoliv se parazit, narodil od měchožila zhoubného (*Echinococcus*

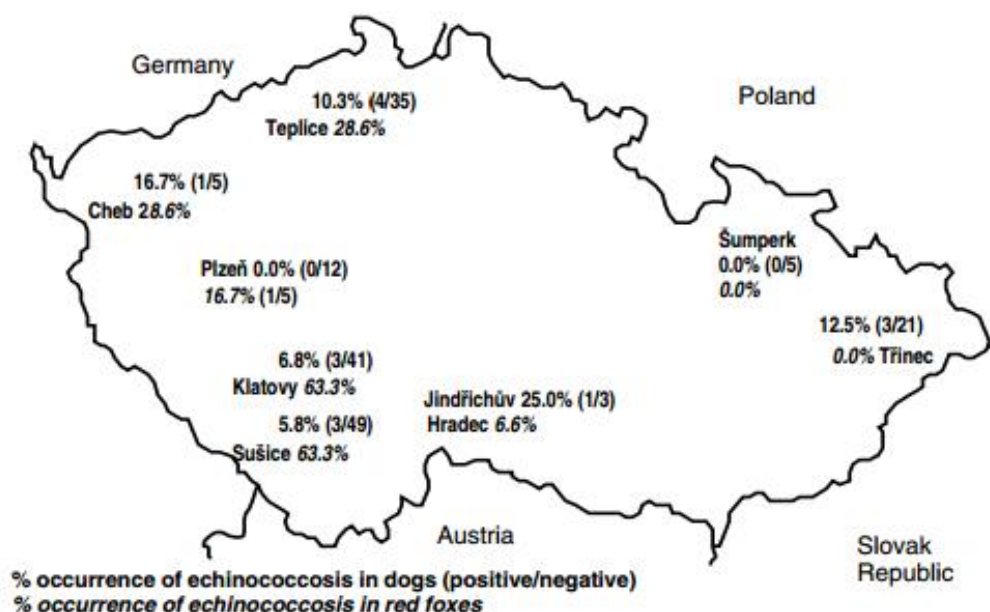
granulosus), v tropických oblastech téměř nevyskytuje, v České republice patří mezi nejčastější tasemnici psovitých šelem. Mezi hlavní definitivní hostitele patří psovité šelmy, především lišky (*Vulpes* spp., *Alopex lagopus*) a kojoti (*Canis latrans*), kteří se živí hlodavci (Eckert et al., 2001). Gawor and Malcewzski (2005) uvádí, že v Polsku byl jako finální hostitel zjištěn i psík mývalovitý (*Nyctereutes procyonoides*). Metacestodám měchožila bublinatého (*E. multilocularis*) slouží jako mezihostitelé drobní hlodavci, zejména z čeledi Arvicolidae, která zahrnuje hraboše polního (*Microtus arvalis*), hryzce vodního (*Arvicola terrestris*) a ondatru pižmovou (*Ondatra zibethicus*). Nicméně dle studie Eckert et al. (2001) mohou jako atypičtí náhodní hostitelé sloužit i lidé, domestikovaná a divoká prasata, koně, psi a opice.

Tasemnice pravděpodobně preferují spíše chladnější klima, protože jejich rozšíření je omezeno teplotami (Dubinský et al., 2006). Studené a vlhké prostředí mohou být klíčovými faktory pro přežití vajíček právě měchožila bublinatého, která jsou velmi citlivá na suché prostředí a vysoké teploty (Veit et al., 1995). Výskyt tohoto parazita je tedy omezen spíše na chladnější podmínky mírného pásu, naopak měchožil zhoubný (*Echinococcus graulosus*), jeho genetický příbuzný, preferuje spíše teplejší oblasti.

Měchožil bublinatý se v České republice vyskytuje hojně u lišek. V roce 1997 byl v okolí Hartmanic (okres Klatovy) nalezen u pěti z deseti zkoumaných lišek obecných (*Vulpes vulpes*) a u jednoho norníka rudého (*Clethrionomys glareolus*), který byl chycen blízko místa, kde se vyskytovaly infikované lišky (Martínek et al., 1998)

Echinococcus multilocularis byl nicméně potvrzen i u psů. Svobodová a Lenská (2002) zkoumaly prevalenci měchožila bublinatého u psů v místech častého výskytu lišek (Obr. 1). Z celkového počtu 186 zkoumaných vzorků psích exkrementů bylo 15 z nich pozitivních (8 %). Psi byli testováni pouze pokud u nich bylo v minulosti pozorováno lovecké chování či zda měli možnost volného pohybu, který jim umožňoval kontakt s drobnými hlodavci.

Obr. 1. Výskyt echinokokózy u psů v České republice



% výskyt echinokokózy u psů (pozitivní/negativní)

% výskyt echinokokózy u lišek Svobodová a Lenská (2002)

Larvální stadium této tasemnice způsobuje lidskou alveolární echinokokózu. Proliferace měchožila bublinatého (*E. multilocularis*) může jako rakovina u lidských hostitelů vést k některým onemocněním, které mohou být často fatální, pokud nejsou diagnostikovány včas nebo léčeny správně. Před rokem 1970, tzn. než byly zavedeny metody moderní léčby, byla u některých skupin neléčených pacientů úmrtnost 100 %.

V letech 1982 – 2000 bylo v Evropském registru echinokokózy (European Echinococcosis Registry) zaznamenáno 559 ověřených případů alveolární echinokokózy u lidí. 42 % případů bylo diagnostikovaných ve Francii, 24 % v Německu a 21 % ve Švýcarsku (Kern et al., 2003). Většina případů lidské alveolární echinokokózy byla zaznamenána v oblastech téměř odpovídajícím lokalitám, které byly spojeny s nákazou měchožilem zhoubným (*E. multilocularis*) u lišek. Případ dvaadvacetileté ženy z oblasti Nowy Targ v roce 2005, kde byla podle studie Borecká et al. (2008) zjištěna vysoká prevalence *E. multilocularis* u lišek (64 %), toto stanovisko potvrzuje. Podle epidemiologických dat byly rizikové faktory lidské alveolární echinokokózy determinovány vlastnictvím psa nebo kočky, lovem, farmařením,

zahradničením a pozřením vajíček v kontaminovaném jídle (Eckert et al., 2001). Tyto činnosti jsou často charakteristické pro většinu lidí na venkově v Evropě.

Ačkoliv jsou přirozenými mezihostiteli měchožila bublinatoho převážně hlodavci, náhodným mezihostitelem se může stát i člověk (Hozáková-Lukáčová et al., 2009). Ten se nakazí většinou orální cestou. K nákaze člověka dochází po pozření vajíček tasemnic, která jsou vylučována s trusem masožravců. Vajíčka jsou schopna infikovat další obratlovce (mezihostitele) bezprostředně po defekaci, u kterých probíhá další larvální vývoj. K přenosu vajíček dochází většinou prostřednictvím kontaminovaných rukou (po kontaktu s infikovaným definitivním hostitelem, půdou nebo rostlinou) nebo pozřením potravy kontaminované vajíčky (Deplazes and Eckert, 2001). Některé zprávy naznačují, že přenos vajíček může být proveden také požitím vody (Eckert et al., 2001).

Za normálních okolností jsou hlavním definitivním hostitelem měchožila zhoubného (*E. multilocularis*) divoké lišky a nepředpokládá se, že psi v přenosu hrají důležitou roli s výjimkou vysoce endemických oblastí jako západní Čína a částí Aljašky (Budke et al., 2005). Nicméně psi jsou také vysoce náchylní na experimentální nákazu dospělým parazitem, což napovídá, že náhodná infekce psů měchožilem bublinatým by mohla být významným zdrojem alveolární echinokokózy u lidí v důsledku jejich těsného kontaktu s člověkem.

Stupeň přenosu zoonózy je do určité míry závislý na infikované populaci (zejména toulaví psi) a její redukci, především kvůli snížení rizika přenosu, ale i pro umožnění praktičtější kontroly nemoci. Ovšem v přenosu lidské echinokokózy hrají významnou roli i infikovaní domácí psi (Gemmell and Varela-Diaz, 1980), proto je nezbytné provádět pravidelná odčervování zvířat ve vlastnictví.

3.3.3. Měchožil zhoubný (*Echinococcus granulosus*)

Měchožil zhoubný je drobná tasemnice čeledi Taeniidae. Tento parazit je původcem cystické echinokokózy, celosvětově rozšířeného zoonotického onemocnění, které je vysoce endemické a vyskytuje se v pastorálních a chudých venkovských komunitách (Rojas et al., 2014). Zhang et al. (2014) uvádí, že ho lze detekovat po celém světě, především v nomádských oblastech centrální a střední Asie, východní Evropy, Afriky, Austrálie, Jižní Ameriky a severozápadní Číny. Cysty tohoto parazita napadají nejčastěji játra (přibližně 70 % případů), druhým nejčastěji infikovaným místem jsou plíce (McManus and Thompson et al., 2003).

Nicméně cysty mohou být detekovány kdekoli po celém těle a klinické symptomy tohoto onemocnění jsou vysoce závislé na velikosti a místech lézí (Sarkar et al., 2017).

Lidé se nakazí požitím vajíček uvolněných z infikovaných psů nebo jiných psovitých šelem, přímým kontaktem se zvířaty nebo konzumací vody nebo zeleniny kontaminované infikované psími výkaly. Po požití se z vajíčka vylíhnou onkosféry, které jsou aktivovány v tenkém střevě, zde pronikají intestinální stěnou a vstupují do krevního oběhu. Ten opouští nejčastěji v játrech, plicích, svalech nebo mozku, kde tvoří jednobuněčnou hydatidovou cystu vyplněnou tekutinou, která obsahuje mnoho protoskolexů a dceřinných boubelí (Brunetti et al., 2010, Debiaggi et al., 2017). Pes se nakazí pozřením infikovaného mezipřehoditele, takže nakažený člověk pro parazita většinou představuje slepou uličku, protože v tomto případě nedochází k dalšímu přenosu.

Pro léčbu cystické echinokokózy je preferován chirurgický zákrok, přestože může u některých pacientů nastat závažný anafylaktický šok následkem pooperačního uvolnění tekutiny z cyst nebo mohou vznikat závažné komplikace (např. sekundární infekce, infekce cysty a hydroxy) z úniku cyst (Li et al., 2011).

3.3.4. *Echinococcus ortleppi*

Zoonotická tasemnice *Echinococcus ortleppi* se přenáší převážně mezi psy a dobyt看em. Vyskytuje se po celém světě, ale ve většině regionů se nachází pouze sporadicky s výjimkou částí jižní Afriky a Jižní Ameriky. Její epidemiologie je málo objasněna a rozsah intraspecifické variability není znám (Addy et al., 2017).

3.4. Hlístice

3.4.1. Škrkavky (*Ascaridida*)

Škrkavky rodu *Toxocara* spp. patří mezi zoonotické parazity s celosvětovou distribucí, jedinec se nakazí náhodným pozřením vajíček vyloučených ve výkalech psů nebo koček. Vysoké séroprevalence byly zaznamenány z několika oblastí Afriky, nicméně údaje ze středoafriického regionu zůstávají spíše neznámé. Ačkoli bylo popsáno několik klinických případů způsobených larvami *Toxocara* spp., dopady této infekce na veřejné zdraví byly doposud často zanedbávány (Lötsch et al., 2016).

Toxokaróza (infekce škrkavkami) je hlísticová zoonóza primárně způsobená infekcí larvami škrkavky psí (*Toxocara canis*), v menší míře škrkavky kočičí (*Toxocara cati*) a příbuznými druhy. Miyazaki (1991) uvádí, že dospělci obou těchto druhů parazitují v tenkém střevě definitivních hostitelů, kterými jsou psovitě (Canidae) a kočkovité šelmy (Felidae). Dříve se předpokládalo, že hlavním původcem lidské toxokarózy je škrkavka psí (*T. canis*), dnes ale existují důkazy, že člověk se může nakazit i larvami škrkavky kočičí (*T. cati*).

Toxokaróza se vyskytuje především v tropických a subtropických oblastech a v méně industrializovaných zemích, kde je omezena léčba a kontrola populace psů. Infekce škrkavkou psí (*Toxocara canis*) je ale významným původcem chorobnosti i v bohatších a industrializovaných zemích, především u dětí a socioekonomicky znevýhodněných obyvatel (Hotez et al., 2013). Ostatní druhy *Toxocara* také přispívají ke globálnímu zatížení toxokarózy, ale jejich význam je méně dobře chápán a vymezen. Mezi tyto druhy patří například škrkavka kočičí (*Toxocara cati*), která má podobnou globální distribuci jako škrkavka psí (*T. canis*) a proto nemůže být infekce tímto druhem přehlížena (Smith and Noordin, 2006).

Dále sem patří *Toxocara malaysiensis* (Gibbons et al., 2001), která se vyskytuje u koček v Malajsii a Číně (Gasser, 2013; Mohd Zain et al., 2013), *Toxocara vitulorum*, která parazituje u skotu, buvolů a ostatních přežvýkavců (Rast et al., 2013), *Baylisascaris procyonis* parazitující u myvalů v USA, Evropě a Japonsku (Chavez et al., 2012), příslušníci druhu *Baylisascaris* spp. (Bauer, 2013) a škrkavka prasečí (*Ascaris suum*) parazitující u prasat (Pinelli et al., 2011). Další škrkavky zahrnující *Toxocara pteropodis* (netopýři), zástupce rodu *Lagochilascaris* (vačice), *Porrocaecum* sp. (draví ptáci) a *Ophidascaris*, *Polydelphis*, *Travassoascaris* (hadi) zoonotický potenciál mají, ale jejich význam je pravděpodobně mimo jiné v důsledku nedostatečného kontaktu s člověkem velmi omezen (Lloyd and Morgan, 2011).

Výsledky epidemiologického průzkumu ukázaly, že toxokaróza patří mezi nejčastější parazitární onemocnění na světě. Běžně se vyskytuje v zemích třetího světa. Nicméně i ve vyspělých oblastech, jakými jsou například země G8, se seroprevalence v urbanizovaných oblastech pohybuje mezi 2 – 5 %, ve středně urbanizovaných oblastech, kam patří např. obývaná předměstí velkých měst, mezi 15 – 20 % a maxima 35 – 42 % dosahuje na venkově (Magnaval et al., 2001).

Škrkavka psí (*Toxocara canis*)

Škrkavka psí (*Toxocara canis*) je jedním z nejrozšířenějších parazitů na světě, který je přenosný ze psů, koček a širokého spektra divoce žijících definitivních hostitelů, především lišek, na člověka (Schantz, 1989).

T. canis se přenáší převážně mezi psovitými (psi, lišky, vlci a kojoti), buď vertikálním přenosem, kam patří transplacentární nebo laktogenní přenos, a nebo horizontálním přenosem, například pozřením infekčních vajíček z prostředí nebo larev z obratlovců či bezobratlých, kteří fungují jako parateničtí hostitelé (Overgaauw and van Knapen, 2000). Škrkavka psí dokáže přežít několik let ve tkáních velkého počtu obratlovců, ale pohlavní dospělosti dosahuje ve střevě definitivních hostitelů, tedy hlavně psů, kteří usnadňují její globální rozšíření.

Štěňata se od matky mohou nakazit v děloze reaktivní somatickou larvou škrkavkou psí (*T. canis*) od 42. dne březosti (Lloyd et al., 1983). Tento efektivní způsob transplacentárního přenosu vede asi 16. den po porodu k exkreci vajíček (Lloyd, 1993). Omezenější laktogenní přenos přetrvává cca 5 týdnů. Podle intenzity infekce škrkavkou psí a stavem imunitního systému hostitele vyloučí jednou nakažené štěně do okolního prostředí miliony vajíček za den (Glickman and Schantz, 1981).

Definitivní hostitelé, ale i mezihostitelé se také mohou nakazit pozřením infekčních vajíček z okolí. Škrkavka psí (*Toxocara canis*) podstoupí tracheální migraci a její prepatence se pohybuje zhruba mezi 4-5 týdny. Pes se může nakazit v jakémkoliv věku, ačkoliv infekce dospělými škrkavkami jsou obecně u psů starších 6 měsíců méně časté a počet vajíček ve fekáliích je mnohem menší než u štěňat (Claerebout et al., 2009). Paradoxně jsou při stanovování infekce u mladých a dospělých psů úspěšnější nízké počty vajíček. Tyto objevy mohou mít dlouhodobé důsledky pro kontrolní programy (Overgaauw and van Knapen, 2013).

Škrkavky (*Toxocara* spp.) u definitivních hostitelů většinou nezpůsobují patologické změny, ačkoliv vysoká intenzita infekce u transplacentárně nakažených štěňat může vést k nafouklému vzhledu, poruchám vývinu a v některých případech i ke smrti (Overgaauw and van Knapen, 2013).

Araujo (1972) uvádí, že náchylní k nákaze vajíčky obsahujícími infekční larvu L3, která migruje do tkání, kde neprodělává žádný další vývoj a zůstává infekční až 7 let (Strube et al., 2013), jsou ale i další savci (hlodavci - řád, zajícovití – čeleď, ptáci a hospodářská zvířata). Larvy L3 se také mohou vyskytovat u řady bezobratlých hostitelů zahrnujících například žížaly. U psů, kteří pozrou paratenického hostitele se mohou škrkavky vyvinout v dospělé,

ale neprobíhá zde tracheální migrace (Overgaaauw and van Knapen, 2013). L3 pozřená omnivorními nebo karnivorními hostiteli může migrovat do tkání nového paratenického hostitele.

U dospělých koček může být přenos parazita z infikovaných hlodavců usnadněn změnami v jejich chování vyvolanými infekcí *T. canis*, která může úměrně k intenzitě infekce ovlivnit přirozený výběr a fitness (Cox and Holland, 2001). Pitva potkanů (*Rattus norvegicus*), kteří byli experimentálně nakaženi škrkavkou psí (*T. canis*), odhalila larvu L3 ve svalech, očích, játrech, ledvinách, mozku a plicích (Santos et al., 2009). To samé může platit pro škrkavku kočičí (*T. cati*).

U lidí dojde k nákaze po náhodném pozření infekčních vajíček nebo larev přítomných v půdě. Kromě tohoto způsobu přenosu je možné se nakazit také alimentární cestou, která zahrnuje larvy přítomné ve tkáních paratenických hostitelů, kteří jsou následně pozřeni lidmi. Literatura uvádí několik případů toxokarózy vyplývající z konzumace syrového nedostatečně tepelně upraveného masa nebo vnitřností ptáků a savců (Choi et al., 2008).

Pomocí seroprevalenčních studií bylo prokázáno, že tato nemoc se hojně vyskytuje především mezi dětmi ze socioekonomicky znevýhodněné populace v tropických a subtropických oblastech, ale i v industrializovaných zemích. Většina infekcí bývá asymptomatických. Klinicky zjevné infekce mohou být často nediodagnostikované, protože diagnostické testy jsou drahé a mohou vyžadovat serologické a molekulární testy a zobrazovací vyšetření také nejsou cenově dostupná, případně v těchto oblastech nejsou k dispozici vůbec. Léčba u lidí se liší podle symptomů a lokace larev. Podávají se anthelmintika, včetně albendazolu, thiabendazolu a mebendazolu, která mohou být podána spolu s protizánětlivými kortikosteroidy. Vývoj molekulárních nástrojů by měl vést k nové a vylepšené strategii na léčbu, diagnózu a kontrolu toxokarózy a objasnění významu ostatních druhů škrkavek v epidemiologii *Toxocara* spp. Molekulární technologie také mohou pomoci odhalit význam škrkavky psí (*T. canis*) pro veřejné zdraví a poskytnout nové podněty pro podporu realizace národních kontrolních iniciativ, které se pro *Toxocara* spp. musí teprve vyvinout.

K významu této zoonózy budou také přispívat zvyšující se populace lidí a psů, jejich pohyby a očekávané dopady změn klimatu. Řada zemí zavedla (pro psy ve vlastnictví i toulavé) kontrolní reprodukční programy, jejichž cílem je snížení počtu mladých psů v populaci. Tyto programy by měly mít pozitivní dopad na přenos škrkavky psí (*T. canis*), protože parazité se

nejčastěji vyskytují u štěňat, u kterých se jim také nejvíce daří. Další kontrolní opatření pro škrkavky zahrnují pravidelnou a častou léčbu psů a koček anthelmintiky, která by měla začít v brzkém věku, dále vzdělávání a obecnou osvětu, prosazení zákona na úklid psích exkrementů a osobní hygienu.

Škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*)

Škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*) se vyskytuje u psů, koček a různých divoce žijících psovitých a kočkovitých šelem po celém světě. Tento druh je obecně méně rozšířen než *Toxocara* spp. zejména proto, že nedochází k přenosu přes placentu a mléčnou žlázu. Pes se nakazí požitím vajíček z prostředí nebo paratenických hostitelů (Epe et al., 2009). Škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*) je také do jisté míry považována za přenosnou na člověka (Morgan, 2013). Nicméně Smith et al. (2014) ve své studii zmiňuje, že tento druh zoonotický není.

3.4.2. Strongylida

Měchovci (*Ancylostomatidae*)

Měchovci jsou střevní parazité živící se krví, kteří infikují lidi, psy, kočky a jiné savce po celém světě. Problém představují především v subsaharské Africe pro děti a těhotné ženy. Mezi lidské měchovce, kteří se v této oblasti vyskytují, se řadí měchovec americký (*Necator americanus*) a měchovec lidský (*Ancylostoma duodenale*) (Mugambi et al., 2015). Měchovec americký se obecně vyskytuje spíše v tropických oblastech, zatímco měchovec lidský upřednostňuje chladnější a suché klima, nicméně jejich zeměpisná distribuce se často překrývá a oba druhy mohou v některých oblastech koexistovat (Albonico et al., 1998). Nejčastějšími psími hlísticemi jsou měchovec psí (*Ancylostoma caninum*), *Ancylostoma braziliense* a *Ancylostoma ceylanicum* (Schmidt et al., 2016). Bowman et al. (2010) ale uvádí, že kočkovité a psovité šelmy mohou být napadeny také měchovcem kočičím (*Ancylostoma tubaeforme*) a měchovcem liščím (*Uncinaria stenocephala*). U dospělých jedinců bývá infekce těmito parazity zpravidla subklinická, ale u mladých psů může být fatální.

Ve střevě člověka se z těchto druhů v dospělého může snadno vyvinout pouze *A. ceylanicum*, u něhož způsobuje anémii s nedostatkem železa (Traub, 2013). V poslední době byla infekce způsobená tímto parazitem hlášena v Thajsku, Laosu, Malajsii a Kambodži

(Inpankaew et al., 2014). Zoonotický potenciál mají ovšem i další druhy *Ancylostoma* spp., protože jejich vývojový cyklus zahrnuje lidskou kožní larvu migrans, která může perkutánně infikovat i lidského hostitele, u kterého způsobuje eozinofilní enteritidy, anémie a průjmy (Traub, 2013). Jiné projevy u člověka zahrnují lokalizovanou myozitidu (svalové onemocnění se známkami zánětu), folikulitidu, oftalmologické projevy a další (Bowman et al., 2010).

Odhaduje se, že po celém světě trpí přibližně 8 milionů lidí infekcí měchovci (Knopp et al., 2012) a dle studie Bethony et al. (2006) je 740 milionů lidí infikováno jen lidskými měchovci: měchovcem americkým (*Necator americanus*) a měchovcem lidským (*Ancylostoma duodenale*). Zatímco stejně jako u dospělých psů je většina infekcí asymptomatická, chronické neléčené infekce u dětí ve školním věku a u těhotných žen jsou spojeny s podvýživou a anémií. Dále se ukázalo, že tyto infekce způsobují narušený kognitivní vývoj malých dětí (Hotez and Gurwith 2011).

Proto se pro účinnou kontrolu měchovců doporučuje v endemických oblastech masové podávání léků (MDA, mass drug administration) v kombinaci s různými intervencemi jako je zlepšení kvality vody, sanitace a hygiena (WASH, water, sanitation and hygiene). Míra reinfekce se totiž stále zvyšuje zejména v oblastech s nedostatečným přístupem k pitné vodě a hygieně (Hotez et al., 2014). V posledních letech se nicméně prokázalo, že se měchovci stali rezistentní na léky, jako jsou benzimidazoly (Lier et al 2014).

Měchovci infikují hostitele převážně perkutánně nebo orálně, požitím třetího larválního stadia, které se tak dostane přímo do tenkého střeva (Anderson, 2000). Na psy může mít infekce *Ancylostoma* spp. vliv v jakémkoli věku a způsobuje obvykle průjem, ztráty krve a anémii, špatný přírůstek hmotnosti a dehydrataci (Mohamed et al., 2009). U infikovaných dospělých psů napadají některé larvy přes velký krevní oběh různé tělesné tkáně (gastrointestinální trakt, kosterní svalovinu), kde pozastaví svůj vývoj a vzniká tak fáze odolná vůči většině chemoterapeutických látek. U fen mohou být znovu aktivovány během hárání (estru) a v posledních 2 až 3 týdnech březosti. Mlékem pak mohou minimálně jeden týden po porodu infikovat vrh (Traversa et al., 2014). Dospělci a larvy ve čtvrtém stadiu (L4) parazitují na sliznici tenkého střeva, kde se po přísátí pomocí zubů v kulovitých bukálních kapslích, živí krví. Příznaky mohou být vážné a život ohrožující zejména u štěňat, u nichž může být perakutní, akutní onemocnění a ztráty krve fatální (Anderson, 2000). Vzhledem k věkem zprostředkované imunitě (age-associated immunity) se může u dospělých fen vyskytnout střevní infekce, která

zpravidla probíhá subklinicky, kdy jedinec pouze vylučuje vajíčka parazita stolicí, ale jinak je bez klinických příznaků (Mohamed et al., 2009).

Měchovec psí (*Ancylostoma caninum*)

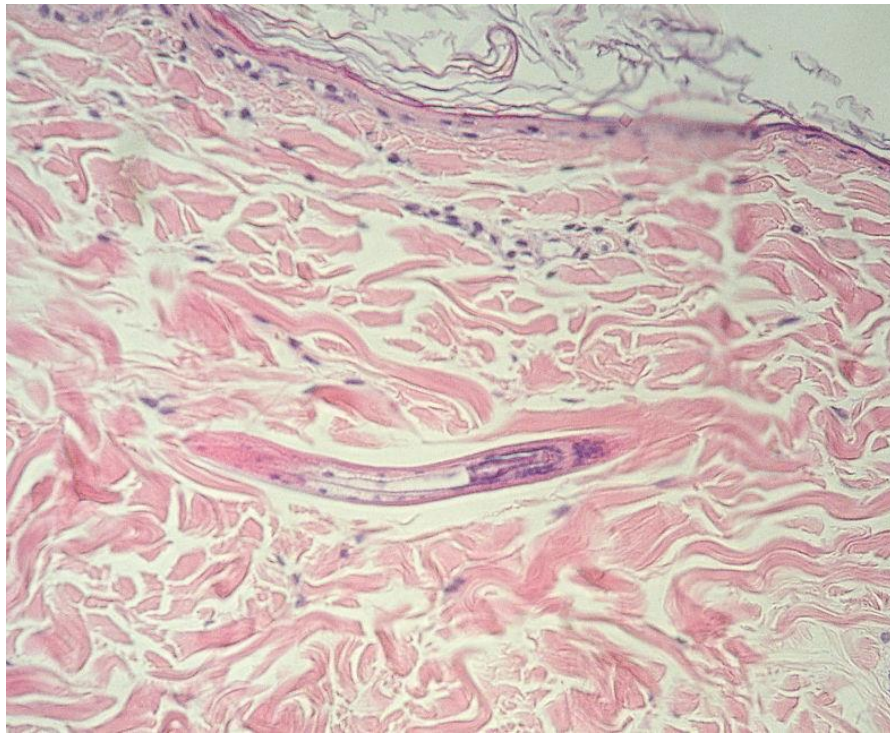
Měchovec psí (*Ancylostoma caninum*) se přenáší hlavně perorálně nebo perkutánně. Po perkutánní infekci se v místě proniknutí larvy vyskytuje dermatitida. Larvy následně putují krevním oběhem do plic, odkud jsou vykašlány a spolknuty. Tímto způsobem se dostávají do tenkého střeva. Larvy, které se do organismu dostanou perorální cestou, putují trávicím traktem rovnou do střev. Střevní stadia *Ancylostoma caninum* se živí sliznicí tenkého střeva a krví a tím dále poškozují hostitele. Dospělý měchovec může v lidském střevě přežít až 7 let. Samička dokáže produkovat 9 – 30 tisíc vajíček za den (Knopp et al., 2012), které hostitel vylučuje se stolicí. Ve vnějším prostředí a za vhodných podmínek se životaschopná vajíčka stávají infekční larvou (L3), která pak může představovat riziko pro lidské zdraví (Karkashan et al., 2015, Gyawali et al., 2016). Hlavní příznaky ankylostomózy jsou slizniční krvácivé průjmy a anémie, které nastávají 8 až 10 dní po infekci (Stoye, 1992).

Vyskytnout se může i přenos infekčních stádií z mléka (tzv. galaktogenní přenos), což má zvláštní význam pro distribuci druhu. Tento způsob přenosu má počátek během migrace, která následuje po každé infekci. Část larev totiž putuje do svalů, kde vytvoří klidové somatické stadium. U feny dochází na konci březosti k jejich reaktivace a larvy následně putují do mléka, ze kterého se nakazí štěňata. Galaktogenní přenos larev nastává i v případě, že v důsledku již vytvořené imunity nedojde u feny k symptomatickým projevům. Imunita tento přenos ovlivňuje málo, případně nemá na migraci reaktivovaných somatických larev vliv vůbec. Galaktogenní infekci *A. caninum* lze zabránit (nebo alespoň snížit riziko) pravidelnou léčbou feny s albendazolem, fenbendazolem nebo oxfendazolem během aktivace larev v poslední třetině březosti nebo opakovaným podáváním ivermektineu krátce před a po porodu. Galaktogenně infikovaná štěňata musí být léčena včas a opakovaně (Stoye, 1992).

Infekční larvy třetího stadia (IL3) *A. caninum* jsou opláštěné a představují vývojovou fázi, ve které parazit žije volně a nepřijímá potravu. Tyto larvy jsou schopné nakazit potenciální hostitele různými způsoby, nejvýznamnější je nicméně perkutánní infekce. Larvy totiž reagují řízeným pohybem na hostitelské podněty jako je teplo, CO₂ a rozpustné extrakty kůže, což jim umožňuje najít vhodného hostitele (Sciaccia et al., 2002). IL3 provede tzv. "strategii zálohy"

(ambushing strategy), která znamená, že larvy čekají, dokud se neobjeví hostitel, a pak se aktivně připojí k pokožce (Haas et al., 2005). Po připojení k příslušnému hostiteli svlékají larvy ochrannou kutikulu a pronikají do pokožky hostitele (Obr. 2).

Obr. 2. Larva měchovce psího v kůži



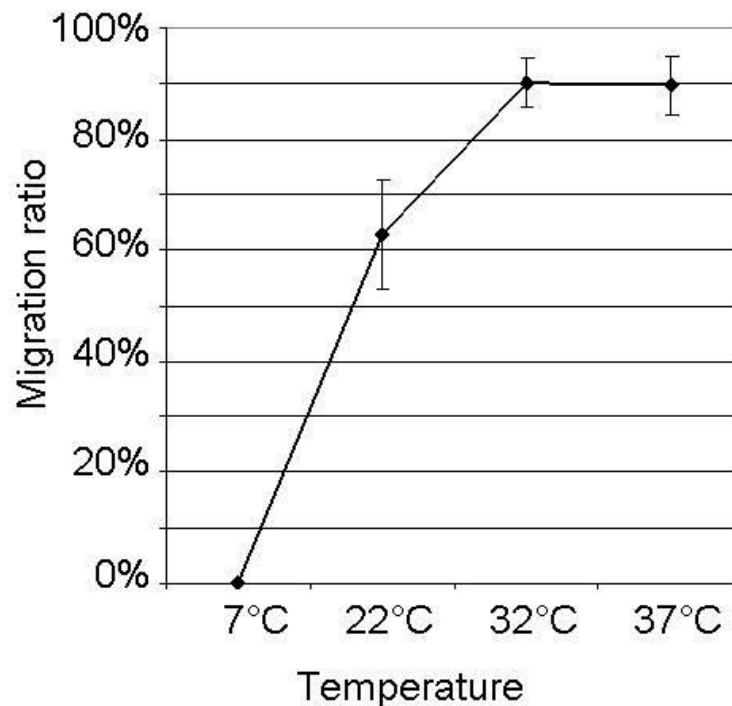
Larva *Ancylostoma caninum* migrující kůží psa. Zvětšení 400 x. Dostupné z:

<https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-4-7> [29.8.2017].

Dalším důležitým parametrem týkajícím se pohybu larvy a jejím pronikáním kůží je teplota inkubace (Franke et al., 2011). Aktivita závislá na teplotě larev háďátek a některých dalších larválních stádií u hlístic je běžně známým jevem (Bhopale et al., 2001). Studie Franke et al. (2011) zjistila, že i larvy měchovců migrovaly ve vyšších počtech skrze psí kůži, když byla teplota blíže teplotě savčího hostitele. Nejvyšší zpoždění migrace v těchto experimentech bylo pozorováno při 22 °C (Obr. 3) Toto pozorování je pravděpodobně způsobeno skutečností, že larvy zřejmě začaly migrovat, ale zjevně nebyly schopné úplně projít kůží, alespoň ne během 12 hodin (Franke et al., 2011).

IL3 *A. caninum* mohou infikovat i lidského hostitele, u kterého jsou významnými původci především eozinofilní enteritidy (Landmann and Prociv, 2003), ale i kožní larvy migrans u lidí.

Obr. 3. Migrační aktivita měchovce psiho



Obr. 3: Migrační aktivita při různých teplotách, kde osa x udává teplotu a osa y znázorňuje migrační aktivitu larev. Dostupné z: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-4-7> [29.8.2017].

Dospělci měchovce psiho mění každých 4 - 6 hodin místo příjmu potravy (Kalkofen, 1970). Bylo předpokládáno, že náhlý lokální zánět parazita odpuzuje (Loukas and Prociv, 2001) nicméně studie Constantinoiu et al. (2015) prokázala, že zánětlivá reakce na přísáté červy je nulová, což znamená, že většina dospělců opouští místo dřív, než je mohou ovlivnit buněčné efekty imunitní odpovědi. Dále se předpokládalo, že paraziti, kteří se „zakousnou“ hlouběji do sliznice, jsou vážněji poškozeni reakcí zprostředkovanou buňkami než jedinci, kteří tak hluboko neprostupují. Ve výzkumu Constantinoiu et al. (2015) se však paraziti umístění hluboko ve sliznici (na úrovni mukózní sliznice) krmí normálně a zdají se být nepoškození, i když je zde přítomno velké množství CD11c, tedy látek, které jsou součástí některých

imunitních buněk. Naopak se zdá, že odpuzování parazitů se objevuje spíše na povrchu, když se dospělci snaží proniknout do sliznice mezi klky.

Bylo také zjištěno, že mladí divoče žijící psi byli infikováni větším počtem parazitů než starší psi. To je v souladu s vývojem odolnosti spojené s věkem a významné redukce náchylnosti (až 95 %), která se vyskytuje u zvířat starších 11 měsíců (Constantinoiu et al., 2015).

Parazité rodu *Ancylostoma* spp. jsou nejčastějšími hlísticemi parazitujícími ve střevech. Prevalence *A. caninum* u psovitých šelem je silně závislá na klimatické oblasti (Franke et al., 2011). V současné době ale není mnoho podrobných údajů o prevalenci tohoto parazita, jelikož většina studií nerozlišuje jednotlivé druhy měchovců v důsledku morfologické podobnosti vajíček. Přenos vajíček měchovců do prostředí hraje přitom významnou roli, proto je nezbytné vyvinout v endemických oblastech rychlé a snadno použitelné zkušební metody vhodné pro dané místo, které dokáží odhalit životaschopná vajíčka měchovců různých patogenních druhů (McCarthy et al. 2012).

Dle studie Dantas-Torres and Otranto (2014) je v Brazílii rod *Ancylostoma* nejčastější hlísticí u dospělých psů. *A. caninum* je rozšířena po celé zemi a pro svůj zoonotický potenciál má závažné důsledky v oblasti veřejného zdraví. Psí výkaly, hromadící se v přeplněných městech, kontaminují životní prostředí vajíčky a larvami parazitů, čímž přispívají k přenosu zoonóz. V jižních oblastech Brazílie, São Paulo a Curitiba, byla zaznamenána kontaminace larvami *Ancylostoma* spp. v povrchových vrstvách půdy 47 % a 40 % (Traversa et al., 2014).

Na základě parazitologického výzkumu provedeného pro tuto práci byla prevalence *A. caninum* v rezervaci Tchimpounga, Republika Kongo, 68 %. Výsledky tedy naznačují, že prevalence měchovce psího je v tropických oblastech velmi vysoká.

V Severním Španělsku byla prevalence měchovce psího (*A. caninum*) zjištěna na 1 % a měchovce liščího (*U. Stenocephala*) na 28 % (Postigo et al., 2006). U šakala obecného (*Canis aureus*) v Maďarsku byl měchovec psí nalezen u 45 % jedinců, nicméně bylo testováno jen 20 zvířat (Takacs et al., 2014). V Polsku byli na přítomnost tohoto parazita zkoumáni zástupci vlka obecného (*Canis lupus*), pozitivních bylo 36 % zkoumaných jedinců, ve všech případech šlo ale pouze o chované (reared) jedince (Szafranska et al., 2010)

Diagnostiku *Ancylostoma caninum* lze provést imunofluorescencí a ELISA. Při obou metodách mohou být detekovány protilátky proti L3 od prvního nebo druhého týdne infekce.

Infekce *Ancylostoma caninum* mohou být také snadno detekovány vyšetřením stolice tzv. flotací na přítomnost charakteristických oválných tenkostěnných vajíček obsahujících několik blastomer (=Blastomera je buňka, která vzniká dělením oplozeného vajíčka, tedy zygoty). Blastomery se intenzivně mitoticky dělí a vytvoří již mnohobuněčný (asi 16 buněčný) útvar zvaný morula (Stoye, 1992).

Měchovec psí (*Ancylostoma caninum*) je považován za jednu z primárních příčin úmrtí novorozených psů (Rabelo et al., 2017). Nicméně i přes veškerou snahu o kontrolu měchovců nebyla objevena žádná účinná vakcína. U populace *A. caninum* byla navíc popsána recidivující rezistence na vybraný léčivý přípravek benzimidazol a genetický polymorfismus související s rezistencí na léky (Furtado et al., 2014). Znalost populační genetické struktury u tohoto druhu nás proto může více informovat o pravděpodobnosti, že alely s rezistencí na léky selektované v jedné populaci se rychle rozšíří do jiných populací prostřednictvím toku genů (gene flow). Podobně znalost genetické struktury může informovat o pravděpodobnosti, že vakcíny vyvinuté proti jednomu kmenu parazita budou fungovat na všechny populace (Rabelo et al., 2017).

Měchovec liščí (*Uncinaria stenocephala*)

Měchovec liščí (*Uncinaria stenocephala*) má jako ostatní měchovci přímý životní cyklus. Hostitel se může nakazit požitím vajíček z půdy nebo ze srsti, případně penetrací infekčních larev skrz kůži (Rep, 1979). Hlavními definitivními hostiteli jsou psi a další psovité šelmy, u kterých parazit způsobuje anémii a v některých případech i smrt. Zaznamenány byly ale i případy lidské infekce. Zatímco ostatní druhy měchovců se vyskytují spíše v tropických oblastech, měchovec liščí preferuje spíše mírné klimatické podnebí, především ve střední a severní Evropě. Jeho vajíčka v půdě dokáží přežít i při teplotách pod bodem mrazu několik týdnů (Bajer et al., 2011). Postigo et al. (2003) uvádí, že je měchovec liščí (*U. stenocephala*) nejčastějším psím měhovcem v Evropě. Nicméně tropických oblastech se tento druh spíše nevyskytuje (Traub, 2013).

V České republice, konkrétně na Moravě, uvádí Borkovcová (2003) velmi nízkou prevalenci *Ancylostoma* sp. a *Uncinaria* sp. (0.6 %), stejně jako Epe et al. (2004) v Německu (1,4 %). Tamminga et al. (2009) upozorňují na rostoucí teploty a změny klimatu jako na příčinu narůstajícího počtu výskytu zoonotických infekcí v severních oblastech, což může vést k rozšíření globální distribuce dalších infekčních druhů nebo k zvýšení současné prevalence zoonotických měchovců jako například měchovce liščího (*U. stenocephala*).

3.4.3. Rhabditida

Hádě střevní (*Strongyloides stercoralis*)

Hádě střevní (*Strongyloides stercoralis*) je hlístice, která způsobuje infekci nazývanou strongyloidóza. U lidí probíhá nákaza ve většině případů asymptomaticky, což znemožňuje včasnou diagnostiku a nasazení rychlé léčby. Nicméně u imunosupresivních jedinců může způsobit vážné problémy až smrt. Hádě střevní je častou hlísticí v tropických a subtropických oblastech. Olsen et al. (2009) uvádí, že se běžně vyskytuje v 70 zemích subsaharské Afriky, jihovýchodní Asie a střední a jižní Ameriky. Globální prevalence byla odhadnuta na 39 milionů případů v roce 1947 a 100 milionů případů v roce 1996 (Bethony et al., 2006). Nejčastější výskyt je ve venkovských regionech a vzdálených oblastech domorodých komunit, které představují problém pro veřejné zdraví, protože je v těchto místech zpravidla diagnostika provedena pozdě a zároveň je zde omezený přístup k léčivým přípravkům. V neendemických oblastech se strongyloidóza vyskytuje jako důsledek cestování nebo migrace z endemických do neendemických zemí (Montes 2010).

Hádě střevní může mít různý způsob života. Nejběžnějším je komplexní životní cyklus, při kterém vylučují infikovaní jedinci se stolicí první larvální stádia (L1), která se v půdě vyvíjí v infekční larvu (IL3). Tyto larvy dokáží kůží penetrovat do dalšího hostitele, u kterého migrují krví do plic, odkud jsou vykašlány, spolknuty a dostávají se tak do střev hostitele. Tam se samičky larev svlékají a vyvíjí v dospělce, kteří se zanořují do submukózy dvanáctníku a produkují partenogeneticky desítky embryonovaných vajíček za den. Z vajíček se ještě v lumenu střev líhnou larvy (L1). Většina z nich odchází s výkaly ven a po dvou svlékáních se vyvíjí v IL3, které znovu napadají hostitele. Některé larvy se ale ve vnějším prostředí svlékají čtyřikrát a v důsledku toho vznikají dospělí jedinci s odděleným pohlavím, v tomto případě jde o volně žijící způsob života, tedy neparazitický (Henriquez-Camacho et al., 2016). L3 nicméně může vzniknout už ve střevě hostitele, kde může do krve proniknout mukózou nebo perianální kůží, čímž dochází k opětovné infekci, aniž by musel parazit opustit hostitele. Právě možnost autoinfekce dělá ze strongyloidózy velice nebezpečné onemocnění (Olsen et al., 2009).

Mezi klinické příznaky strongyloidózy patří akutní infekce, chronická střevní infekce a hyperinfekce s diseminací (rozšíření chorobných ložisek procesů po těle nebo orgánu). Akutní infekce je zaznamenána velmi zřídka. Může způsobit lokální zánět v místě penetrace IL3 a projevuje se jako akutní kopřivka a svědění. Plicní migrace způsobuje respirační potíže v důsledku pohybu parazita plicemi, který má za následek kašel, dušnost a přechodné sípání.

Přibližně dva týdny od počátku infekce začínají gastrointestinální symptomy jako průjem, zácpa, anorexie a bolest břicha, které jsou běžné u jedinců s těžkou strongyloidózou (Freedman, 1991). Kožní reakce a dlouhotrvající průjem byly popsány u lidí cestujících do endemických oblastí (Angheben et al., 2011)

Při chronické infekci mají parazité nízkou míru reprodukce. Nákaza tedy většinou probíhá asymptomaticky, ale byly hlášeny gastrointestinální příznaky jako zvracení, průjem, zácpa nebo borborygmus (kručení a přelévání v břiše). Chronická infekce se běžně vyskytuje v endemických oblastech a příležitostně je pozorována u turistů a uprchlíků (Keiser and Nutman, 2004).

Hyperinfekce neboli diseminovaný syndrom znamená výskyt příznaků způsobených zvýšenou migrací larev do dalších orgánů mimo rozsah plicního autoinfekčního cyklu (diseminace). Invaze hlístic do sliznice je často spojena s gramnegativními bakteriálními infekcemi. Úmrtnost se i při léčbě odhaduje na 83 % až 87 % (Mejia and Nutman, 2012). Diseminovaná infekce se vyskytuje u jedinců léčených steroidy, alkoholiků, diabetiků, u lidí s hematologickými malignitami a u příjemců transplantovaných orgánů (Henriquez-Camacho et al., 2016).

Strongyloides planiceps

Strongyloides planiceps může, stejně jako hádě střevní, svého hostitele nakazit perkutánně nebo požitím infekční larvy s potravou. Dospělci žijí v tenkém střevě, kde samičky produkují částečně embryonovaná vajíčka, která odchází s výkaly. Tento druh je charakteristický svým téměř zakrnělým ocasem s tupě zahnutým koncem (Sato et al., 2006). Mezi jeho hlavní definitivní hostitele patří psovitě šelmy (Canidae), především psi a psík mývalovitý (*Nyctereutes procyonoides*), kočky (*Felis silvestris*) a lasice (*Mustela*). Prepatenční perioda se pohybuje mezi 10 a 11 dny (Thamsborg et al., 2017). Současné studie zatím výskyt tohoto parazita potvrdily pouze v Japonsku.

3.4.4. Enoplida

Tenkohlavec liščí (*Trichuris vulpis*)

Tenkohlavec liščí (*Trichuris vulpis*) je intestinální parazit žijící se krví domácích i divoce žijících psovitých šelem po celém světě. Jeho název je odvozen od tvaru těla dospělců, jejichž délka těla je asi 4,5 - 7,5 cm. Zadní silnější část, která tvoří asi čtvrtinu celkové délky těla, vyčnívá do lumenu střeva. Štíhlejší přední část, je zanořena do sliznice nejčastěji slepého střeva a neustále se pohybuje, což vede k poškození tkáně a může mít za následek hemoragickou kolitidu (Kirkova and Dinev, 2005) a těžkou elektrolytickou dysbalanci. Životní cyklus je přímý. Prepatenční perioda se pohybuje okolo 9 – 10 týdnů, po této době jsou se stolicí hostitele uvolňována neinfekční vajíčka ve tvaru citrónu. Za vhodných podmínek se z nich asi za měsíc stanou vysoce odolná vajíčka, která dokáží zůstat infekční několik let (Petry et al., 2013). Nový hostitel se nakazí pozřením těchto vajíček, ze kterých se následně v tenkém střevě vylíhnou larvy, které pronikají do sliznice, což má z následek deskvamaci epitelu a hyperémii. Tato histotropní fáze probíhající v tenkém střevě, při které larvy prodělávají další vývoj, trvá asi dva týdny, poté následuje kolonizace tlustého střeva, ve kterém parazit svůj vývoj dokončuje (Kirkova and Dinev, 2005). Po páření zde samička uvolňuje trichuroidní vajíčka obsahující jednu buňku, která se spolu se stolicí dostanou do vnějšího prostředí a v závislosti na vlhkosti a teplotních podmínkách v půdě uvnitř vajíčka každých 3 až 8 týdnů vytváří infekční larvu. Vzhledem k dlouhé prepatenční periodě a jedinému možnému způsobu přenosu, tedy orální cestou, se infekce tenkohlavcem liščím vyskytuje u psů mladších tří měsíců velmi zřídka (Barutzki and Schaper, 2011). Prevalence se liší v různých regionech, ale u domácích psů se vyskytuje zřídka, naopak u toulavých psů a v chovatelských stanicích může dosáhnout až 59 % (Capelli et al. 2006).

Všechny tyto údaje jsou velmi dobře známy, nicméně některé biologické aspekty, jako například sání krve nebo zoonotický potenciál, nejsou stále ještě zcela objasněny (Traversa, 2011). Obvykle je infekce tenkohlavcem liščím (*T. vulpis*) asymptomatická. Přítomnost velkých jedinců v tlustém střevě ale může v důsledku nepřetržité stimulace a poškozování sliznice, kdy je hlava parazita zanořena do epitelu střeva a pohybuje se za účelem vyhledávání krve a tekutiny, které slouží jako potrava, způsobovat hemoragické kolitidy. Mezi další klinické příznaky trichuriózy u psů patří anémie a v některých případech i smrt (Elsemore et al., 2014).

3.5. Antiparazitické přípravky

3.5.1. Albendazole

Albendazole je antiparazitický přípravek široce požívaný proti gastrointestinálním parazitům, především střevním hlísticím a některým střevním prvokům, který patří do skupiny benzimidazolů (Pacheco et al., 2018). Přípravek je lékem třídy II. v systému klasifikace biologických léčiv 6, což znamená, že vykazuje nízkou rozpustnost a vysokou propustnost. Mechanismus účinku spočívá v tom, že zabraňuje polymeraci mikrotubulů v eukaryotických buňkách (Paredes et al., 2018). U citlivých parazitů se albendazole váže k volnému β -tubulinu parazitů, zabraňuje polymeraci mikrotubulů a vede ke změnám jejich energetického metabolismu, které způsobují paralýzu a hladovění (Pacheco et al., 2018). Jeho nevýhodou je právě špatná rozpustnost ve vodě, což vede k proměnlivé a neúplné biologické dostupnosti. Právě tato vlastnost podpořila výskyt hlístic rezistentních na přípravek a následně jeho zvýšení klinické neúčinnosti (Pacheco et al., 2018). U léků třídy II může zlepšení rozpustnosti vést ke zvýšení absorpce léčiva. Proto se v současné době zabývá několik studií zlepšením rozpustnosti přípravku.

3.5.2. Univerm Total

Univerm Total je širokospektrální antiparazitický přípravek, který se používá k léčbě smíšených infekcí hlísticemi a tasemnic. Výrobce uvádí, že anthelmintikum je účinné proti škrvace psí (*Toxocara canis*), škrkavce šelmí (*Toxascaris leonina*), měchovci psímu (*Ancylostoma caninum*), měchovci liščímu (*Uncinaria stenocephala*), tenkohlavci liščímu (*Trichuris vulpis*) a proti širokému spektru tasemnic. Přípravek je složen ze tří účinných látek, konkrétně se jedná o Febenazol, Pyrantel pamoate a Paraziquantel. Preventivní aplikaci je doporučeno opakovat každé tři měsíce

3.5.3. Rezistence parazitů

Rezistence parazitů vůči mnoha antihelmintikům je nyní běžná u střevních hlístic po celém světě. Anthelmintické léky jsou i nadále běžnou metodou kontroly gastrointestinálních parazitních infekcí u domácích a hospodářských zvířat, bohužel rychle ztrácejí účinnost kvůli vzniku rezistence parazitů (Pacheco et al., 2018). Tato rezistence byla

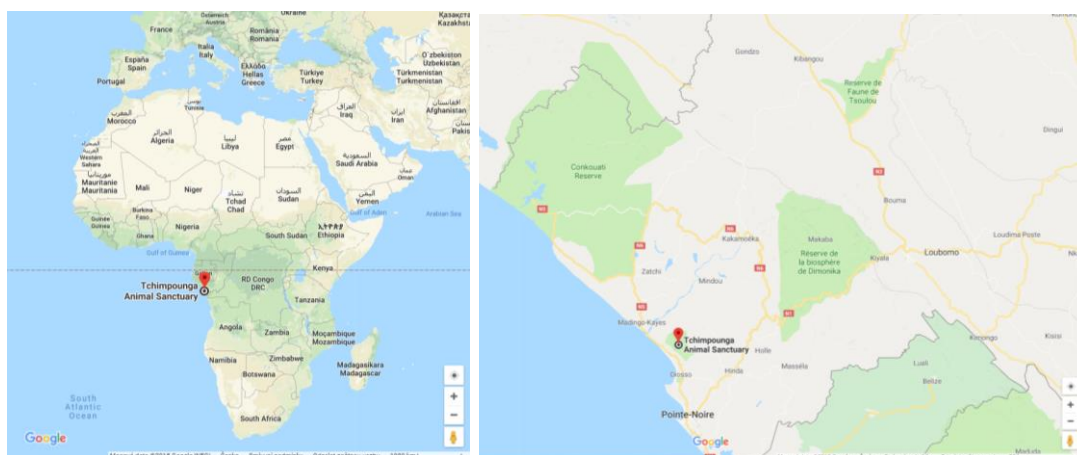
proto také stanovena jako klíčové riziko pro trvalou produktivitu a udržitelnost živočišné výroby.

Existence rezistentních hlístic byla popisována po celá desetiletí a stala se problémem především v populacích, které jsou rezistentní vůči širšímu spektru anthelmintik. Jakmile se v populaci vyskytuje rezistence, je nutné najít nové cenově dostupné a efektivní strategie, které bude možné používat dlouhou dobu. Mezi parazity, u kterých se již vyskytla rezistence na nejčastěji používaná antiparazitika, patří mimo jiné měchovec psí (*Ancylostoma caninum*), který má poměrně vysokou prevalenci a může mít velký dopad na veřejné zdraví, protože jde o zoonotickou hlístici (Paredes et al., 2018). Z tohoto důvodu je nutné vyvinout nové strategie pro zvýšení účinnosti léčby těchto přípravků. Strategie zahrnující systémy dodávání léků jsou slibným způsobem zlepšení léčebného účinku stávajících veterinárních léčiv (Pacheco et al., 2018).

4. MATERIÁLY A METODY

4.1. Oblast výzkumu

Výzkum byl proveden v Republice Kongo na přelomu dubna a května 2017 v přírodní rezervaci Tchimpounga (Mapa 1 a 2), ležící na západ od města Pointe-Noire a v přilehlých vesnicích: Diosso, Matombi, Boueti, Ntoupou, Mpili Kondi, Ngoubili, Tchinkafi a Foramin. Pro srovnání bylo dalších 5 vzorků odebráno v hlavním městě Brazzaville, které leží 600 km od hlavní testované oblasti.



Mapa 1: Rezervace Tchimpounga

Mapa 2: Rezervace Tchimpounga

4.2. Časový harmonogram

25. 4. 2017 byl proveden nákup všech potřebných materiálů a sestaven dotazník pro majitele psů.

26. - 28. 4. 2017 byl se všemi majiteli psů vyplněn dotazník (Příloha 1) a následně jim byly přiděleny zkumavky s číslem a jménem psa, které poskytl The Jane Goodall Institute. Majitelé v dotazníku odpovídali na otázky ohledně: jména psa, věku, bydliště/vesnice, účelu psa, čím se živí a zda pojídá syrové maso, jaký má zdroj vody, zda majitel vlastní další psy a kolik, kdy byl pes naposledy odčervován a čím, zda pes žije v domě či venku, kolik má majitel dětí a zda má pes ve vesnici sourozence nebo rodiče.

1. - 19. 5. 2017 byl proveden odběr vzorků. Veškerá získaná data jsou uvedena v příloze (Příloha 2).

V následujících deseti dnech byly od majitelů vybírány zkumavky se vzorky exkrementů a vyhodnocovány buď tentýž den, nebo uchovány v ledničce a zpracovány den příští. Cílem bylo zjistit prevalenci protozoálních parazitů (Protozoa), tasemnic (Cestoda) a hlístic (Nematoda) v dané lokalitě. Za tímto účelem byly u každého vzorku použity tři analýzy.

4.3. Vyšetřovací metody

4.3.1. Přímá detekce

Na podložní sklíčko byly nakapány 2 kapky 0,9 % roztoku NaCl a následně nanesena krouživými pohyby lžičkou ze zkumavky tenká vrstva vzorku. Vytvořený preparát byl po přikrytí krycím sklíčkem zkoumán pod mikroskopem, nejprve pod desetinásobným zvětšením (10x), poté čtyřicetinásobným (40x).

4.3.2. Flotace přímá, flotace s lugolovým roztokem

Tento postup je velmi jednoduchý a patří díky tomu mezi nejčastější metody při detekci vajíček hlístic, tasemnic a oocyst u protozoálních parazitů. Princip je založený na rozdílné hustotě flotačního roztoku a vajíček, která mají menší hustotu a vyplavou tedy nahoru. V běžné laboratoři se pro usnadnění používá centrifuga, která celý proces urychlí, nicméně v této práci byla metoda uzpůsobena možností a podmínkám.

Ze zkumavky byly pomocí plastové lžičky odebrány cca 4 g vzorku a vloženy do pomocné plastové nádoby. Následně bylo injekční stříkačkou (5x10 ml) přidáno 50 ml nasyceného roztoku NaCl (Solution Saline Saturée au NaCl) a drobný kámen, který usnadnil rozmělnění vzorku. Po důkladném protřepání byla vzniklá směs přecezena do čisté zkumavky a následně odpipetována jednorázovou pipetou do dvou zkumavek (Vacuum blood collection tube) vždy po stěně tak, aby nedošlo k pění a zároveň s cílem vytvořit u vrchu obou zkumavek kapilární depresi. Poté bylo na zkumavky opatrně přiloženo podložní sklíčko a odměřen čas 15 min.

- **Flotace přímá:**

Po uplynutí 15 minut bylo krycí sklíčko prudkým pohybem sejmuto ze zkumavky a vzniklý preparát vložen, po přiložení krycího sklíčka, pod mikroskop.

- **Flotace s lugolovým roztokem:**

Po uplynutí 15 minut bylo krycí sklíčko sejmuto ze zkumavky stejným způsobem jako u předchozí analýzy a následně byla do vzorku odměřena plastovou pipetou jedna kapka lugolového roztoku. Po přiložení krycího sklíčka byl preparát zkoumán pod mikroskopem, nejprve s užitím zvětšení Gx10, poté Gx40.

4.4. Statistické vyhodnocení

Po vyhodnocení všech vzorků byla veškerá získaná data shromážděna v programu Microsoft Excel 2016 (Příloha 2), kde z nich byly vytvořeny grafy a dále vyhodnocena v programu Statistica. Pro vyhodnocení byl použit χ^2 -test při hladině významnosti $\alpha = 0,05$ (StatSoft, 2013).

Testovány byly 3 hypotézy:

H₀₁: Neexistuje závislost mezi parazitárním napadením psa a pohlavím.

H₀₂: Neexistuje závislost mezi parazitárním napadením psa a jeho účelem.

H₀₃: Existuje závislost mezi parazitárním napadením psa a podáváním odčervovacích přípravků.

5. VÝSLEDKY

V Republice Kongo bylo celkem analyzováno 58 vzorků exkrementů psů pocházejících z různých sociálních podmínek. Hlavní část výzkumu probíhala v rezervaci Tchimpounga, kde bylo shromážděno a následně vyhodnoceno celkem 53 exkrementů. Zbýlých 5 vzorků bylo pro srovnání odebráno detekčním psům patřícím organizaci Save-elephants.org v hlavním městě Brazzaville ležícím 600 km od základní testované oblasti.

5.1. Výsledky sloučené z obou oblastí

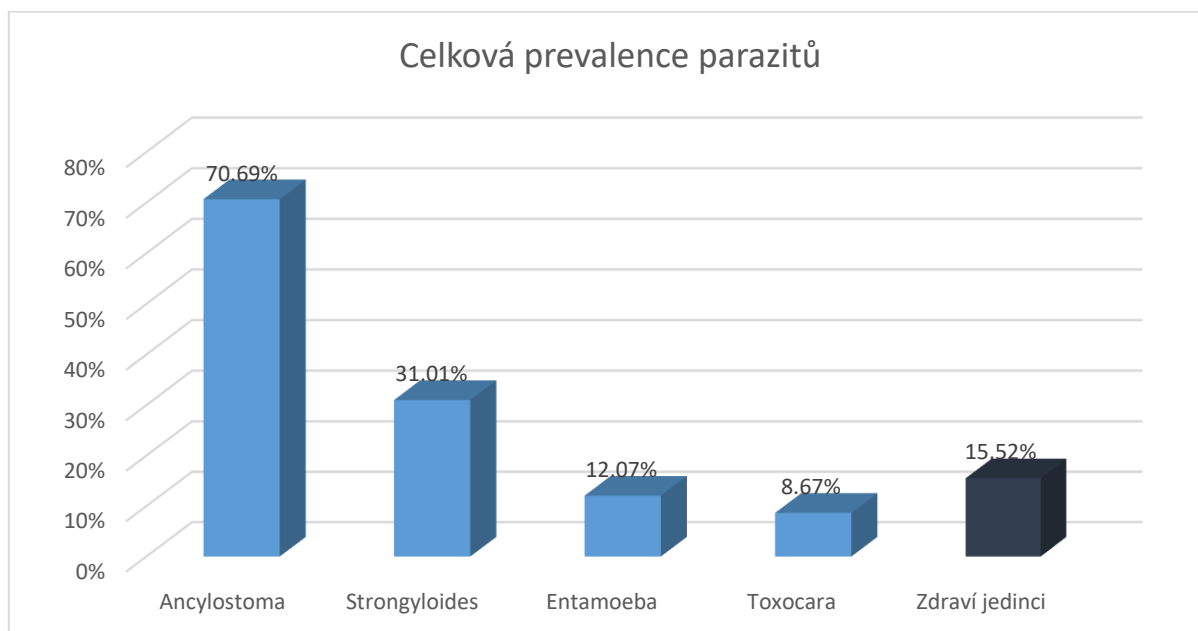
Celkem bylo z obou oblastí pozitivních 49 vzorků, tedy 84,48 % psů. Zastoupení parazitů a jejich jednotlivé prevalence jsou uvedeny v tabulce (Tab. 1) a procentuální zastoupení jednotlivých parazitů znázorňuje graf (Graf 1).

Tab.1. Zastoupení jednotlivých parazitů

Celkový počet vyšetřovaných psů N = 58	Počet pozitivních psů N _i	Prevalence (%)
Pozitivní vzorky	49	84,48
<i>Ancylostoma caninum</i>	41	70,69
<i>Strongyloides stercoralis</i>	18	31,01
<i>Entamoeba histolytica</i>	7	12,07
<i>Toxocara canis</i>	5	8,67
Negativní vzorky	9	15,52

Prevalence je vypočítána dle vzorce: N_i/N

Graf. 1. Grafické znázornění zastoupení parazitů u všech vzorků



Ancylostoma – *Ancylostoma caninum*; *Strongyloides* – *Strongyloides stercoralis*; Entamoeba – *Entamoeba histolytica*; *Toxocara* – *Toxocara canis*; Zdraví jedinci – negativní vzorky

Z výsledků je patrné (Tab. 1), že nejčastěji zastoupeným parazitem byl měchovec psí (*Ancylostoma caninum*), jehož prevalence byla 70,69 % (N=41). Další druhy jednotlivých parazitů byly zastoupeny následovně: hádě střevní (*Strongyloides stercoralis*) s prevalencí 30,01 %, které bylo diagnostikováno u 18 jedinců, dále měňavka úplavičná (*Entamoeba histolytica*) 12,07 %, nalezena u 7 vzorků a škrkavka psí (*Toxocara canis*) 8,67 %, která se vyskytovala u 5 psů. Pouze 15,52 % testovaných jedinců bylo bez nálezu (N=9).

5.2. Výsledky z rezervace Tchimpounga

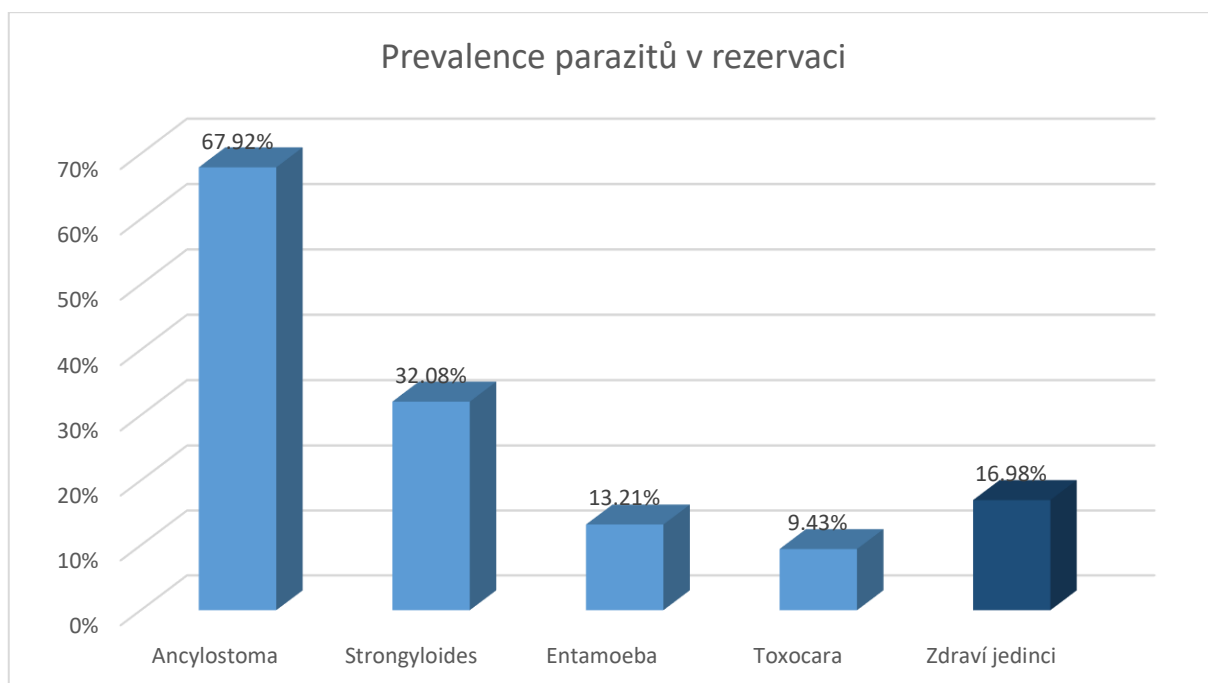
S ohledem na malý počet vyšetřovaných jedinců v Brazzaville byly výsledky získané pouze v rezervaci Tchimpounga téměř shodné. V této oblasti bylo shromážděno 53 vzorků exkrementů, z nichž bylo 83,02 % pozitivních (N=44). Měchovec psí (*Ancylostoma caninum*) byl opět nalezen u největšího počtu psů, jeho prevalence pro tuto oblast byla 67,92 %. Jednotlivé počty a prevalence jsou znázorněny v tabulce (Tab. 2) a grafu (Graf 2).

Tab.2. Zastoupení jednotlivých parazitů v rezervaci Tchimpounga

Celkový počet vyšetřovaných psů N = 53	Počet pozitivních psů N _i	Prevalence (%)
Pozitivní vzorky	44	83,02
<i>Ancylostoma caninum</i>	36	67,92
<i>Strongyloides stercoralis</i>	17	32,08
<i>Entamoeba histolytica</i>	7	13,21
<i>Toxocara canis</i>	5	9,43
Negativní vzorky	9	16,98

Prevalence je vypočítaná dle vzorce: N_i/N

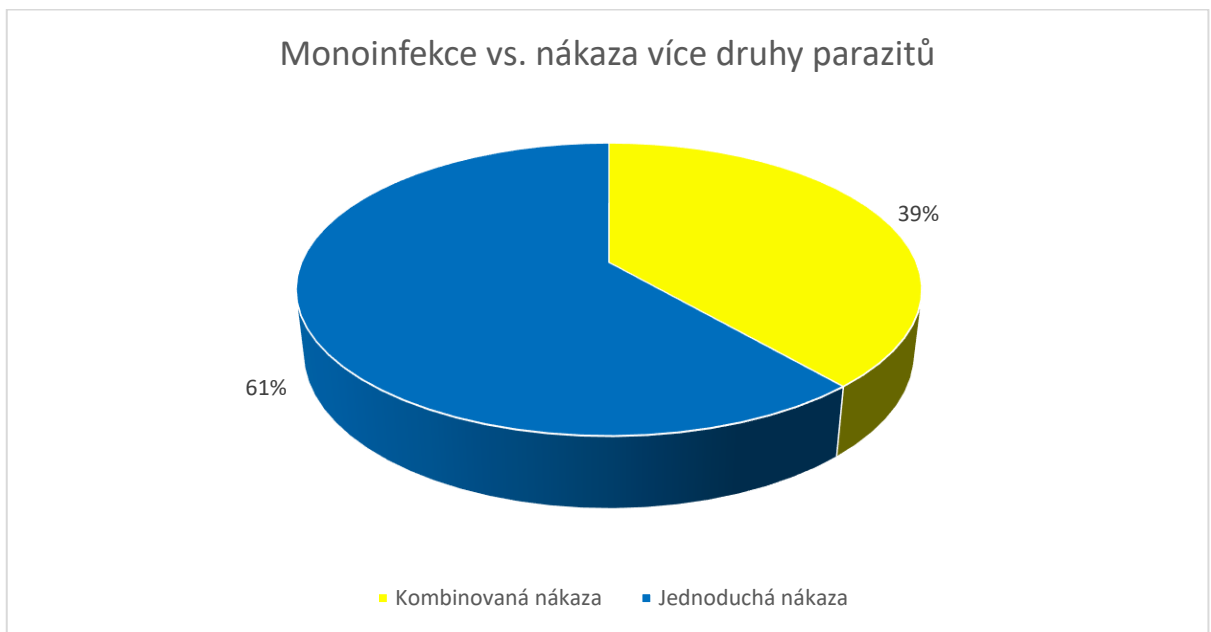
Graf. 2. Grafické znázornění zastoupení parazitů u psů z rezervace Tchimpounga



Ancylostoma – *Ancylostoma caninum*; *Strongyloides* – *Strongyloides stercoralis*; *Entamoeba* – *Entamoeba histolytica*; *Toxocara* – *Toxocara canis*; Zdraví jedinci – negativní vzorky

U nakažených jedinců se ale velmi často vyskytovaly i kombinace 2 a více druhů parazitů. Samostatné a kombinované nákazy a podíl mezi nimi znázorňuje graf níže (Graf 3). Z grafu je patrné, že převažují nákazy pouze jedním parazitem, nicméně i kombinované infekce zaujímají nezanedbatelnou část. Z celkového počtu 44 nakažených jedinců bylo 61 % infikováno jedním druhem parazita a u 39 % bylo diagnostikováno více druhů parazitů.

Graf 3. Nákazy jedním druhem parazita vs. smíšená nákaza více druhů parazitů



Graf znázorňuje podíl nákaz jedním druhem a více druhů parazitů.

Z 61 % psů nakažených jedním druhem parazita opět jasně převažoval měchovec psi (N=20), ostatní druhy se všechny pohybovaly v podobných číslech. Jednotlivé počty a podíly v procentech znázorňuje tabulka (Tab. 3) a graf (Graf 4).

Tab. 3. Tabulka podílu parazitů u jednoduchých nákaz.

Druh parazita N = 27	Počet jedinců N _i	Podíl parazitů (%)
<i>Ancylostoma caninum</i>	20	38
<i>Strongyloides stercoralis</i>	3	5
<i>Entamoeba histolytica</i>	2	4
<i>Toxocara canis</i>	2	4
2 a více parazitů	17	32
Zdraví jedinci	9	17

Podíl je vypočítaný dle vzorce: N_i/N

Graf 4. Poměry parazitů u testovaných jedinců



Čísla udávají procenta jedinců, kteří byli infikováni pouze jedním druhem parazita, zbylých 32 % psů bylo nakaženo 2 a více druhy parazitů.

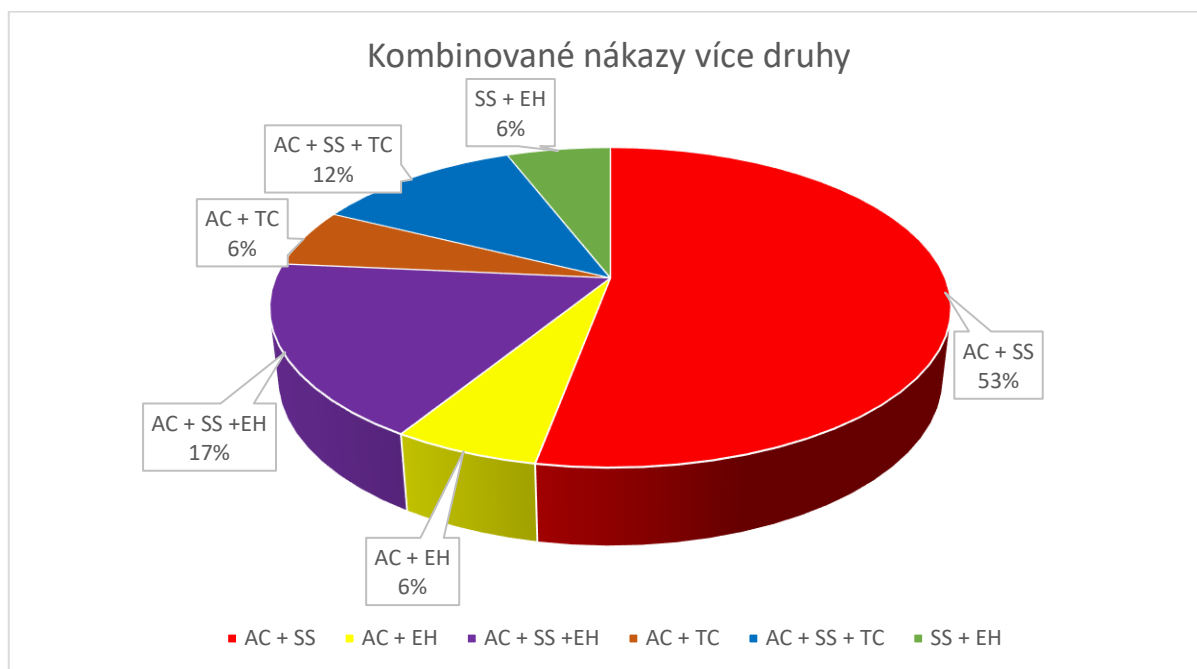
U kombinovaných nálezů více druhů parazitů striktně převládala varianta infekce měchovcem psím a háďětem střevním (viz. Tab. 4 a Graf 5), která se vyskytovala u 53 % (N=9). Druhou nejčastější variantou byla infekce měchovcem psím, háďětem střevním a měňavkou úplavičnou, všechny tyto tři druhy byly nalezeny u 17 % jedinců (N=3).

Tab. 4. Tabulka kombinovaných nálezů 2 a více druhů parazitů.

Druhy parazitů N = 17	Počet jedinců N _i	Podíl parazitů (%)
<i>Ancylostoma caninum</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i>	9	53
<i>Ancylostoma caninum</i> , <i>Entamoeba histolytica</i>	1	6
<i>Ancylostoma caninum</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> <i>Entamoeba histolytica</i>	3	17
<i>Ancylostoma caninum</i> , <i>Toxocara canis</i>	1	6
<i>Ancylostoma caninum</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> <i>Toxocara canis</i>	2	12
<i>Strongyloides stercoralis</i> <i>Entamoeba histolytica</i>	1	6

Podíl je vypočítaný dle vzorce: N_i/N

Graf 5. Kombinované nákazy 2 a více druhů parazitů



Graf uvádí podíl výskytu nálezů. AC+SS – *Ancylostoma caninum* + *Strongyloides stercoralis*; AC+EH – *Ancylostoma caninum* + *Entamoeba histolytica*; AC+SS+EH – *Ancylostoma caninum* + *Strongyloides stercoralis* + *Entamoeba histolytica*; AC+TC – *Ancylostoma caninum* + *Toxocara canis*; AC+SS+TC – *Ancylostoma caninum* + *Strongyloides stercoralis* + *Toxocara canis*; SS + EH – *Strongyloides stercoralis* + *Entamoeba histolytica*.

Dle statistického vyhodnocení byly všechny testované nulové hypotézy potvrzeny (Příloha 6, 7, 8), neexistuje tedy závislost mezi parazitárním napadením psů a pohlavím a účelem psa. Potvrzena byla i hypotéza, že existuje závislost mezi parazitárním napadením psa a podáváním odčervovacích přípravků.

6. DISKUZE

Výsledky ukázaly, že míra napadení parazity je u psů v Republice Kongo velmi vysoká, 83 % jedinců bylo infikováno nějakým druhem parazita. Studie Chidumayo (2018), která shrnula zamoření psů gastrointestinálními parazity v subsaharské Africe, uvádí, že na základě 36 studií je výskyt psích helmintů v této oblasti vysoký se souhrnnou odhadovanou prevalencí 71 %, studie nicméně nezohledňuje další gastrointestinální parazity. V rezervaci Tchimpounga se nejvíce vyskytoval měchovec psí (*Ancylostoma caninum*) s prevalencí 68 %, což je ve shodě s jinými studii provedenými v subsaharské Africe. Chidumayo (2018) prezentuje jako nejčastější psí parazity měchovce (*Ancylostoma* spp.) a škrkavky (*Toxocara* spp.). Tato zjištění jsou srovnatelná se studii v Portugalsku, Mexiku, Brazílii a Argentině. Naopak studie z České republiky, Polska, Kanady, Dánska a Jižního Wisconsinu uvádějí jako nejčastější parazity psů hlístice rodu *Toxocara* spp. Výsledky naznačují, že *Ancylostoma* spp. převládá v tropických a subtropických oblastech, zatímco *Toxocara* spp. je dominantní v oblastech mírného klimatu, i když se může hojně vyskytovat i v tropech. Chidumayo (2018) ve své studii uvádí, že vysoká prevalence gastrointestinálních helmintů může být způsobena nedostatečným odčervováním psů. V neposlední řadě ale k množství infekcí přispívá i minimální, téměř nulový, úklid exkrementů, který má za následek kontaminaci vody a prostředí. Podstatný vliv na tento velký výskyt může mít i vytvoření rezistence parazitů na některé odčervovací přípravky (Pacheco et al., 2018).

Z 53 testovaných vzorků bylo bez nálezu vajíček pouze 9 exkrementů. Zajímavé je, že žádný z těchto psů nebyl nikdy odčervován. Naopak 3 psi, kteří byli odčervováni Albendazolem, byli pozitivní na vajíčka měchovce psího (*Ancylostoma caninum*). Majitelé ovšem nevěděli, kdy naposled jim byl odčervovací přípravek podán. Na základě statistického vyhodnocení byla potvrzena hypotéza, že existuje závislost mezi parazitárním napadením psa a podáváním odčervovacích přípravků. V tomto případě však H_0 nelze přijmout, protože u všech odčervovaných jedinců se našel alespoň jeden druh parazita. Nejde tedy posoudit, jaký vliv mohlo mít antiparazitikum na prevalenci nalezených hlístic, protože parazité se u psů vyskytovali pravděpodobně v důsledku nedodržení odčervovacího schématu.

Ve skupině z Brazzaville, které byl pravidelně podáván antiparazitický přípravek Univerm Total, byli taktéž všichni psi pozitivní na přítomnost vajíček měchovce psího (*Ancylostoma caninum*), z toho u jednoho z nich šlo dokonce o kombinovanou infekci měchovce psího s háďětem střevním (*Strongyloides stercoralis*). V tomto případě je nutné ale dodat, že odběr vzorků exkrementů byl proveden cca 3 měsíce po podání antiparazitika, což je

dle výrobce doba, kdy by mělo následovat další odčervení. Za těchto okolností tedy nelze konstatovat, zda byl výskyt parazitů způsoben pouze koncem doby působení odčervovacího přípravku, či zda na tuto skutečnost mohla mít vliv rezistence parazitů, kterou uvádí Pacheco et al. (2018).

Dle statistického vyhodnocení byla potvrzena hypotéza, že neexistuje závislost mezi parazitárním zatížením psa a pohlavím zvířete, nutné je ale dodat, že část majitelů uvedla v dotazníku pohlaví psa jako neznámé, tudíž byl vyhodnocen relativně malý počet vzorků. Chidumayo (2018) ve své studii uvádí, že prevalence hlístic u psů v subsaharské Africe byla vyšší u psů než u fen. Zároveň ale zmiňuje, že některé studie naopak prezentují vyšší výskyt u fen. Je možné, že v případě vyšší prevalence měchovců (*Ancylostoma* spp.) než ostatních hlístic, se může vyskytnout situace, kdy jsou více nakaženi psi. Dalším možným důvodem pro tuto skutečnost je nízký počet podávání odčervovacích přípravků a kastrací u populací psů zahrnutých do této studie (Chidumayo, 2018). Psům v subsaharské Africe se dostává minimální veterinární péče, také jsou nepravidelně odčerveni a zřídka kastrování (Selasie et al., 2013). Pravidelně prováděná odčervení a vysoká míra kastrace mohou významně snížit vliv pohlaví na citlivost k nákaze hlísticemi. Bohužel vliv na pohlaví na prevalenci specifických rodů těchto parazitů nelze brát v úvahu, jelikož údaje nebyly poskytnuty v primárních studiích (Chidumayo, 2018).

Vliv věku na výskyt parazitů posoudit nelze, protože majitelé psů v drtivé většině případů uvedli stáří psa jako neznámé. Celková prevalence střevních hlístic u psů je nicméně v subsaharské Africe vyšší u mladých psů než u dospělých (Chidumayo, 2018). Tyto výsledky jsou v souladu se studiemi, které prokázaly vyšší celkovou prevalenci u mladých zvířat (Gates and Nolan, 2009). Miller (1965) prezentuje, že mladší zvířata mají nižší imunitní kompetenci. Ve studii Constantinoiu et al. (2015) bylo také zjištěno, že mladí divoče žijící psi byli infikováni větším počtem parazitů než starší psi. To je v souladu s vývojem odolnosti spojené s věkem a významné redukce (95 %) náchylnosti, která se vyskytuje u zvířat starších 11 měsíců (Constantinoiu et al., 2015). Vyšší výskyt parazitů u dospělých jedinců než u ostatních věkových skupin uvádí pouze jediná studie provedená v Gabonu (M'bondoukwe et al., 2018), v tomto případě ale testování probíhalo u lidí, což může být zavádějící při porovnávání výsledků této studie, která byla provedena u psů.

Nejčastějším endoparazitem byl měchovec psí (*A. caninum*), což je v souladu s ostatními studiemi provedenými v subsaharské Africe (Chidumayo, 2018). Prevalence tohoto parazita byla v rezervaci Tchimpounga 68 %. Toto poměrně vysoké číslo je s největší pravděpodobností důsledkem nedostatečného odčervování psů (Amisshah - Reynolds et al., 2016). Prevalence měchovce psího je silně závislá na klimatické oblasti (Franke et al., 2011). Měchovci psímu nejvíce vyhovuje teplé a vlhké podnebí, proto je jeho distribuce omezena na tropické a subtropické oblasti. V současné době ale není mnoho podrobných údajů o prevalenci tohoto parazita, jelikož většina výzkumníků nerozlišuje jednotlivé druhy měchovců v důsledku morfologické podobnosti vajíček. Například studie Amisshah - Reynolds et al. (2016), která provedla podobný výzkum u 154 psů v Ghaně, zjistila, že cca 53 % jedinců bylo infikováno alespoň jedním druhem parazita. Nejčastěji se zde vyskytovala škrkavka psí (*Toxocara canis*), která byla nalezena u 19 % vzorků a na druhém místě se v této oblasti nejvíce vyskytovali právě měchovci (*Ancylostoma* spp.) diagnostikovaní u 17 % jedinců.

Výsledky jsou srovnatelné i se studiemi provedenými v ostatních tropických oblastech. Studie Dantas-Torres and Otranto (2014), která byla provedená v Brazílii, také uvádí, že jsou měchovci nejčastějšími hlísticemi u dospělých psů a konkrétně měchovec psí (*Ancylostoma caninum*) je rozšířen po celé zemi. Například v jižních oblastech Brazílie, São Paulo a Curitiba, byla zaznamenána kontaminace larvami *Ancylostoma* spp. v povrchových vrstvách půdy 47 % a 40 % (Traversa et al., 2014).

Druhým nejvíce zastoupeným parazitem ve zkoumané oblasti bylo háďě střevní (*Strongyloides stercoralis*), jehož prevalence byla 32 %. Chidumayo (2018) uvádí, že prevalence parazita pro subsaharskou Afriku se pohybuje okolo 23 %.

M'bondoukwe et al. (2018) ve své studii provedené v sousedním Gabonu prezentují, že prevalence *Strongyloides stercoralis* byla v této zemi pouze 4 %, nicméně je nutné dodat, že výzkum byl proveden u lidí. V tomto případě je zajímavé, že se parazit vyskytoval spíše u dospělých jedinců než u ostatních věkových skupin a zároveň se vyskytovali spíše ve venkovských oblastech.

Berentsen et al. (2012) zkoumali míru zamoření gastrointestinálními parazity u velkých karnivorních šelem v Zambii, konkrétně u devíti jedinců hyeny skvrnitě (*Crocuta crocuta*), 15 lvů pustinných (*Panthera leo*) a 13 psů hyenovitých (*Lycan pictus*), tedy jedné psovité, jedné kočkovité a jedné hyenovité šelmy. Háďě střevní bylo nalezeno pouze u jednoho lva, bohužel autoři neuvádějí, o který druh konkrétně se jedná. Dále také zmiňují, že rod

Strongyloides spp. zatím u lvů nebyl popsán. U ostatních dvou druhů šelem hádě nalezeno nebylo.

U psovitých šelem parazituje i *Strongyloides planiceps*, v tomto případě nicméně existuje velmi malá pravděpodobnost, že by se jednalo o nákazu tímto parazitem. Přestože nebyla, vzhledem k podmínkám, ve kterých výzkum probíhal, provedena detailnější analýza s cílem rozlišit jednotlivé druhy *Strongyloides* sp., šlo pravděpodobně skutečně o nákazu hádětem střevním, tedy *Strongyloides stercoralis*. Studie, které se zabývaly výskytem *S. planiceps* zatím potvrdily jeho výskyt pouze v Japonsku (Fukase et al., 1985; Sato et al., 2006). Autoři Moura et al. (2017) se zabývali výskytem *S. planiceps* v Brazílii jeho výskyt v této oblasti nicméně nepotvrdili.

Měňavka úplavičná se vyskytovala u 13 % jedinců, představovala tedy třetího nejvíce zastoupeného parazita. Intestinální amebiáza je u psů s morfoloickými lézemi a klinickými příznaky spíše vzácná. Měňavka úplavičná se vyskytuje spíše u lidí a primátů, nicméně Frade et al (2017) uvádí, že se příležitostně může vyskytnout i u zvířat žijících ve společnosti infikovaných lidí. Vzhledem k poměrně vysokému počtu infikovaných psů je tedy doporučeno zavést v této oblasti opatření, která by snížila míru zamoření psů, ale i lidí, kteří fungují jako hlavní hostitelé, tedy především přístup k zdravotně nezávadné vodě.

Studie, která by v Africe zkoumala zamoření psů měňavkami, zatím nebyla provedena. Nicméně M'bondoukwe et al. (2018), kteří se zabývali parazitárním zatížením lidí v Gabonu, diagnostikovali amebiázu u 9 % testované populace. Měňavka se tak zařadila mezi dva nejčastější protozoální parazity v této oblasti. Studie M'bondoukwe et al. (2018) dále uvádí, že protozoální parazité byli častější u dospělých jedinců ve venkovských oblastech, stejně jako hádě střevní.

Ve studii Wumba et al. (2010) byla ve čtyřech hlavních nemocnicích v Kinshasa (Demokratická republika Kongo) provedena prospektivní pozorovací a průřezová studie k určení prevalence a druhového spektra střevních parazitů u hospitalizovaných pacientů s AIDS (N=175). Měňavky *Entamoeba histolytica* / *Entamoeba dispar* byly pozorovány u 5 % případů, tedy devíti pacientů. Výsledky tedy naznačují, že se parazit v této oblasti běžně vyskytuje a může se objevit i u psů.

Škrkavka psí se celkem vyskytovala u 5 jedinců (9 %). Amissah-Reynolds et al. (2016) zjistili prevalenci této škrkavky v Ghaně na 19 %, kde byla nejčastějším gastrointestinálním parazitem u psů. Autoři také uvádějí, že vyšší výskyt parazita byl zjištěn u štěňat, naopak dospělí jedinci byli méně zamořeni, pravděpodobně jde o důsledek vytvoření si účinné imunity během mládí, kdy je pes vystaven častému kontaktu s tímto parazitem.

Studie Lötsch et al. (2016), která zkoumala výskyt škrkavky psí v Gabonu u 332 dobrovolníků žijících na venkově, diagnostikovala u 199 jedinců (60 %) protilátky *Toxocara* spp. Séroprevalence protilátek proti *Toxocara* spp. byla u této populace v Gabonu vysoká, nicméně výsledky Lötsch et al. (2016) jsou srovnatelné s předchozími zprávami z jiných subregionů Afriky a přispívají k pochopení epidemiologie toxokarózy v Africe. Vzhledem k vysoké prevalenci toxokarózy v tropických oblastech u lidí může být spekulováno, že klinicky významné infekce (například viscerální nebo oční larvální migrans syndrom) se mohou také vyskytovat ve velkých počtech. Proto je tedy opodstatněné formální posouzení zátěže této infekce a vlivu lidské toxokarózy na veřejné zdraví.

Mezi další hojně se vyskytující parazity v subsaharské Africe, které ovšem tato studie nepotvrdila, patří i *Giardia intestinalis*. Studie, která by se zabývala prevalencí giardií u psů zatím nebyla provedena, ale mnoho jiných studií tohoto parazita v této oblasti potvrdilo. Například v Demokratické republice Kongo prokázala studie Wumba et al. (2010) prevalenci *Giardia intestinalis* 2 % u pacientů hospitalizovaných s AIDS ve čtyřech nemocnicích v hlavním městě Kinshasa. Ve Středoafričské republice byla prevalence tohoto parazita u hospitalizovaných dětí do pěti let v hlavním městě Bangui dokonce 6 % (Breurec et al., 2016). Studie Meutchieye et al. (2017), která zkoumala prevalenci zoonotický prvoků u morčete domácího (*Cavia porcellus*) v Kamerunu uvádí, že u 13 % jedinců byly nalezeny antigeny *Giardia intestinalis* a *Cryptosporidium*, nicméně tato studie nerozlišovala, o kterého parazita se konkrétně jedná nebo zda jde o kombinovanou infekci oběma druhy.

Tasemnice tento výzkum také neprokázal, nelze ale s jistotou tvrdit, že se v této oblasti nevyskytují. Chidumayo (2018) uvádí, že nejčastější tasemnicí v subsaharské Africe je právě tasemnice psí (*Dipylidium caninum*) s prevalencí 20 % následovaná tasemnicemi rodu *Taenia* spp., u nichž se prevalence pohybuje okolo 9 %. Tasemnice se tedy v tomto regionu s největší pravděpodobností vyskytují, ale metoda flotace použitá v této studii byla nejspíš nedostatečná pro detekci jejich vajíček.

Několik studií provedených v různých oblastech Jihoafrické republiky u psů potvrdilo i výskyt škrkavky šelmí (*Toxascaris leonina*). Ve studii Minnaar et al. (2002) zjistili, že z 63 testovaných toulavých psů bylo v oblasti Bloemfontein nakaženo 32 %. Studie Mukaratirwa and Singh (2010) zase uvádí, že v oblasti Durban byl z 290 psů pozitivních 0,5 %. Obě studie pochází z Jihoafrické republiky. V Lilongwe (hlavní město Malawi) testovali 100 psů a škrkavka šelmí byla nalezena u 13 % (Alvasen et al., 2016).

7. ZÁVĚR

Tato práce porovnávala zatížení střevními parazity u psů v Republice Kongo a v České republice a zároveň přinesla nové informace o zamoření psů gastrointestinálními parazity v Republice Kongo, které bylo dosud neznámé. Vědecká hypotéza, že zatížení střevními parazity psů v Republice Kongo se liší od zatížení psů v Evropě, byla touto prací potvrzena. Psi parazitózy jsou obecně zastoupeny ve vyšší míře v Republice Kongo. Z celkového počtu 53 testovaných psů bylo celkem 83 % pozitivních na nějaký druh parazita. V České republice je zamoření parazity podstatně nižší, Studeničová (2017) uvádí, že z 300 testovaných jedinců bylo pouze 9 % psů pozitivních na nějaký druh parazita. Druhové zastoupení parazitů se také liší. Zatímco v Evropě převládá mezi střevními hlísticemi škrkavka psí (*Toxocara canis*) a tenkohlavec liščí (*Trichuris vulpis*) (Studeničová, 2017); v Republice Kongo dominuje měchovec psí (*Ancylostoma caninum*), následován hádětem střevním (*Strongyloides stercoralis*), kteří se naopak v Evropě vyskytují velmi málo.

Role psů a koček v přenosu helmintických zoonóz byla nedávno znovu vyzdvižena (Deplazes et al., 2011) s důrazem na význam hygieny, vzdělávání a prevenci defekace zvířat na veřejných prostranstvích. Obecně je tedy doporučena periodická a strategická léčba anthelmintiky, aby se eliminovaly infekce, snížilo se riziko přenosu od domácích zvířat na člověka, potlačilo se šíření vajíček a snížila se kontaminace životního prostředí. Nicméně i když jsou tato opatření proveditelná v civilizovaných zemích, v zemích rozvojových zůstávají stále velkým problémem.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Addy, F., Wassermann, M., Banda, F., Mbaya, H., Aschenborn, J., Aschenborn, O., Koskei, P., Umhang, G., De La Rue, M., Elmahdi, I. E., Mackenstedt, U., Kern, P., Romig, T. 2017. Genetic polymorphism and population structure of *Echinococcus ortleppi*. *Parasitology*. 144 (4). 450-458.
- Alam, M. A., Maqbool, A., Nazir, M. M., Lateef, M., Khan, M. S., Lindsay, D. S. 2015. *Entamoeba* infections in different populations of dogs in an endemic area of Lahore, Pakistan. *Veterinary Parasitology*. 207 (3-4). 216-219.
- Albonico, M., Stoltzfus, R. J., Savioli, L., Tielsch, J. M., Chwaya, H. M., Ercole, E., Cancrini, G. 1998. Epidemiological evidence for a differential effect of hookworm species, *Ancylostoma duodenale* or *Necator americanus*, on iron status of children. *International Journal of Epidemiology*. 27 (3). 530-537.
- Alvasen, K., Johansson, S. M., Hoglund, J., Ssuna, R., Emanuelson, U. 2016. A field survey on parasites and antibodies against selected pathogens in owned dogs in Lilongwe, Malawi. *Journal of the South African Veterinary Association*. 87 (1).
- Amissah-Reynolds, P. K., Monney, I., Adawah, L. M., Agyemang, S. O. 2016. Prevalence of helminths in dogs and owners' awareness of zoonotic diseases in Mampong, Ashanti, Ghana. *Journal of Parasitology Research*. 5. 1-6.
- Anderson, R. C. 2000. *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission*. 2nd ed. London: CAB Publishing.
- Angheben, A., Mistretta, M., Gobbo, M., Bonafini, S., Iacovazzi, T., Sepe, A., Gobbi, F., Marocco, S., Rossanese, A., Bisoffi, Z. 2011. Acute strongyloidiasis in Italian tourists returning from Southeast Asia. *Journal of Travel Medicine*. 18 (2). 138-140.
- Ankarklev, J., Jerlström-Hultqvist, J., Ringqvist, E., Troell, K., Svärd, S. G. 2010. Behind the smile: Cell biology and disease mechanisms of *Giardia* species. *Nature Reviews Microbiology*. 8 (6). 413-422.
- Ashrafi, K., Bargues, M. D., O'Neill, S., Mas-Coma, S. 2014. Fascioliasis: A worldwide parasitic disease of importance in travel medicine. *Travel Medicine and Infectious Disease*. 12 (6). 636-649.
- Araujo, P. 1972. Observações pertinentes às primeiras ecdises de larvas de *Ascaris lumbricoides*, *A. suum* e *Toxocara canis*. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 14. 89-90.
- Bajer, A., Bednarska, M., Rodo, A. 2011. Risk factors and control of intestinal parasite infections in sled dogs in Poland. *Vet Parasitol*. 175 (3-4). 343-350.
- Ballweber, L. R., Xiao, L., Bowman, D. D., Kahn, G., Cama, V. A. 2010. *Giardiasis* in dogs and cats: update on epidemiology and public health significance. *Trends in Parasitology*. 26 (4). 180.
- Bartova, E., Slezakova, R., Nagl, I., Sedlak, K. 2016. Neospora *caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in red foxes (*Vulpes vulpes*) in the Czech Republic. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 23 (1). 84-86.
- Barutzki, D., Schaper, R. 2011. Results of parasitological examinations of faecal samples from cats and dogs in Germany between 2003 and 2010. *Parasitology Research*. 109. 45-60.

- Bauer, C. 2013. Baylisascariosis-Infections of animals and humans with ‘unusual’ roundworms. *Vet Parasitol.* 193 (4). 404-412.
- Berentsen, A. R., Becker, M. S., Stockdale-Walden, H., Matandiko, W., McRobb, R., Dunbar, M. R. 2012. Survey of gastrointestinal parasite infection in African lion (*Panthera leo*), African wild dog (*Lycaon pictus*) and spotted hyaena (*Crocuta crocuta*) in the Luangwa Valley, Zambia. *African Zoology.* 47 (2). 363-368.
- Bethony, J., Brooker, S., Albonico, M., Geiger, S. M., Loukas, A., Diemert, D., Hotez, P. J. 2006. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *Lancet.* 367 (9521). 1521–1532.
- Beugnet, F., Delport, P., Luus, H., Crafford, D., Fourie, J. 2013. Preventive efficacy of Frontline® Combo and Certifect® against *Dipylidium caninum* infestation of cats and dogs using a natural flea (*Ctenocephalides felis*) infestation model. *Parasite.* 20 (7).
- Bhopale, V. M., Kupprion, E. K., Ashton, F. T., Boston, R., Schad, G. A. 2001. *Ancylostoma caninum*: the finger cell neurons mediate thermotactic behavior by infective larvae of the dog hookworm. *Experimental Parasitology.* 97. 70-76
- Borecká, A., Gawor, J., Malczewska, M., Malczewski, Z. 2008. Occurrence of *Echinococcus multilocularis* in red foxes (*Vulpes vulpes*) in Southern Poland. *Acta Parasitol.* 45. 340-344.
- Borkovcová, M. 2003. Prevalence of intestinal parasites of dogs in rural areas of South Moravia (Czech Republic). *Helminthologia.* 40 (3). 141-146.
- Bowman, D. D., Montgomery, S. P., Zajac, A. M., Eberhard, M. L., Kazacos, K. R. 2010. Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous larva migrans. *Trends in Parasitology.* 26 (4). 162–167.
- Breurec, S., Vanel, N., Bata, P., Chartier, L., Farra, A., Favennec, L., Franck, T., Giles-Vernick, T., Gody, J. C., Nguyen, L. B. L., Onambele, M., Rafai, C., Razakandrainibe, R., Tondeur, L., Tricou, V., Sansonetti, P., Vray, M. 2016. Etiology and Epidemiology of Diarrhea in Hospitalized Children from Low Income Country: A Matched Case-Control Study in Central African Republic. *PLOS Neglected Tropical Diseases.* 10 (1).
- Bruckner, D. A. 1992. Amebiasis. *Clinical Microbiology Reviews.* 5 (4). 356 - 369.
- Brunetti, E., Kern, P., Vuitton, D. A. 2010. Writing panel for the WHO-IWGE. expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. *Acta Tropica.* 114. 1-16.
- Budke, C. M., Compos-Ponce, M., Qian, W., Torgerson, P. R. 2005. A canine purgation study and risk factor analysis for echinococcosis in a high endemic region of the Tibetan plateau. *Vet Parasitol.* 127. 43–49.
- Cacciò, S. M., Ryan, U. 2008. Molecular epidemiology of *Giardiasis*. *Molecular and Biochemical Parasitology.* 160 (2). 75–80.
- Cañón-Franco, W. A., López-Orozco, N., Gómez-Marín, J. E., Dubey, J. P. 2014. An overview of seventy years of research (1944 – 2014) on toxoplasmosis in Colombia, South America. *Parasites & Vectors.* 7 (427).
- Capelli, G., Frangipane di Regalbono, A., Iorio, R., Pietrobelli, M., Paoletti, B., Giangaspero, A. 2006. *Giardia* species and other intestinal parasites in dogs in north-east and central Italy. *Veterinary Record.* 159. 422–424.

- Cenci-Goga, B. T., Rossitto, P. V., Sechi, P., McCrindle, C. M. E., Cullor, J. S. 2011. Toxoplasma in Animals, Food, and Humans: An Old Parasite of New Concern. *Foodborne Pathogens and Disease*. 8 (7). 751-762.
- Claerebout, E., Casaert, S., Dalemans, A. C., De Wilde, N., Levecke, B., Vercruyse, J., Geurden, T. 2009. *Giardia* and other intestinal parasites in different dog populations in Northern Belgium. *Vet Parasitol*. 161 (1-2). 41-46.
- Cleaveland, S., Laurenson, M. K., Taylor, L. H. 2001. Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics: host range and the risk of emergence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*. 356 (1411). 991-999.
- Constantinoiu, C. C., Goullet, M. S., Constantinoiu, E. C., Scott, J. L. 2015. Mucosal tolerance of the hookworm *Ancylostoma caninum* in the gut of naturally infected wild dogs. *Parasite Immunology*. 37 (10). 510-520.
- Cox, D. M., Holland, C. V. 2001. Relationship between three intensity levels of *Toxocara canis* larvae in the brain and effects on exploration, anxiety, learning and memory in the murine host. *J Helminthol*. 75 (1). 33-41.
- Dantas-Torres, F. 2008. Canine vector-borne diseases in Brazil. *Parasites and Vectors*. 1. 25.
- Dantas-Torres, F., Otranto, D. 2014. Dogs, cats, parasites, and humans in Brazil: opening the black box. *Parasites & Vectors*. 7. 22-47.
- Debiaggi, M. F., Soriano, S. V., Pierangeli, N. B., Lazzarini, L. E., Pianciola, L. A., Mazzeo, M. L., Moguillansky, S., Farjat, J. A. B. 2017. Genetic characterization of human hydatid cysts shows coinfection by *Echinococcus canadensis* G7 and *Echinococcus granulosus* sensu stricto G1 in Argentina. *Parasitology Research*. 116 (9). 2599-2604.
- Deng, L., Li, W., Zhong, Z. J., Liu, X. H., Chai, Y. J., Luo, X., Song, Y., Wang, W. Y., Gong, C., Huang, X. M., Hu, Y. C., Fu, H. L., He, M., Wang, Y., Zhang, Y., Wu, K. J., Cao, S. Z., Peng, G. N. 2017. Prevalence and molecular characterization of *Giardia intestinalis* in racehorses from the Sichuan province of southwestern China. *PLOS one*. 12 (12).
- Deplazes, P., Eckert, J. 2001. Veterinary aspect of alveolar echinococcosis- a zoonosis of public health significance. *Vet Parasitol*. 98 (1-3). 65 -87.
- Dubinský, P., Malczewski, A., Miterpakova, M., Gawor, J., Reiterova, K. 2006. *Echinococcus multilocularis* in the red fox *Vulpes vulpes* from the East Carpathian region of Poland and the Slovak Republic. *J. Helminthol*. 80. 243-247.
- Eckert, J., Gemmelli, M. A., Meslin, F. X., Pawlowski, Z. S. 2001. WHO/OIE Manual on echinococcosis in humans and animals: A public health problem of global concern. World Organisation for Animal Health. France, Paris.
- Eckert, J., Deplazes, P. 2004. Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clin Microbiol Rev*. 17 (1). 107-135.

- Elsemore, D. A., Geng, J. M., Flynn, L., Cruthers, L., Lucio-Forster, A., Bowman, D. D. 2014. Enzyme-linked immunosorbent assay for coproantigen detection of *Trichuris vulpis* in dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 26 (3). 404-411.
- Epe, C., Coati, N., Schnieder, T. 2004. Results of parasitological examinations of faecal samples from horses, ruminants, pigs, dogs, cats, hedgehogs and rabbits between 1998 and 2002. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*. 111 (6). 243-247.
- Epe, C. 2009. Intestinal nematodes: biology and control. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 39 (6). 1091-1107.
- Feng, Y., Xiao, L. 2011. Zoonotic potential and molecular epidemiology of *Giardia* species and *Giardiasis*. *Clin Microbiol Rev*. 24(1). 110-140.
- Fotedar, R., Stark, D., Beebe, N., Marriott, D., Ellis, J., Harkness, J. 2007. PCR detection of *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar*, and *Entamoeba moshkovskii* in stool samples from Sydney, Australia. *Journal of Clinical Microbiology*. 45 (2). 1035 - 1037.
- Frade, M. T. S., Nascimento, E. M., Olinda, R. G., Silva, R. A. F., Oliveira, F. M. S., Caliari, M. V., Dantas, A. F. M. 2017. Necro-hemorrhagic colitis caused by *Entamoeba histolytica* in a dog. *Acta Scientiae Veterinariae*. 45.
- Franke, D., Strube, C., Epe, C., Welz, C., Schnieder, T. 2011. Larval migration in PERL chambers as an in vitro model for percutaneous infection stimulates feeding in the canine hookworm *Ancylostoma caninum*. *Parasites & Vectors*. 4.
- Freedman, D. 1991. Experimental infection of human subjects with *Strongyloides* species. *Reviews of Infectious Diseases*. 13 (6). 1221–1226.
- Frenkel, J. K., Hassanein, K. M., Hassanein, R. S., Brown, E., Thulliez, P., Quintero-Nunez, R. 1995. Transmission of *Toxoplasma gondii* in Panamá city, Panamá: A five-year prospective cohort study of children, cats, rodents, birds, and soil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 53 (5). 458-468.
- Fukase, T., Chinone, S., Itagaki, H. 1985. *Strongyloides planiceps* (Nematoda; Strongyloididae) in Some Wild Carnivores. *Japanese Journal of Veterinary Research*. 47 (4). 627-632.
- Furtado, L. F., Bello, A. C., dos Santos, H. A., Carvalho, M. R., Rabelo, É. M. 2014. First identification of the F200Y SNP in the β -tubulin gene linked to benzimidazole resistance in *Ancylostoma caninum*. *Veterinary Parasitology*. 206 (3–4). 313-316.
- Gasser, R. B. 2013. A perfect time to harness advanced molecular technologies to explore the fundamental biology of *Toxocara* species. *Veterinary Parasitology*. 193 (4). 353-364.
- Gates, M. C., Nolan, T. J. 2009. Risk factors for endoparasitism in dogs: retrospective case-control study of 6578 veterinary teaching hospital cases. *Journal of Small Animal Practice*. 50. 636–640.
- Gawor, J., Malczewski, A. 2005. The tapeworm in foxes as a cause of a dangerous zoonosis alveococcosis in Poland. (In Polish). *Kosmos*. 54. 89–94.

- Gemmell, M. A., Varela-Diaz, V. M. 1980. Review of programs for the control of hydatidosis/echinococcosis up to 1974, vol. 1. Pan American Zoonoses Center, Casilla de Correo 23, Ramos Mejia, Buenos Aires, Argentina, p. 91
- Glickman, L. T., Schantz, P. M. 1981. Epidemiology and pathogenesis of zoonotic toxocariasis. *Epidemiol Rev.* 3. 230-250.
- Gyawali, P., Beale, D. J., Ahmed, W., Karpe, A. V., Magalhaes, R. J. S., Morrison, P. D., Palombo, E. A. 2016. Determination of *Ancylostoma caninum* ova viability using metabolic profiling. *Parasitology Research.* 115 (9). 3485-3492.
- Haas, W., Haberl, B., Syafruddin, Idris, I., Kersten, S. 2005. Infective larvae of the human hookworms *Necator americanus* and *Ancylostoma duodenale* differ in their orientation behaviour when crawling on surfaces. *Parasitology Research.* 95 (1). 25-29.
- Haque, R., Huston, C. D., Hughes, M., Houpt, E., Petri, W. A. Jr. 2003. Amebiasis. *The New England Journal of Medicine.* 348 (16). 1565 - 1573.
- Henriquez-Camacho, C., Gotuzzo, E., Echevarria, J., White, A. C., Terashima, A., Samalvides, F., Perez-Molina, J. A. Plana, M. N. 2016. Ivermectin versus albendazole or thiabendazole for *Strongyloides stercoralis* infection. *The Cochrane Database of Systematic Reviews.* 1.
- Hozáková-Lukáčová, L., Kolářová, L., Rožnovský, L., Hiemer, I., Denemark, L., Čuřík, R., Dvořáčková, J. 2009. Alveolární echinokokóza – nově se objevující onemocnění? *Časopis lékařů českých.* 148 (3). 132-136.
- Hotez, P. J., Gurwith, M. 2011. Europe's neglected infections of poverty. *International Journal of Infectious Diseases.* 15. 611–619.
- Hotez, P. J., Dumonteil, E., Heffernan, M. J., Bottazzi, M. E. 2013. Innovation for the 'bottom 100 million': eliminating neglected tropical diseases in the Americas. *Adv Exp Med Biol.* 764. 1-12.
- Hotez, P. J., Alvarado, M., Basanez, M. G., Bolliger, I., Bourne, R., Boussinesq, M., Brooker, S. J., Brown, A. S., Buckle, G., Budke, C. M., Carabin, H., Coffeng, L. E., Fevre, E. M., Furst, T., Halasa, Y. A., Asrasaria, R., Johns, N. E., Keiser, J., King, C. H., Lozano, R., Murdoch, M. E., O'hanlon, S., Pion, S. D., Pullan, R. L., Ramaiah, K. D., Roberts, T., Shepard, D. S., Smith, J. L., Stolk, W. A., Undurraga, E. A., Utzinger, J., Wang, M., Murray, C. J., Naghavi, M. 2014. The Global Burden of Disease Study 2010: interpretation and implications for the neglected tropical diseases. *PLoS Neglected Tropical Disease* 8. (7).
- Chavez, D. J., LeVan, I. K., Miller, M. W., Ballweber, L. R. 2012. Baylisascaris procyonis in raccoons (Procyon lotor) from eastern Colorado, an area of undefined prevalence. *Vet. Parasitol.* 185 (2-4). 330-334.
- Chidumayo, N. N. 2018. Epidemiology of canine gastrointestinal helminths in sub-Saharan Africa. *Parasites & Vectors.* 11.
- Choi, D., Lim, J. H., Choi, D.C., Paik, S.W., Kim, S.H., Huh, S. 2008. Toxocariasis and ingestion of raw cow liver in patients with eosinophilia *Korean J. Parasitol.* 46 (3). 139–143.

- Inpankaew, T., Schär, F., Dalsgaard, A., Khieu, V., Chimnoi, W., Chhoun, C., Sok, D., Marti, H., Muth, S., Odermatt, P., Traub, R. J. 2014. High prevalence of *Ancylostoma ceylanicum* hookworm infections in humans, Cambodia, 2012. *Emerging Infectious Diseases*. 20(6). 976–982.
- Inpankaew, T., Schaer, F., Odermatt, P., Dalsgaard, A., Chimnoi, W., Khieu, V., Muth, S., Traub, R. J. 2014. Low risk for transmission of zoonotic *Giardia duodenalis* from dogs to humans in rural Cambodia. *Parasites & Vectors*. 7 (412).
- Ivanov, A. I. 2010. *Giardia* and *Giardiasis*. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*. 13. 65-80.
- Jeelani, G. Nosaki, T. 2014. Metabolomic analysis of *Entamoeba*: applications and implications. *Current Opinion in Microbiology*. 20. 118 - 124.
- Karkashan, A., Khallaf, B., Morris, J., Thurbon, N., Rough, D., Smith, S. R., Deighton, M. 2015. Comparison of methodologies for enumerating and detecting the viability of *Ascaris* eggs in sewage sludge by standard incubation-microscopy, the BacLight Live/Dead viability assay and other vital dyes. *Water Research*. 68. 533–544.
- Keiser, P. B., Nutman, T. B. 2004. *Strongyloides stercoralis* in the immunocompromised population. *Clinical Microbiology Reviews*. 17 (1). 208–217.
- Kern, P., Bardonnnet, K., Renner, E., Auer, H., Pawlowski, Z., Ammann, R. W., Vuitton, D. A. 2003. European echinococcosis registry: human alveolar echinococcosis, Europe, 1982–2000. *Res. Emerg. Infect. Dis*. 9. 343–349.
- Kirkova, Z., Dinev, I. 2005. Morphological changes in the intestine of dogs, experimentally infected with *Trichuris vulpis*. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*. 8. 239–243.
- Knopp, S., Steinmann, P., Keiser, J., Utzinger, J. 2012. Nematode infections: soil-transmitted helminths and *Trichinella*. *Infectious Disease Clinics of North America*. 26. 341–358.
- Landmann, J. K., Prociv, P. 2003. Experimental human infection with the dog hookworm, *Ancylostoma caninum*. *Medical Journal of Australia*, 178 (2). 69–71
- Le, T. H., Nguyen, K. T., Nga, T. B. N., Huong, T. T. D., Xuyen, T. K. L., Chau, T. M. H., De, N. V. 2012. Development and Evaluation of a Single-Step Duplex PCR for Simultaneous Detection of *Fasciola hepatica* and *Fasciola gigantica* (Family Fasciolidae, Class Trematoda, Phylum Platyhelminthes). *Journal of Clinical Microbiology*. 50 (8). 2720-2726.
- Li, Y., Zheng, H., Cao, X., Liu, Z., Chen, L. 2011. Demographic and clinical characteristics of patients with anaphylactic shock after surgery for cystic echinococcosis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 85 (3). 452–455.
- Lier, T., Do, D. T., Johansen, M. V., Nguyen, T. H., Dalsgaard, A., Asfeldt, A. M. 2014. High reinfection rate after preventive chemotherapy for fishborne zoonotic trematodes in Vietnam. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 8. 2958.

- Lohia, A. 2003. The cell cycle of *Entamoeba histolytica*. *Molecular and Cellular Biochemistry*. 253 (1-2). 217-222.
- Lorenzini, G., Tasca, T., De Carli, G. A. 2007. Prevalence of intestinal parasites in dogs and cats under veterinary care in Porto Ategre, Rio Grande do Sul, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 44. 137 - 145.
- Loukas, A., Prociv, P. 2001 Immune responses in hookworm infections. *Clinical Microbiology Reviews*. 14. 689-703,
- Lloyd, S., Amerasinghe, P. H., Soulsby, E. J. L. 1983. Periparturient immunosuppression in the bitch and its influence on infection with *Toxocara canis*. *J. Small Anim. Pract.* 24 (4). 237-247.
- Lloyd, S. 1993. *Toxocara canis*: the dog. In: Lewis, J. W., Maizels, R. M. (eds.). *Toxocara and Toxocariasis. Clinical, Epidemiological and Molecular Perspectives*. Institute of Biology. London. 11-24. ISBN: 0900490306.
- Lloyd, S., Morgan, E. R. 2011. *Toxocarosis*. In: Palmer, S. R., Lord Soulsby, Torgerson, P. R., Brown, D. W. G (eds.). *Zoonoses: Biology, Clinical Practice and Public Health Control*, second ed. Oxford University Press. Oxon, UK. 787-797. ISBN: 9780198570028.
- Lötsch, F., Obermüller, M., Mischlinger, J., Mombo-Ngoma, G., Groger, M., Adegnika, A. A., Agnandji, S. T., Schneider, R., Auer, H., Ramharter, M. 2016. Seroprevalence of *Toxocara* spp. in a rural population in Central African Gabon. *Parasitology International*. 65 (6). 632-634. Part A.
- Magnaval, J.-F., Glickman, L. T. Dorchies, P. Morassin, B. 2001. Highlights of human toxocariasis. *Korean J Parasitol.* 39 (1). 1-11.
- Machala, L., Kodym, P., Maly, M., Geleneky, M., Beran, O., Jilich, D. 2015. Toxoplasmosis in immunocompromised patients. *Epidemiologie, Mikrobiologie, Immunologie*. 64 (2). 59-65.
- Mao, R., Wu, G., Wang, H., Lu, P. F., Li, J., Li, H. T., Ainiwaer, A., Bai, Y. W., Shu, M. T., Bao, Y. X., Zhang, W. B. 2017. Effects of X-ray on the metacestodes of *Echinococcus granulosus* in vitro. *BMC Infectious Diseases*. 17.
- Martínek, K., Kolářová, L., Červený, J., Andreas, M. 1998. *Echinococcus multilocularis* (Cestoda: Taeniidae) in the Czech Republic: The first detection of metacestodes in a naturally infected rodent. *Folia Parasitologica*. 45 (4). 332-333.
- Mas-Coma, S., Valero, M. A., Bargues, M. D. 2009. *Fasciola*, lymnaeids and human fascioliasis, with a global overview on disease transmission, epidemiology, evolutionary genetics, molecular epidemiology and control. *Advances in Parasitology*. 69. 41-146.
- M'bondoukwe, N. P., Kendjo, E., Mawili-Mboumba, D. P., Lengongo, J. V. K., Mbouoronde, C. O., Nkoghe, D., Toure, F., Bouyou-Akotet, M. K. 2018. Prevalence of and risk factors for *malaria*, filariasis, and intestinal parasites as single infections or co-infections in different settlements of Gabon, Central Africa. *Infectious Diseases of Poverty*. 7.

- McCarthy, J. S., Lustigman, S., Yang, G. J., Barakat, R. M., Garcia, H. H., Sripa, B., Willingham, A. L., Prichard, R. K., Basanez, M. G. 2012. A research agenda for helminth diseases of humans: diagnostics for control and elimination programmes. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 6 (4).
- McManus, D. P., Thompson, R. C. A. 2003. Molecular epidemiology of cystic echinococcosis. *Parasitology*.127(1). 37–51.
- Mejia, R., Nutman, T. B. 2012. Screening, prevention, and treatment for hyperinfection syndrome and disseminated infections caused by *Strongyloides stercoralis*. *Current Opinion in Infectious Disease*. 25 (4). 458–463.
- Meutchieye, F., Kouam, M. K., Miegoue, E., Nguafack, T. T., Tchoumboue, J., Tegui, A., Theodoropoulos, G. 2017. A survey for potentially zoonotic gastrointestinal parasites in domestic cavies in Cameroon (Central Africa). *BMC Veterinary Research*. 13.
- Miller, T. 1965. Influence of age and sex on susceptibility of dogs to primary infection with *Ancylostoma caninum*. *Journal of Parasitology*. 51 (5). 701–704.
- Minnaar, W. N., Krecek, R. C., Fourie, L. J. 2002. Helminths in dogs from a peri-urban resource-limited community in Free State Province, South Africa. *Veterinary Parasitology*. 107 (4). 343-349.
- Miyazaki, I. 1991. *An Illustrated Book Of Helminthic Zoonoses*. International Medical Foundation of Japan. Tokyo. p. 494. OCLC: [26838553](#).
- Mohamed, A. S., Moore, G. E., Glickman, L. T. 2009. Prevalence of intestinal nematode parasitism among pet dogs in the United States (2003–2006). *JAVMA*. 234. 631–637.
- Mohd Zain, S. N., Sahimin, N., Pal, P., Lewis, J. W. 2013. Microparasite communities in stray cat populations from urban cities in Peninsular Malaysia. *Vet Parasitol*. 13. 206-209.
- Mohl, K., Grosse, K., Hamedy, A., Wuste, T., Kabelitz, P., Lucker, E. 2009. Biology of *Alaria* spp. and human exposition risk to *Alaria mesocercariae* — a review. *Parasitology Research*. 105. 1–15.
- Montes, M., Sawhney, C., Barros, N. 2010. *Strongyloides stercoralis*: there but not seen. *Current Opinion in Infectious Diseases* 23 (5). 500–504.
- Morgan, E. R., Azam, D., Pegler, K. 2013. Quantifying sources of environmental contamination with *Toxocara* spp. eggs. *Veterinary Parasitology*. 193 (4). 390-397.
- Mortimer, L., and Chadee, K. (2010). The immunopathogenesis of *Entamoeba histolytica*. *Experimental Parasitology*. 126 (3). 366 – 380.
- Moura, M. A. O., Jorge, E. M., do Nascimento, K. K. G., Riet-Correa, G., Abel, I., Cavalcante, G. G., de Oliveira, C. A., Bezerra, P. S. 2017. Colonic epithelial nodular hyperplasia associated with strongyloidiasis in cats in the Amazon region, Para State, Brazil. *Ciencia Rural*. 47 (1).

- Mugambi, R. M., Agola, E. L., Mwangi, I. N., Kinyua, J., Shiraho, E. A., Mkoji, G. M. 2015. Development and evaluation of a Loop Mediated Isothermal Amplification (LAMP) technique for the detection of hookworm (*Necator americanus*) infection in fecal samples. *Parasites & Vectors*. 8.
- Mukaratirwa, S., Singh, V. P. 2010. Prevalence of gastrointestinal parasites of stray dogs impounded by the Society for the Prevention of Cruelty to Animals (SPCA), Durban and Coast, South Africa. *Journal of the South African Veterinary Association*. 81 (2). 123-125.
- Murphy, T. M., O'Connell, J., Berzano, M., Dold, C., Keegan, J. D., McCann, A., Murphy, D., Holden, N. M. 2012. The prevalence and distribution of *Alaria alata*, a potential zoonotic parasite, in foxes in Ireland. *Parasitology Research*. 111 (1). 283-290.
- Olsen A., van Lieshout, L., Marti, H., Polderman, T., Polman, K., Steinmann, P., Stothard, R., Thybo, S., Verweij, J. J., Magnussen, P. 2009. Strongyloidiasis-the most neglected of the neglected tropical diseases?. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 103 (10). 967-972.
- Otranto, D., Cantacessi, C., Pfeffer, M., Dantas-Torres, F., Brianti, E., Deplazes, P., Genchi, C., Guberti, V., Capelli, G. 2015. The role of wild canids and felids in spreading parasites to dogs and cats in Europe Part I: Protozoa and tick-borne agents. *Veterinary Parasitology*. 213 (1-2). 12-23.
- Overgaauw, P. A., van Knapen, A. F. 2000. Dogs and nematode zoonoses. In: MacPherson, C. N. L., Meslin, F.-X., Wandeler, A. I. (eds.). *Dogs, Zoonoses and Public Health*. CABI Publishing. Oxon, New York. p. 213-256. ISBN: 9781845938352.
- Overgaauw, P. A. M., van Knapen, F. 2013. Veterinary and public health aspects of *Toxocara* spp. *Veterinary Parasitology*. 193 (4). 398-403.
- Pacheco, P. A., Rodrigues, L. N. C., Ferreira, J. F. S., Gomes, A. C. P., Verissimo, C. J., Louvandini, H., Costa, R. L. D., Katiki, L. M. 2018. Inclusion complex and nanoclusters of cyclodextrin to increase the solubility and efficacy of albendazole. *Parasitology research*. 117 (3). 705-712.
- Pallant, L., Barutzki, D., Schaper, R., Thompson, A. 2015. The epidemiology of infections with *Giardia* species and genotypes in well cared for dogs and cats in Germany. *Parasites & Vectors*. 8 (1). 2.
- Paredes, A. J., Litterio, N., Dib, A., Allemandi, D. A., Lanusse, C., Bruni, S. S., Palma, S. D. 2018. A nanocrystal-based formulation improves the pharmacokinetic performance and therapeutic response of albendazole in dogs. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 70 (1). 51-58.
- Paulsen, P., Forejtek, P., Hutarova, Z., Vodnansky, M. 2013. *Alaria alata* mesocercariae in wild boar (*Sus scrofa*, Linnaeus, 1758) in south regions of the Czech Republic. *Vet Parasitol*. 197 (1-2). 384-387.
- Pavlásek, I., Hess, L., Stehlík, I., Štika, V. 1995. The first findings of *Giardia* spp. in horses in the Czech Republic. *Veterinární medicína*. 40 (3). 81 - 86.
- Petry, G., Altreuther, G., Wolken, S., Swart, P., Kok, D. J. 2013. Efficacy of Emodepside plus Toltrazuril Oral Suspension for Dogs (Procox(A (R)), Bayer) against *Trichuris vulpis* in Naturally Infected Dogs. *Parasitology Research*. 112 (1). 133-138.

- Pinelli, E., Herremans, T., Harms, M. G., Hoek, D., Kortbeek, L. M. 2011. Toxocara and ascaris seropositivity among patients suspected of visceral and ocular larva migrans in the Netherlands: Trends from 1998 to 2009. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 30 (7). 873-879.
- Postigo, I., Martinez, J., Cardona, G., Fernandez-Perez, I., Guisantes, J. A. 2003. *Uncinaria stenocephala*: antigenic characterization of larvae and adults worms using sera from naturally infected dogs. *Experimental Parasitology*. 103 (3-4). 171-173.
- Postigo, I., Martinez, J., Guisantes, J. A. 2006. *Uncinaria stenocephala*: Assessment of antigens for the immunodiagnosis of canine uncinariasis. *Experimental Parasitology*. 114 (3). 215-219.
- Rabelo, E. M. L., de Miranda, R. R. C., Furtado, L. F. V., Redondo, R. A. F., Tennessen, J. A., Blouin, M. S. 2017. Development of new microsatellites for the hookworm *Ancylostoma caninum* and analysis of genetic diversity in Brazilian populations. *Infection Genetics and Evolution*. 51. 24-27.
- Rast, L., Lee, S., Nampanya, S., Toribio, J. A., Khounsy, S., Windsor, P. A. 2013. Prevalence and clinical impact of *Toxocara vitulorum* in cattle and buffalo calves in northern Lao PDR. *Trop Anim Health Prod*. 45 (2). 539-46.
- Rep, B. H. 1979. *Uncinaria stenocephala* infections in dogs in the Netherlands (author's transl). *Tijdschr Diergeneeskd*. 104 (11). 475-478.
- Robertson, I. D., Thompson, R. C. 2002. Enteric parasitic zoonoses of domesticated dogs and cats. *Microbes and Infection*. 4. 867-873.
- Rojas, C. A. A., Romig, T., Lightowers, M. W. 2014. *Echinococcus granulosus* sensu lato genotypes infecting humans — review of current knowledge. *International Journal for Parasitology*. 44 (1). 9-18.
- Ryan, U., Cacciò, S. M. 2013. Zoonotic potential of *Giardia*. *International Journal for Parasitology*. 43 (12-13). 943-956.
- Sanmartin, C., Ayala, S. C. 1972. *Toxoplasma* in animals submitted for rabies diagnosis in Cali, Colombia. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 66 (5). 799.
- Santos, S. V., Lescanto, S. Z., Castro, J. M., Chieffi, P. P. 2009. Larval recovery of *Toxocara cati* in experimentally infected *Rattus norvegicus* and analysis of the rat as potential reservoir for this ascarid. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 104. 933-934.
- Sarkar, S., Roy, H., Saha, P., Sengupta, M., Sarder, K., Sengupta, M. 2017. Cystic echinococcosis: a neglected disease at usual and unusual locations. *Tropical Parasitology*. 7 (1). 51-5.
- Sato, H., Suzuki, K., Aoki, M. 2006. Nematodes from raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides viverrinus*) introduced recently on Yakushima Island, Japan. *Journal of Veterinary Medical Science*. 68 (7). 693-700.
- Savioli, L., Smith, H., Thompson, A. 2006. *Giardia* and *Cryptosporidium* join the 'Neglected Diseases Initiative'. *Trends in Parasitology*. 22 (5). 203.
- Sciaccia, J., Forbes, W. M., Ashton, F. T., Lombardini, E., Gamble, H. R., Schad, G. A. 2002. Response to carbon dioxide by the infective larvae of three species of parasitic nematodes. *Parasitology International*. 51. 53-62.

- Sebastian, J., van Hal, J. V., Stark, D. J., Fotedar, R., Marriott, D., Ellis, J. T., Harkness, J. L. 2007. Amoebiasis: current status in Australia. *Medical Journal of Australia*. 186 (8). 412 - 416.
- Selasie, D. G., Mesula, G., Efriem, D., Kassahun, A., Solomon, M. 2013. Gastrointestinal helminthes in dogs and community perception on parasite zoonosis at Hawassa city. Ethiopia. *Glob Vet*. 11. 432–40.
- Schantz, P. M. 1989. *Toxocara larva migrans* now. *Am J Trop Med Hyg*. 1989. 41 (3). 21-34.
- Schmidt, E. M. S., Tvarijonaviciute, A., Martinez-Subiela, S., Ceron, J. J., Eckersall, P. D. 2016. Changes in biochemical analytes in female dogs with subclinical *Ancylostoma* spp. *Infection*. *BMC Veterinary Research*. 12.
- Slany, M., Reslova, N., Babak, V., Lorencova, A. 2016. Molecular characterization of *Toxoplasma gondii* in pork meat from different production systems in the Czech Republic. *International Journal of Food Microbiology*. 238. 252-255.
- Smith, H. V., Noordin, R. 2006. Diagnostic limitations and future trends in the diagnosis of human Toxocariasis. In: Holland, C. V., Smith, H. V. (Eds). *Toxocara: the Enigmatic Parasite*. CABI Publishing. Wallingford. p. 324. ISBN: 9781845930264.
- Smith, A. F., Semeniuk, C. A. D., Kutz, S. J., Massolo, M. 2014. Dog-walking behaviours affect gastrointestinal parasitism in park-attending dogs. *Parasites & Vectors*. 7. 429.
- Stoye, M. 1992. Biology, pathogenicity, diagnosis and control of *Ancylostoma caninum*. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*. 99 (8). 315-321.
- Strube, C., Heuer, L., Janecek, E. 2013. *Toxocara* spp. infections in paratenic hosts. *Vet Parasitol*. 193 (4). 375-389.
- Svobodová, V., Lenská, B. 2002. Echinococcosis in Dogs in the Czech Republic. *Acta Vet. Brno*. 71. 347-350.
- Stanly, S. L. 2003. Amoebiasis. *Lancet*. 361 (9362). 1025 - 1034.
- Stark, D., Fotedar, R., Van Hal, S., Beebe, N., Marriott, D., Ellis, J. T. 2007. Prevalence of enteric protozoa in human immunodeficiency virus (HIV)-positive and HIV-negative men who have sex with men from Sydney, Australia. 76 (3). 549 - 552.
- Studeníčová, L. 2017. Parazitární napadení psů v závislosti na způsobu chovu. Praha. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze.
- Szafranska, E., Wasielewski, O., Bereszynski, A. 2010. A faecal analysis of helminth infections in wild and captive wolves, *Canis lupus L.*, in Poland. *Journal of Helminthology*. 84 (4). 415-419.
- Takacs, A., Szabo, L., Juhasz, L., Takacs, A. A., Lanszki, J., Takacs, P. T., Heltai, M. 2014. Data on the parasitological status of golden jackal (*Canis aureus L.*, 1758) in Hungary. *Acta Veterinaria Hungarica*. 62 (1). 33-41.
- Tamminga, N., Bierman, W. F., de Vries, P. J. 2009. Cutaneous Larva Migrans Acquired in Brittany, France. *Emerg Infect Dis*. 15 (11). 1856–1858.

- Thamsborg, S. M., Ketzis, J., Horii, Y., Matthews, J. B. 2017. *Strongyloides* spp. infections of veterinary importance. *Parasitology*. 144 (3). 274-284.
- Tonouhewa, A. B. N., Akpo, Y., Sessou, P., Adoligbe, C., Yessinou, E., Hounmanou, Y. G., Assogba, M. N., Youssao, I., Farougou, S. 2017. *Toxoplasma gondii* infection in meat animals from Africa: Systematic review and meta-analysis of sero-epidemiological studies. *Veterinary World*. 10 (2). 194-208.
- Torgerson, P. R., Mastroiacovo, P. 2013. The global burden of congenital toxoplasmosis: A systematic review. *Bulletin of the World Health Organization*. 91 (7). 501-508.
- Traub, R. J. 2013. *Ancylostoma ceylanicum*, a re-emerging but neglected parasitic zoonosis. *International Journal for Parasitology*. 43 (12 -13). 1009–1015.
- Traversa, D. 2011. Are we paying too much attention to cardio-pulmonary nematodes and neglecting old-fashioned worms like *Trichuris vulpis*? *Parasites & Vectors*. 4. 32.
- Traversa, D., di Regalbono, A. F., Di, Cesare, A., La Torre, F., Drake, J., Pietrobelli, M. 2014. Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasites & Vectors*. 7. 67–76.
- Veit, P., Bilger, B., Schod, V., Schäfer, J., Frank, W., Lucius, R. 1995. Influence of environmental factors on the infectivity of *Echinococcus multilocularis* eggs. *Parasitology*. 110 (1). 79-86.
- Wang, H., Zhao, G., Chen, G., Jian, F., Zhang, S., Feng, C., Wang, R. J., Zhu, J. F., Dong, H. J., Hua, J., Wang, M., Zhang, L. X. 2013. Multilocus Genotyping of *Giardia duodenalis* in Dairy Cattle in Henan, China. *PLoS One*. 9 (6).
- Wilson, I. W., Weedall, G. D., Hall, N. 2012. Host — Parasite interactions in *Entamoeba histolytica* and *Entamoeba dispar*: what have we learned from their genomes? *Parasite Immunology*. 34 (2-3). 90–99.
- Wumba, R., Longo-Mbenza, B., Mandina, M., Wobin, T. O., Biligui, S., Sala, J., Breton, J., Thellier, M. 2010. Intestinal parasites infections in hospitalized AIDS patients in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. *Parasite*. 17 (4). 321-328.
- Ximénez, C., Cerritos, R., Rojas, L., Dolabella, S., Morán, P., Shibayama, M., González, E., Valadez, A., Hernández, E., Valenzuela, O., Limón, A., Partida, O., Silva, E. F. 2010. Human Amebiasis: Breaking the paradigm? *Inter J Environ Res Pub Health*. 7 (3). 1105-1120.
- Ximenez, C., Gonzalez, E., Nieves, M., Magana, U., Moran, P., Gudino-Zayas, M., Partida, O., Hernandez, E., Rojas-Velazquez, L., de Leon, M. C. G., Maldonado, H. 2017. Differential expression of pathogenic genes of *Entamoeba histolytica* vs *E. dispar* in a model of infection using human liver tissue explants. *Plos One*. 12 (8).
- Zhang, W. Z., Shen, Y. J., Wang, R. J., Liu, A. Q., Ling, H., Li, Y. H., Cao, J. P., Zhang, X. Y., Shu, J., Zhang, L. X. 2012. *Cryptosporidium cuniculus* and *Giardia duodenalis* in Rabbits: Genetic Diversity and Possible Zoonotic Transmission. *PloS One*. 7 (2).

Zhang, W., Zhang, Z., Wu, W., Shi, B., Li, J., Zhou, X., Wen, H., McManus D. P. 2014. Epidemiology and control of echinococcosis in central Asia, with particular reference to the People's Republic of China. *Acta Trop.* 141. 235-243.

Zhang, X. X., Tan, Q. D., Zhao, G. H., Ma, J. G., Zheng, W. B., Ni, X. T., Zhao, Q., Zhou, D. H., Zhu, X. Q. 2016. Prevalence, Risk Factors and Multilocus Genotyping of *Giardia intestinalis* in Dairy Cattle, Northwest China. *Journal of Eukaryotic Microbiology.* 63 (4). 498-504.

9. SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY

Příloha 1. Dotazník

Dotazník

Číslo

Jméno majitele

Jméno psa

Pohlaví

Věk

Barva

Vesnice

Máte nějaké další psy a kolik?

Kolik máte v rodině dětí?

Druh potravy psa

Účel pořízení psa: Lov x Ochrana x Společník x Detekční

Odčervujete psa: Ano x Ne

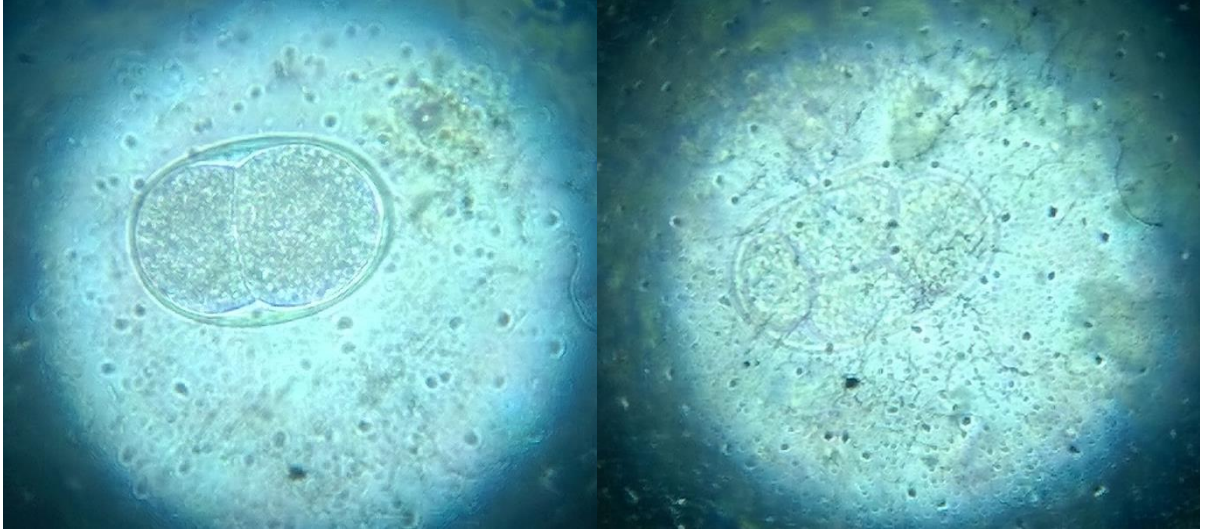
Kdy naposled byl pes odčervován?

Čím psa odčervujete?

Příloha 2. Tabulka získaných dat.

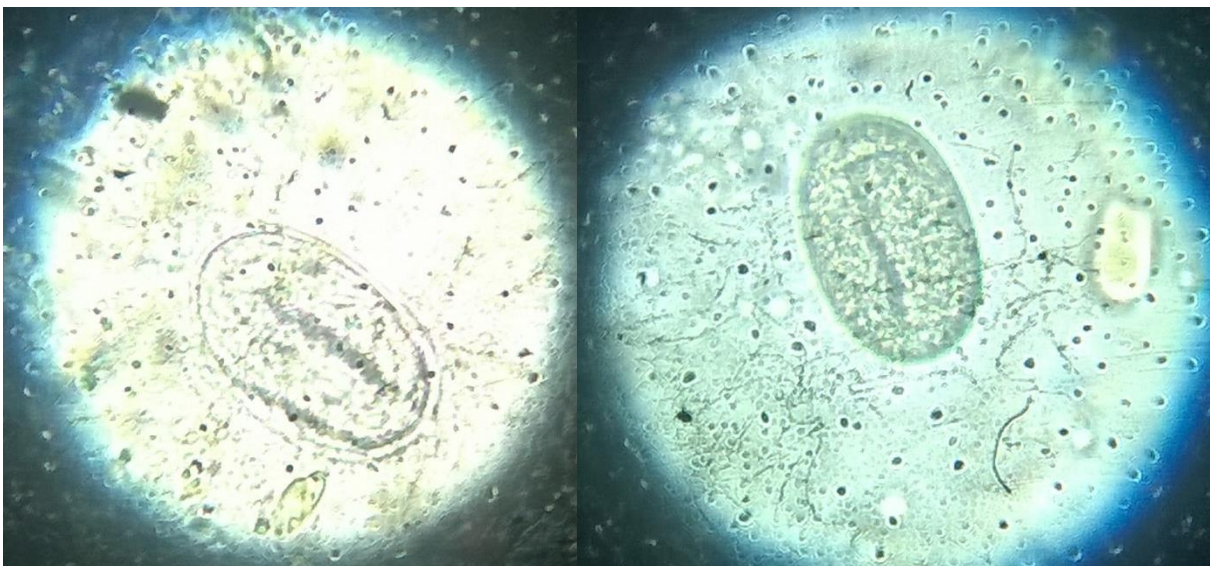
Číslo	Jméno	Datum	Parazit	E.H	A.C	T.C	S.S	Poznámka	Pohlaví	Věk	Venise	Barva	Počet poší	Děti v rodině	Účel psa	Potrava	Očiřevování	řím	
1	Fity	04.05.2017	0	0	0	0	0		řena	neznamý	Booty	černa+hnědá	2+7	13	lov	vše	ne	0	
2	Mlou	01.05.2017	1	0	1	0	0		řena	neznamý	Booty	hnědá	2+6	3	lov	ryže	ne	0	
4	Black	01.05.2017	1	0	1	0	0		neznamý	neznamý	Booty	černa	2+6	3	lov	ryže	ne	0	
5	Max	15.05.2017	0	0	0	0	0		pes	neznamý	Booty	černa+hnědá	1	3	ochrana	mleko, chleb	ne	0	
6	Black	01.05.2017	0	0	0	0	0		pes	12 měsíců	Booty	černa	5	2	lov	ryže, ryby	ne	0	
7	Bradock	29.04.2017	2	0	1	1	0		pes	neznamý	Ntoupou	hnědá	2	6	ochrana	ovsená kaše	ne	0	
8	Bapbo	29.04.2017	1	0	1	0	0		pes	neznamý	Ntoupou	hřlá	2	6	ochrana	vše	ne	0	
10	Micky	03.05.2017	1	0	0	0	1	nedostatek vzorku - pouze přímá detekce	řena	neznamý	Ntoupou	hnědá	3	0	lov, společník	vše	ne	0	
11	Rocky	03.05.2017	1	1	0	0	0	nedostatek vzorku - pouze přímá detekce	pes	neznamý	Ntoupou	hnědá	3	0	lov	vše	ne	0	
12	Jolie	06.05.2017	1	0	1	0	0		řena	neznamý	Ntoupou	hnědá	3	0	lov, ochrana	vše	ne	0	
13	Bobu	15.05.2017	0	0	0	0	0		pes	18 měsíců	Holmsoni	hnědá	1	3	ochrana, společník	vše	ne	0	
16	Manzongami	04.05.2017	2	0	1	0	1		pes	19 měsíců	Diosso	černa	2	2	lov	ryže, chleb	ano	kari	
17	La Petin	04.05.2017	2	0	1	0	1		řena	24 měsíců	Diosso	hnědá	2	2	lov	maso, chleb, ryže	ano	kari	
18	Rocky	04.05.2017	1	0	1	0	0		pes	neznamý	Diosso	hnědá	1	0	lov	chleb, ryže	ne	0	
19	Mangona	04.05.2017	1	0	1	0	0		neznamý	15 let	Diosso	ředa	1	5	společník	vše	ne	0	
20	Tout possa	01.05.2017	1	0	1	0	0		pes	neznamý	Diosso	černa+hřlá	1	3	ochrana	chleb, ryže	ne	0	
23a		29.04.2017	1	1	0	0	0	chybí dotazník										ne	0
23b	Chaate	03.05.2017	0	0	0	0	0		řena	7 let	Diosso	černa	2	2	ochrana	maso	ne	0	
24		29.04.2017	0	0	0	0	0	chybí dotazník										ne	0
25	Bradock	02.05.2017	1	0	1	0	0		pes	6 měsíců	Diosso	hřlá	2	7	ochrana	chleb, ryže, koblihy	ne	0	
26	Mendleba	04.05.2017	1	0	1	0	0		pes	5 let	Diosso	hřlá	1	5	lov, ochrana	chleb, ryže, kasava	ne	0	
27	Mack'a	05.05.2017	3	1	1	0	1		pes	5 let	Diosso	černa	1	5	lov	chleb, ryže, kasava	ne	0	
28	Boubol	04.05.2017	1	0	1	0	0		řena	9 let	Diosso	černa	2	6	lov	chleb, ryže, kasava	ne	0	
29	Victor	04.05.2017	1	0	1	0	0		pes	neznamý	Diosso	černa	2	6	lov	chleb, ryže, koblihy	ne	0	
30	Rocky	02.05.2017	1	0	0	1	0		pes	neznamý	Diosso	hnědá	2	5	ochrana	chleb, ryže, koblihy	ne	0	
31	Winky	03.05.2017	0	0	0	0	0		řena	neznamý	Diosso	hnědá	2	5	ochrana	chleb, koblihy, kasava	ne	0	
32	Max	06.05.2017	3	0	1	1	1		pes	7 let	Diosso	hnědá+hřlá	1	0	ochrana	chleb, ryže	ne	0	
33	Djem'a	04.05.2017	2	0	1	0	1		pes	neznamý	Diosso	černa	1	3	lov, ochrana	ryže, kasava	ne	0	
34	Kakoyakou	04.05.2017	0	0	0	0	0		pes	neznamý	Diosso	hnědá	1	4	lov	chleb, ryže, kasava	ne	0	
35		29.04.2017	1	0	0	1	0	chybí dotazník										ne	0
36	Snepe	01.05.2017	0	0	0	0	0		řena	neznamý	Matombi	ředa	1	3	ochrana	vše	ne	0	
39	Chien Guerre	03.05.2017	1	0	1	0	0		řena	1 měsíc	Matombi	ředa	2	3	ochrana	mleko	ne	0	
40	Capryše	03.05.2017	1	0	0	1	1		řena	1 měsíc	Matombi	ředa	2	3	ochrana	mleko	ne	0	
41	Egane	06.05.2017	3	1	1	0	1		pes	2 měsíců	Matombi	hřlá	4	3	lov, ochrana	vše	ne	0	
42	Grago	03.05.2017	2	0	1	0	1		pes	3 měsíců	Matombi	hnědá	4	3	lov, ochrana	vše	ne	0	
43	Djem'a	02.05.2017	2	0	1	0	1		neznamý	3 měsíců	Matombi	černa	4	3	lov, ochrana	vše	ne	0	
47	Mokili	05.05.2017	2	0	1	0	1		řena	2 měsíců	Matombi	hřlá	3	1	lov	vše	ne	0	
49	Bouledock	06.05.2017	1	0	1	0	0		pes	<12 měsíců	Mpili	hnědá	2	4	společník	-	ne	0	
54	Flamme	05.05.2017	3	1	1	0	1		pes	neznamý	Ngoubili	hnědá	-	-	-	-	ne	0	
55	Rocky	06.05.2017	2	1	1	0	0		pes	12 měsíců	Ngoubili	hnědá+hřlá	2	17	lov, ochrana	vše	ne	0	
58	B	05.05.2017	1	0	1	0	0		řena	12 měsíců	Tchinkaffi	hnědá	-	-	-	-	ne	0	
59	D	05.05.2017	1	0	1	0	0		neznamý	<1 měsíc	Tchinkaffi	hnědá	1	4	společník	vše	ne	0	
60	C	05.05.2017	2	0	1	0	1		řena	24 měsíců	Tchinkaffi	hnědá	3	10	lov	vše	ne	0	
63	Bobuel	03.05.2017	1	0	0	0	1	chybí dotazník										ne	0
64	Diack	06.05.2017	2	1	0	0	1		neznamý	neznamý	Mpili	černa	8	8	lov	ryže, kasava	ne	0	
69	Tomawva	05.05.2017	1	0	1	0	0		pes	neznamý	Mpili	řhřlá	8	8	lov, ochrana	vše	ne	0	
72a	Pichou	06.05.2017	2	0	1	0	1		neznamý	12 měsíců	hnědá	1	2	lov	ryby, kasava	ne	0		
72b	Bradock	15.05.2017	1	0	1	0	0		neznamý	6 měsíců	Foramine	řhřlá	2	3	ochrana	ryže, kasava, řyby	ano	kari	
73	Bobu	15.05.2017	1	0	1	0	0		neznamý	42 měsíců	Foramine	řhřlá	2	3	ochrana	ryže, kasava	ne	0	
78	Mbambo	15.05.2017	3	0	1	1	1	chybí dotazník										ne	0
	Holy	19.05.2017	1	0	1	0	0		řena	48 měsíců	JGI	hnědá	1	0	detekční	granule	ano	Univerm Total	
	Orion	19.05.2017	2	0	1	0	1		pes	24 měsíců	JGI	hnědá	1	0	ochrana	granule	ano	Albendazole	
	Lobo	19.05.2017	1	0	1	0	0	nedostatek vzorku - pouze přímá detekce	pes	72 měsíců	JGI	černa	2	2	ochrana	granule	ano	Albendazole	
	Doly	26.05.2017	1	0	1	0	0		řena	24 měsíců	Brazzaville	hnědá	5	0	detekční	granule	ano	Univerm Total	
	Django	26.05.2017	1	0	1	0	0		pes	24 měsíců	Brazzaville	hnědá	5	0	detekční	granule	ano	Univerm Total	
	Rik	26.05.2017	1	0	1	0	0		pes	48 měsíců	Brazzaville	černa	5	0	detekční	granule	ano	Univerm Total	
	Shon	24.05.2017	2	0	1	0	1		pes	48 měsíců	Brazzaville	hnědá	5	0	detekční	granule	ano	Univerm Total	
	Pluto	26.05.2017	1	0	1	0	0		pes	24 měsíců	Brazzaville	hnědá	5	0	detekční	granule	ano	Univerm Total	

Příloha 3. Měchovec psí (*Ancylostoma caninum*). 2 a 4 blastocysty. Zvětšení 40x.



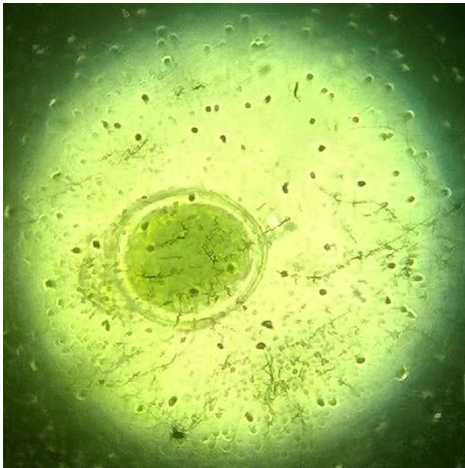
Autor: Lenka Čolobentičová.

Příloha 4. Hádě střevní (*Strongyloides stercoralis*), larva. Zvětšení 40x.



Autor: Lenka Čolobentičová.

Příloha 5. Vajíčko škrkavky psí (*Toxocara canis*). Zvětšení 40x.



Autor: Lenka Čolobentičová.

Příloha 6. Vyhodnocení dotazníku – pohlaví. Výstup dat ze StatSoft.

Statistic	Chi-square	df	p
Pearson Chi-square	1,810868	df=2	p=,40437
M-L Chi-square	1,860340	df=2	p=,39449

Pohlaví	Parazit (1/0) 0	Parazit (1/0) 1	Row Totals
fena	4	11	15
unknown	1	12	13
pes	4	21	25
Totals	9	44	53

Příloha 7. Vyhodnocení dotazníku – Odčervování. Výstup dat ze StatSoft.

Statistic	Chi-square	df	p
Pearson Chi-square	1,383946	df=1	p=,23943
M-L Chi-square	2,384929	df=1	p=,12251

Odčervení	Parazit (1/0) 0	Parazit (1/0) 1	Row Totals
ne	9	38	47
ano	0	6	6
Totals	9	44	53

Příloha 8. Vyhodnocení dotazníku – účelu pořízení psa. Výstup dat ze StatSoft.

Statistic	Chi-square	df	p
Pearson Chi-square	8,152138	df=6	p=,22717
M-L Chi-square	9,070189	df=6	p=,16967

Účel	Parazit (1/0) 0	Parazit (1/0) 1	Row Totals
lov	3	13	16
ochrana	4	12	16
lov, společník	0	1	1
lov, ochrana	0	8	8
ochrana, společník	1	0	1
společník	0	3	3
detekční	0	1	1
Totals	8	38	46

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Dotazník.

Příloha 2. Tabulka získaných dat.

Příloha 3. Měchovec psí (*Ancylostoma caninum*), 2 a 4 blastocysty. Zvětšení 40x. Autor: Lenka Čolobentičová.

Příloha 4. Hádě střevní (*Strongyloides stercoralis*), larva. Zvětšení 40x. Autor: Lenka Čolobentičová.

Příloha 5. Vajíčko škrkavky psí (*Toxocara canis*). Zvětšení 40x. Autor: Lenka Čolobentičová.

Příloha 6. Vyhodnocení dotazníku – pohlaví. Výstup dat ze StatSoft.

Příloha 7. Vyhodnocení dotazníku – Odčervování. Výstup dat ze StatSoft.

Příloha 8. Vyhodnocení dotazníku – účelu pořízení psa. Výstup dat ze StatSoft.