

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Zoonotiční paraziti psů**

**Bakalářská práce**

**Pavλίna Jará**

**Kynologie**

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

**© 2020 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci Zoonotičtí paraziti psů jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 16.07.2020

\_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. Ing. Ivaně Jankovské, Ph.D. za cenné rady a vstřícnost při psaní práce. Neméně děkuji celé mé rodině za celoživotní neutuchající podporu při studiu. Dále děkuji svým přátelům, zejména Peterovi za psychickou oporu při studiu i při psaní mé bakalářské práce. Speciální poděkování naleží i mým psům, kteří podnítili můj zájem o studium.

# Zoonotiční paraziti psů

## Souhrn

Tato práce byla napsána jako literární rešerše zabývající se vybranými parazity psů se zoonotickým potenciálem. O zoonotických parazitózách bylo psáno v souvislosti s jejich léčbou a riziky, která představují pro veřejné zdraví.

Tato práce byla rozčleněna na pět kapitol dle zoologického zařazení zoonotických parazitů – prvoci, mikrosporidie, střevní helminti (tasemnice, hlístice) se zoonotickým potenciálem, maxillopoda a kapitola zabývající se parazity a jejich vektory. Na závěr byla vložena část pojednávající o prevenci a terapii zde zmíněných zoonóz. Celá práce byla koncipována tak, že po úvodním představení parazita byly následně vyzdvihnuty epidemiologické studie z různých částí světa, které přinesly informace o prevalenci infekce zoonotickými parazity u lidí, psů i jiných psovitých šelem jako jsou vlci, lišky či psíci mývalovití. Dále epidemiologické studie přinesly informace o rizikových faktorech pro infekci zoonotickými parazity, z čehož pak mohou být tvořena preventivní doporučení. Jelikož téma týkající se zoonotických parazitů psů je stále aktuální, tato práce si nekladla za cíl shrnout všechny poznatky, ale pouze vyzdvihnout vybrané epidemiologické studie s ohledem na to, jaké přinášejí informace o rizikových faktorech infekce lidí i psů a jaké přinášejí informace o možnostech ochrany veřejného zdraví. Díky rozšiřování lidských sídel a klimatickým změnám dochází i ke změnám v distribuci parazitů a k přenosu parazitů mezi divokými masožravci a domácími mazlíčky. Tato studie také ukazuje, že zoonotické parazitózy přenosné ze psů nejsou zdaleka problém jen rozvojových zemí světa, ale i těch nejvyspělejších, proto je třeba, aby majitelé domácích mazlíčků přistupovali k chovu těchto zvířat zodpovědně a dbali doporučení organizací CAPC, ESCCAP. Zároveň je třeba, aby široká veřejnost si byla vědoma rizik, že k nakažení zoonotickými parazity od psů může dojít bez ohledu na to, zdali domácího mazlíčka vlastní. V poslední kapitole práce byla vypracována tabulka antiparazitárních přípravků registrovaných v České republice pro léčbu a prevenci u psů a jejich účinnosti na zde zmiňované zoonotické parazity. Účinná terapie a profylaxe u psů může v konečném důsledku poskytnout ochranu jejich majitelům, divoce žijícím zvířatům i celé společnosti.

**Klíčová slova:** hlístice, pes, tasemnice, zoonotický parazit, zoonóza,

# Zoonotic parasites of dogs

## Summary

This Thesis was written as a compilation work dealing with selected parasites of dogs with zoonotic potential. Zoonotic parasitosis has been reported in connection with its treatment and the risks they pose to public health.

This thesis was divided into five chapters according to the zoological classification of zoonotic parasites - protozoa, microsporidia, intestinal helminths (tapeworms, nematodes) with zoonotic potential, maxillopoda and a chapter dealing with parasites and their vectors. Finally, a section dealing with the prevention and treatment of the zoonoses mentioned here was inserted. The whole work was conceived in such a way that after the introduction of the parasite, epidemiological studies from various parts of the world were highlighted, which provided information on the prevalence of zoonotic parasite infection in humans, dogs and other canine animals such as wolves, foxes and raccoon dogs. Furthermore, epidemiological studies have provided information on risk factors for infection with zoonotic parasites, from which preventive recommendations can be made. As the topic of zoonotic dog parasites is still relevant, this work did not aim to summarize all the findings, but only to highlight selected epidemiological studies with regard to the information on risk factors for infection of humans and dogs and what information on public protection options health. Due to the expansion of human settlements and climate change, there are also changes in the distribution of parasites and the transmission of parasites between wild carnivores and pets. This study also shows that zoonotic parasitosis transmissible from dogs is a problem not only in developing countries, but also in the most advanced ones, so it is necessary for pet owners to approach the breeding of these animals responsibly and follow the recommendations of CAPC, ESCCAP. At the same time, the general public needs to be aware of the risks of being infected with zoonotic parasites from dogs, regardless of whether they own the pet. In the last chapter, a table of antiparasitic drugs registered in the Czech Republic for the treatment and prevention of dogs and their effectiveness on the zoonotic parasites mentioned here was prepared. Effective therapy and prophylaxis in dogs can ultimately provide protection for their owners, wildlife and society as a whole.

**Keywords:** dog, nematode, tapeworm, zoonosis, zoonotic parasite

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Prvoci se zoonotickým potenciálem</b>	<b>11</b>
3.1.1	<i>Giardia duodenalis</i>	11
3.1.2	<i>Cryptosporidium</i> spp.	14
<b>3.2</b>	<b>Mikrosporidie se zoonotickým potenciálem</b>	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>Střevní helminti se zoonotickým potenciálem</b>	<b>18</b>
3.3.1	Tasemnice se zoonotickým potenciálem	18
3.3.1.1	<i>Dipylidium caninum</i>	18
3.3.1.2	<i>Hymenolepis</i> spp.	19
3.3.1.3	<i>Spirometra</i>	20
3.3.1.4	<i>Echinococcus</i>	22
3.3.2	Hlístice se zoonotickým potenciálem	25
3.3.2.1	<i>Dracunculus medinensis</i>	25
3.3.2.2	<i>Ancylostoma</i> spp.	26
3.3.2.3	<i>Toxocara canis</i>	27
3.3.2.4	<i>Strongyloides stercoralis</i>	29
3.3.2.5	<i>Thelazia callipaeda</i>	30
3.3.2.6	<i>Dirofilaria immitis</i>	31
<b>3.4</b>	<b>Paraziti a jejich vektorů</b>	<b>33</b>
3.4.1	Infestace blechami	33
3.4.2	<i>Phlebotomus</i> spp.	34
<b>3.5</b>	<b>Maxillopoda</b>	<b>36</b>
3.5.1	<i>Linguatula serrata</i>	36
<b>3.6</b>	<b>Léčba a prevence</b>	<b>38</b>
3.6.1	Terapie	38
3.6.1.1	Terapie protozoárních infekcí	39
3.6.1.2	Terapie mikrosporidiových infekcí	39
3.6.1.3	Terapie infekce tasemnicemi	40
3.6.1.4	Terapie infekce hlísticemi	41
3.6.2	Antiektoparazitika	43
3.6.3	Cestování	44

3.6.4	Doporučení celosvětových organizací pro prevenci a terapii parazitóz...	46
<b>4</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>48</b>
<b>5</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>Samostatné přílohy .....</b>	<b>I</b>

# 1 Úvod

Psi jsou jediným druhem psovitých, kteří se dokázali tak úspěšně přizpůsobit člověku, jak lze pozorovat každý den, kdy svým majitelům, a především dětem poskytují fyzické, sociální i emocionální potěšení (Robertson et al. 2000). Navzdory benefitům, které přátelství se psy lidem poskytuje, úzký kontakt lidí a zvířat představuje hrozbu pro veřejné zdraví, protože psi jsou rezervoárem mnoha infekčních onemocnění, která mohou být přenesena na člověka či jiná domácí zvířata (Molyneux 2004). Psi přenášejí více než 60 onemocnění, která mají zoonotický potenciál a mohou jimi tedy být následně nakaženi lidé, což může představovat závažný problém veřejného zdraví po celém světě (Satyal et al. 2013). Psi jsou šelmy, tedy zaujímají místo na vrcholu potravní pyramidy, a proto jsou definitivními hostiteli mnohých parazitů.

Domestikací došlo k zásadnímu odlišení psa (*Canis lupus familiaris*) a vlka (*Canis lupus*) (Eaton 2010), kdy kromě jiných na první pohled markantních změn došlo v návaznosti na změnu stravy k prodloužení střeva psů (Pennisi 2013), i přesto však mohou být psi a divocí masožravci hostiteli stejných parazitů (Otranto et al. 2015), což znamená, že volně žijící masožravci představují riziko pro šíření zoonotických parazitů na psy a následně i na lidi, ale zároveň, že i psi představují parazitární riziko pro volně žijící populace psovitých. Zvyšování populací divokých lišek a vysoká hustota volně se potulujících psů a koček způsobují permanentní parazitární tlak nejen na domácí mazlíčky (Deplazes et al. 2011).

Zejména ve vyspělých zemích je dnes stále populárnější cestování spolu s domácími mazlíčky, což však umožňuje snadnější rozšiřování parazitárních nemocí. Lidé i zvířata cestují po celém světě, a tedy si mohou nečekaně přivést i endemické exotické nemoci (Nagamori et al. 2019). Zlepšování diagnostických možností, tedy zejména DNA analýz z různých klinických materiálů, umožňuje správně určit nejrůznější diagnózy včetně diagnostiky exotických nemocí (Otranto & Deplazes 2019). Avšak specifická vyšetření bývají často nákladná a příznaky parazitárních onemocnění příliš nespecifické, takže může docházet k nesprávné diagnositice pacienta, což může souviset i s nesprávnou terapií.

Na rozšiřování a výskytu parazitů se také podílejí klimatické změny, což znamená zejména rozšiřování parazitů směrem na sever díky oteplování. Zásadní význam při rozšiřování parazitů do nových lokalit má cestování psů spolu se svými majiteli i import psů, což se týká zejména dovozu pouličních psů z jižních zemí.

Jelikož zoonotičtí parazité představují potencionální rizika pro veřejné zdraví, je důležité, aby majitelé psů dodržovali doporučení organizací jako je ESCCAP či CAPC a své domácí mazlíčky vhodně antiparazitárně ošetřovali. Zároveň je třeba určit rizikové faktory, edukovat lékaře, veterináře a další odborníky, aby informali širokou veřejnost o rizicích infekce zoonotickými parazity.

Na následujících stránkách se tato práce snaží přinést informace o rizicích zoonotického přenosu parazitů od psů s důrazem na epidemiologické studie, které přinášejí informace o prevalenci výskytu jednotlivých parazitů v konkrétních oblastech nejen u psů či lidí, ale i jiných psovitých, kteří mohou představovat zdroj nákazy pro psy i lidi. Zároveň zde jsou nastíněny informace o možnostech terapie parazitárních onemocnění s ohledem na doporučení ESCCAP



a CAPC, a hlavně s ohledem na zlepšení veřejného zdraví. Dále z kontextu jednotlivých studií byly vyzdvíženy nejvýznamnější rizikové faktory, jejichž znalost je spolu s epidemiologickými studiemi zásadní pro zavádění preventivních opatření a ochranu veřejného zdraví před parazitárními onemocněními.

## **2 Cíl práce**

Cílem této práce bylo zpracování literární rešerše podle nejnovějších vědeckých poznatků týkajících se zoonotických parazitů psů.

### 3 Literární rešerše

Nemoci vyvolané střevními parazity postihují více než bilion lidí v rozvojových zemích a chudých komunitách (Utzinger et al. 2012). Vodou přenášené mikrobi jsou nejčastějším etiologickým agens způsobujícím gastrointestinální parazitózy (WHO). Infekce střevními parazity je spojována s rizikovými faktory, mezi které řadíme kontaminaci půdy a potravy výkaly, omezený přístup k nekontaminované pitné vodě a nedostatečnou úroveň hygieny (Pineda et al. 2012, Villamizar et al. 2019). Zvláštní pozornost by měla být věnována bezpečnosti vody, již Světová zdravotnická organizace (WHO) popisuje zkratkou WASH, kterou lze přeložit jako voda, dezinfekce a hygiena (WHO). Větší riziko nákazy tedy souvisí se zhoršenou socioekonomickou situací (Pineda et al. 2012, Villamizar et al. 2019). Zhoršená socioekonomická situace a s tím spojená nevzdělanost rodičů spolu s přeplněnými domy s nedostatečnými vnitřními obyvatelnými prostory a kontakt s domácími zvířaty zvyšují riziko infekce střevními parazity u dětí (Quihui-Cota et al. 2017). Úzký kontakt s toulavými zvířaty usnadňuje antropozoonotický přenos (Fantinatti et al. 2016). Role psů a koček jako vhodných zdrojů protozoárních průjmových infekcí lidí je dlouhodobě diskutované téma, které stále není objasněno (de Lucio et al. 2017). Střevní parazité jsou rozšířeni po celém světě, nejvíce však v chudých oblastech jako je Afrika, jihovýchodní Asie a Latinská Amerika (Barreto et al. 2012).

#### 3.1 Prvoci se zoonotickým potenciálem

V posledních letech bylo podrobně popsáno a identifikováno mnoho protozoárních střevních parazitů u lidí, u různých druhů zvířat, ale prvoci byli rozpoznáni i jako kontaminanti prostředí. (Li et al. 2017). Protozoa jsou hlavním patogenem zodpovědným za střevní parazitární infekce (Harhay et al. 2010). Infekce rodem *Blastocystis*, *Cryptosporidium*, *Giardia duodenalis*, a komplexem *Entamoeba* je nejčastější příčinou střevních parazitárních infekcí (Villamizar et al. 2019). K diagnostice protozoárních onemocnění se typicky používá mikroskopické vyšetření trusu, které je však limitováno nízkou specifitou a senzitivitou (Incani et al. 2017). PCR má oproti mikroskopickému vyšetření výrazně vyšší senzitivitu (Villamizar et al. 2019).

##### 3.1.1 *Giardia duodenalis*

*Giardia duodenalis* je důležitým zoonotickým patogenem veřejného zdraví i veterinární medicíny (Li et al. 2017). *Giardia* patří mezi jednoho z nejčastějších intestinálních parazitů lidí i pestré škály zvířat (Feng & Xiao 2017). Infekce *Giardia duodenalis* u psů je častá po celém světě (Tangtrongsup et al. 2020). *Giardia duodenalis* je celosvětově nejčastější příčinou protozoárních průjmů u lidí i zvířat (Li et al. 2012). Kontaminované potraviny, exkrementy, pitná voda a sociální aspekty jako je chudoba, kulturní a behaviorální zvyklosti výrazně napomáhají přenosu *Giardia duodenalis* i *Cryptosporidium* spp. (Quihui-Cota et al. 2017). Hostitelské spektrum *Giardia lamblia* zahrnuje lidi, domestikovaná, farmově chovaná i divoká zvířata (Monis et al. 2009; Feng & Xiao 2011). Pro záchyt *Giardia duodenalis* je nejvhodnější

použít molekulární metody, PCR, které se vyznačují vysokou senzitivitou (Li et al. 2012). U *Giardia duodenalis* se rozlišuje nejméně 8 genotypů, každý z genotypů má svůj specifický okruh hostitelů (Li et al. 2017). Celkově je popsáno 16 genových markerů pro molekulární určení *Giardia duodenalis* (Feng & Xiao 2011). Dnes se k určení genotypu a subtypu *Giardia duodenalis* izolované z lidí a zvířat využívají proměnlivé geny jako je gen *tpi*, *gdh* a *bg*. Analýzy těchto genů poskytují dostatečné výsledky pro posouzení možnosti zoonotického přenosu parazita (Cacciò et al. 2018). Riziko možného zoonotického přenosu *Giardia duodenalis* je v současné době nejasné. Je nezbytné používat standardizované a modernější prostředky, aby bylo možné rozlišit izoláty *Giardia duodenalis* s vyšší přesností (Rehbein et al. 2018).

V nedávné době se u psů izoloval kmen BHFC1, který Coelho et al. (2017) ve své studii porovnal s lidským referenčním kmenem Portland-1, růstová křivka ukázala, že trofozoit kmenu BHFC1 roste v axenické kultuře rychleji než Portland-1, avšak je tvorba cyst je pomalejší. V elektronovém mikroskopu se vyznačují stejným tvarem i morfologickými strukturami, které jsou pro *Giardia duodenalis* typické, pouze více prominující bičík (flange) je znakem kmenu BHFC1 (Coelho et al. 2017).

Feng & Xiao (2011) ve své studii odhadují, že každoročně se po celém světě vyskytuje asi 280 milionů případů klinicky diagnostikované giardiózy. Nízká senzitivita laboratorních diagnostických metod může být zapříčiněna intermitentním vylučováním cyst v trusu (Uchôa et al. 2017). Avšak bezpříznakové infekce prvokem *Giardia duodenalis* se vyskytují častěji než klinicky zjevné případy (Himsworth et al. 2010). Bezpříznakové infekce jsou častější i u psů, kdy ke klinicky zjevným giardiózám dochází obvykle v aglomerovaném prostředí jako jsou chovatelské stanice (Barr et al. 1993).

*Giardia duodenalis* je v Číně široce rozšířena u lidí i mnoha druhů zvířat (Li et al. 2017). Odhaduje se, že v Číně se každý rok giardióza vyskytne přibližně u 28,5 milionu lidí. (Feng & Xiao 2011). Ačkoli skutečná incidence je pravděpodobně vyšší, protože spousta případů není diagnostikována či nahlášena (Li et al. 2017). Průměrná míra infekce u psů v Číně je 13,64 %, nejvyšší je v Shanghai – 26,19 % (Xu et al. 2016). Genotypy A a B mají největší zoonotický potenciál, protože napadají nejširší hostitelské spektrum. Genotyp A i B jsou nejčastěji izolovány od lidí, u kterých převažuje subgenotyp A II (Li et al. 2017). Zatímco u čínských psů je hlavním izolovaným subgenotypem A I (Li et al. 2012).

Rehbein et al. (2018) v Německu provedl studii, jejímž cílem bylo vyšetřit genotypy *Giardia duodenalis* u lidí a jejich domácích mazlíčků žijících ve společných domácnostech. Vzorky od lidí i domácích mazlíčků byly analyzovány pomocí testů na detekci antigenu. Lidské vzorky byly ještě dále podrobeny analýze pomocí qPCR. 39 % (13) vzorků psiho trusu bylo shledáno pozitivními na přítomnost *Giardia duodenalis*. Testem na detekci antigenu byl zjištěn pouze jeden pozitivní lidský vzorek, avšak následná reanalýza metodou qPCR prokázala další 2 pozitivní vzorky. U jednoho páru vzorků, tedy vzorku psa a majitele ze stejné domácnosti, byl zjištěn podobný, avšak ne identický genotyp B, který se lišil v sekvenci na *tpi* lokusu (Rehbein et al. 2018). I navzdory malému počtu vzorků byl ve studii Rehbein et al. (2018) u psů zachycen i genotyp A I.

Villamizar et al. (2019) ve studii provedené v Kolumbii identifikoval v lidské stolici *Giardia duodenalis* genotypu D, který je typický pro psy. Toto zjištění podporuje možnost zoonotického přenosu. Nelze však vyloučit, že se jednalo o přechodnou infekci, protože ze žádného vzorku psiho trusu v této studii nebyl izolován genotyp D (Villamizar et al. 2019).

Psi mladší jednoho roku se jeví jako náchylnější na infekci *Giardia duodenalis* ve studii provedené v čínském Guangzhou (Li et al. 2012). Studie Li et al. (2019) shledala rizikovým faktorem pro nakažení psů parazitem *Giardia duodenalis* čistokrevnost, v této mladší studii však nízký věk už nebyl vyhodnocen jako rizikovější pro nakažení. Mladí psi a smečkově chovaní psi byli signifikantně náchylnější k nakažení *Giardia duodenalis* ve studii Ulerwijka et al. (2019).

Analýza markerů *gdh* a  $\beta$ -*gia* provedená Fantinatti et al. (2018) v Ria de Janeiru dokázala udržení a cirkulaci genotypu A v populaci psů. Genotyp A byl také izolován ze vzorků stolice dětí žijících v Ria de Janeiru (Fantinatti et al. 2016). Záchyt genotypu A v populaci dětí i psů nasvědčuje potencionálnímu zoonotickému cyklu tohoto parazita, tento cyklus by zahrnoval interakce mezi jinými hostiteli, tedy i přenos mezi psem i člověkem (Fantinatti et al. 2018). U dětí došlo ještě k záchytu genotypu B a E, izolace genotypu E z lidské stolice byla zvláště zajímavá, protože genotyp E je typický pro dobytek (Fantinatti et al. 2016). Zoonotický potenciál genotypu E je tedy vysoce pravděpodobný. Avšak tento genotyp nebyl izolován ze psů v Rio de Janeiru, ale byl zachycen v přilehlých oblastech v Brazílii (Fava et al. 2015). Je však důležité si uvědomit, že rozšíření *Giardia duodenalis* je dynamické a cirkulace genotypů v prostředí může poskytovat nové scénáře přenosu (Fantinatti et al. 2018). Přenos *Giardia duodenalis* je usnadněn absencí kanalizace a úpravy vody (Fantinatti et al. 2016).

Ve španělské Álavě de Lucio et al. (2017) provedl studii, ve které zkoumal možnost zoonotického přenosu *Giardia duodenalis* a *Cryptosporidium* spp., porovnávali izolované parazity ze vzorků stolice majitelů a jejich domácích mazlíčků, psů a koček. Výsledek této studie byl poněkud překvapivý, neb psi a kočky se nejeví jako přírodní rezervoár lidské giardiózy a kryptosporidiózy v provincii Álava ve Španělsku (de Lucio et al. 2017). Výsledek studie de Lucia et al. (2017) se v podstatě shoduje s výsledkem studie Gil et al. (2017), který provedl výzkum výskytu *Giardia duodenalis* a *Cryptosporidium* spp. také v Álavě, avšak na psech a kočkách ze záchraného centra. Obě studie se shodují v tom, že není rozdíl v pravděpodobnosti infekce v závislosti na pohlaví, věku či geografickém původu (de Lucio et al. 2017, Gil et al. 2017). Ve studii de Lucio et al. (2017) byla zjištěna signifikantně vyšší prevalence giardiózy a kryptosporidiózy v pozdní zimě a časně na jaře. Ze psů byly izolovány genotypy A II, B II a B IV, které sice mají zoonotický potenciál, avšak ve španělské populaci lidí nebyly identifikovány (Gil et al. 2017). Zoonotický přenos těchto parazitů de Lucio et al. (2017) i Gil et al. (2017) považují za nepravděpodobný, aby se zcela výjimečně uskutečnil, musí být splněny velmi vhodné podmínky.

Studie Hernández et al. (2019) provedená v Kolumbii zjistila prevalenci giardiózy u venkovských dětí 39,1 %, dále byly určeny genotypy A I, AII, B III, B IV. Jelikož parazitární infekce byly způsobeny nevyhovující kvalitou vody, lze předpokládat, že kontamiance vody byla způsobena cystami vylučovanými zvířaty či lidmi (Hernández et al. (2019).

V periurbanní oblasti La Plata v Argentině byla zjištěna prevalence infekce *Giardia duodenalis* u psů 10,3 %, u dětí byla určena prevalence 21,3 % (Cocianic et al. 2017).

Studie Schär et al. (2014) provedená u psů a jejich majitelů v Kambodži prokázala nákazu *Giardia duodenalis* u 9,6 % lidí a u 2,1 % psů (Schär et al. 2014). Avšak nebylo dále provedeno genotypové určení *Giardia duodenalis*, které by řeklo více o jejím možném zoonotickém potenciálu.

Psi s akutním či chronickým průjmem žijící v hustě osídleném prostředí a vylučující oocysty *Cryptosporidium* spp. se jeví náchylnější k infekci *Giardia duodenalis*. A zároveň psi mladší 1 roku, kteří vylučovali cysty *Giardia duodenalis*, měli větší sklon k pozitivnímu výsledku testu i na infekci *Cryptosporidium* spp. (Tangtrongsup et al. 2020).

V rozvojových zemích je pravděpodobnost nákazy oproti vyspělému světu vyšší (Feng & Xiao 2011; Ryan & Cacciò 2013). Ve vyspělých zemích se infekce *Giardia* u dětí i psů vyskytuje zejména jako jediná parazitární infekce, avšak v rozvíjejících se zemích se *Giardia* zřídka vyskytuje pouze jako jediný střevní parazit, častější jsou smíšené infekce s jinými druhy protozoí, tasemnic či hlístic, zajímavá je tedy úloha *Giardia* a jejího hostitele v závislosti na podmínkách prostředí a výživě (Thompson & Smith 2011). Studie Tangtrongsup et al. (2020) ukázala vyšší prevalenci infekce *Giardia duodenalis* v období dešťů – 31,7 %, oproti suššímu období zimy, kdy prevalence dosahovala 17,2 %. Důkladná znalost možností přenosu jednotlivých genotypů *Giardia duodenalis* může ovlivnit veřejné zdraví a přístup k psovitým i jiným hostitelům (Fantinatti et al. 2018). Polidšťováním domácích mazlíčků se zvyšuje blízkost jejich vztahu s člověkem, což může vést k zoonotickému přenosu parazitů jako je *Giardia duodenalis* (Walsh 2009). Lidé se pouze výjimečně nakazí genotypy specifickými pro psy a kočky, ale lidské genotypy mohou kolovat v populacích psů a koček (ESCCAP Guide 2018).

### 3.1.2 *Cryptosporidium* spp.

Parazit z rodu *Cryptosporidium* celosvětově způsobuje kryptosporidiózu lidí i zvířat (Šlapeta 2013). Kryptosporidióza je hlavní infekcí přenášenou vodou ve vyspělých i rozvíjejících se zemích (Checkley et al. 2015). Stejně jako u giardiózy je hlavním příznakem kryptosporidiové infekce průjem (Xiao 2010).

U lidí dochází k infekci zejména druhy *Cryptosporidium hominis*, *Cryptosporidium parvum*, *Cryptosporidium meleagridis*, *Cryptosporidium canis* a *Cryptosporidium felis* (Feng et al. 2018). Infekce lidí je z 90 % zapříčiněna *Cryptosporidium parvum* a *Cryptosporidium hominis* (Villamizar et al. 2019). V ČR je kryptosporidióza způsobena převážně druhem *Cryptosporidium parvum*, mezi lety 2007 – 2017 bylo nahlášeno 17 případů onemocnění (Liptáková 2018). Psi jsou nakaženi zejména *Cryptosporidium canis*, ale příležitostně u nich byla zaznamenána i infekce způsobená jinými druhy (Li et al. 2019). Za zoonotické druhy *Cryptosporidium* je považováno *Cryptosporidium hominis*, *Cryptosporidium parvum*, *Cryptosporidium muris*, *Cryptosporidium ubiquitum* (Li et al. 2019).

První studie popisující pravděpodobný zoonotický přenos *Cryptosporidium canis* byla studie Xiao et al. (2007) provedená v Limě v Peru, kdy u sourozenecké dvojice dětí

s interinentními průjmy byla zjištěna kryptosporidióza způsobená druhem *Cryptosporidium canis*. Následně bylo *Cryptosporidium canis* izolováno i z jejich psa, avšak u něj probíhala infekce asymptomaticky (Xiao et al. 2007).

Nedostatečné mytí syrové zeleniny a ovoce je signifikantní rizikovým faktorem pro infekci *Cryptosporidium* spp. i *Giardia lamblia* u lidí (de Lucio et al. 2017). Studie provedená Lapen et al. (2016) v Kanadě na řece Grand river a South National river prokázala sezonní změny v riziku infekce *Cryptosporidium parvum* a *Cryptosporidium hominis*. Výskyt i množství oocyst byly nejvyšší na podzim, v řece Grand river se počet oocyst zvyšoval i v létě (Lapen et al. 2016). Záchyt infekce *Cryptosporidium* spp. má u lidí sezónní charakter, kdy nejvyšší počet diagnostikovaných onemocnění z rozličných zdrojů byl mezi roky 2009-2017 zaznamenán v březnu až září s absolutním vrcholem v letních měsících (Gharpure et al. 2019). Sezonní změny ve vylučování oocyst potvrzuje i studie Tangtrongsup et al. (2020) z Thajska, kdy nejvyšší výskyt oocyst *Cryptosporidium* spp. spadl do období dešťů.

V Číně v provincii Guangdong je vysoká hustota zalidnění, což spolu se subtropickým podnebím a bohatými srážkami poskytuje ideální podmínky pro přenos vodních patogenů jako je *Cryptosporidium* spp. a *Giardia duodenalis* (Li et al. 2019). Tato oblast tedy poskytuje ideální prostředí pro výzkum zoonotického potenciálu těchto parazitů. Li et al. 2019 jako rizikový faktor pro nakažení *Cryptosporidium* spp. u psů prokázali nízký věk zvířat. U lidí v Číně bylo zjištěno *Cryptosporidium canis*, *Cryptosporidium felis* a *Cryptosporidium parvum*, u psů z téže oblasti bylo izolováno *Cryptosporidium canis*, *Cryptosporidium parvum*, *Cryptosporidium ubiquitum*, což nasvědčuje tomu, že i psi chovaní jako domácí mazlíčci mohou být rezervoárem kryptosporidiózy pro člověka, ale mohou být i potenciálním zdrojem pro kontaminaci vody v Číně (Li et al. 2015). *Cryptosporidium parvum* bylo izolováno i ze vzorku trusu psů v Thajsku (Tangtrongsup et al. 2020).

Studie Tangtrongsup et al. (2020) z thajské veterinární nemocnice ve městě Chiang Mai ukázala prevalenci infekce *Cryptosporidium* spp. 7,6 %. Ovšem v předchozí studii roku 2017 byla prevalence *Cryptosporidium* spp. 31,2 % (Tangtrongsup et al. 2017). Tento velký rozdíl v prevalenci infekce *Cryptosporidium* spp. u psů bude pravděpodobně způsoben tím, že v roce 2017 byly vzorky brány od psů z útulku či chovatelských stanic, kdežto v novější studii vzorky pocházely od psů chovaných doma. Další rozdíl byl v období sběru vzorků, kdy ve starší studii byly vzorky sbírány v období dešťů – v červenci a srpnu, což také mohlo zapříčinit zvýšení prevalence (Tangtrongsup et al. 2020).

Studie Gil et al. (2017) ve španělském útulku u jednoho ze psů identifikovala *Cryptosporidium hominis*, psi tedy možná mohou působit jako hostitelé *Cryptosporidium hominis*, což by zvýšilo význam psů jako možného rezervoáru pro lidské infekce.

Mýval je nyní invazivním druhem masožravce, který pochází ze Severní Ameriky, ale v Evropě se mu daří (Beltrán-Beck et al. 2012). Jeho největší populace žije v oblasti polsko-německých hranic (Lešniańska et al. 2016). Mýval může žít jako divoké zvíře, avšak má i potenciál synantropního organismu a může tedy sloužit jako možný hostitel pro některé oportunní střevní parazity. Ve studii Lešniańska et al. 2016 byla u volně žijících mývalů zjištěna prevalence *Cryptosporidium* spp. 34,7 %. Izolovaná *Cryptosporidiidia* spp. byla dále genotypově

určena, většina z nich náležela k tzv. skunk genotypu (Lešniańska et al. 2016). *Cryptosporidium* skunk genotyp je zoonotický patogen, který se běžně nachází v povrchové vodě (Yan et al. 2017).

Studie Ayinmode et al. 2018 provedená v Ekiti v Nigerii se zaměřila na možnost zoonotického přenosu *Cryptosporidium* spp. mezi lidmi a peridomestikovanými zvířaty, pozitivní psí vzorek byl určen jako *Cryptosporium canis*, tedy možnost zoonotického cyklu tohoto parazita nelze vyloučit.

V Egyptě byla provedena studie, která si kladla za cíl stanovit riziko možného přenosu kryptosporidiózy u dětí a psů, kteří jsou s nimi v kontaktu. U dětí byla pomocí PCR stanovena prevalence na 14 %, z čehož genotypově převažovalo *Cryptosporidium hominis*, dále bylo izolováno zoonotické *Cryptosporidium parvum*. Ze vzorků psiho trusu bylo identifikováno pouze *Cryptosporidium parvum* s prevalencí 24 % (Gharieb et al. 2018). Gharieb et al. (2018) dospěli k závěru, že mezi dětmi a psy, kteří žili ve stejných domácnostech a kteří byli nakaženi *Cryptosporidium parvum*, došlo k zoonotickému přenosu, je tedy důležité dodržovat hygienické zásady při nakládání s psími výkaly a zamezit přímému styku psů a hospodářských zvířat, protože jako signifikantně významný faktor v prevalenci kryptosporidiózy ve studii vyplynulo nehygienické nakládání s odpadky, se psím trusem a kontakt s dobytkem.

Další studie provedená v Egyptě u čtyř rozdílných skupin psů (armádní psi, psi Nomádů, venkovští a městští psi) zjistila prevalenci infekce *Cryptosporidium* spp. 5,38 %, pozitivní záchyt nebyl pouze u armádních psů. U lidí byla zjištěna pozitivita u 9,33 % sledované populace (vojáci, Nomádi, strážci, zaměstnanci, ženy v domácnosti, studenti), kdy více než dvakrát vyšší pozitivita testovaných vzorků byla zachycena v kategorii studentů (Awadallah & Salem 2015).

Molekulární epidemiologické studie podporují názor, že riziko přenosu *Cryptosporidium* spp. ze psů chovaných jako domácí mazlíčci je nízké, avšak je vhodné minimalizovat kontakt se psími výkaly (Lucio-Forster 2010). Kryptosporidiové infekce jsou významné u lidí s momentálně narušenou či nedostatečnou funkcí imunitního systému, avšak mnoho nevíme o jejich dopadu na zdraví při chronických či smíšených infekcích (Thompson & Smith 2011).

### 3.2 Mikrosporidie se zoonotickým potenciálem

Mikrosporidie představují oportunní patogen, který infikuje široké spektrum obratlovců i bezobratlých (Duzlu et al. 2019). Hlavní mikrosporidiální infekce lidí i zvířat jsou způsobené *Enterocytozoonem bieneusi* a *Encephalitozoonem* spp. (Santín & Fayer 2011). *Encephalitozoon intestinalis* je druhým nejčastějším druhem mikrosporidií, která infikují člověka (García-Torres et al. 2018). Mezi nejčastější zoonotické mikrosporidie řadíme *Encephalitozoon intestinalis*, *Encephalitozoon hellem*, *Encephalitozoon cuniculi* a *Enterocytozoon bieneusi*. (Santín & Fayer 2011). *Enterocytozoon bieneusi* je jednobuněčný mikrosporidiální patogen, který má široké spektrum hostitelů včetně domestikovaných zvířat a člověka (Amer et al. 2019). *Enterocytozoon bieneusi* je jedním z mála lépe prozkoumaných druhů mikrosporidií, zodpovídá za nejvíce diagnostikovaných případů humánní mikrosporidiální infekce (Li & Xiao



2019). Rozšíření, společný výskyt a vysoká prevalence některých genotypů skupiny 1 (D, EbpC, IV) u lidí i celé řady zvířat, včetně psů, naznačuje možnost zoonotického či jiného mezidruhového přenosu *Enterocytozoon bieneusi* (Santin & Fayer 2011). *Encephalitozoon intestinalis* způsobuje gastrointestinální infekce hlavně u imunokompromitovaných a imunosupresovaných osob, zejména u dětí a seniorů (García-Torres et al. 2018). Mikrosporidie jsou primárně přenášeny fekálně-orální cestou, tedy pozřením spory s kontaminovaným jídlem či vodou (Mathis et al. 2015). U psů byl prokázán horizontální i vertikální přenos encephalitozoonózy (Botha et al. 1979).

Studie Lešniańska et al. 2016 u volně žijících mývalů v Evropě potvrdila infekci *Enterocytozoonem bieneusi*, DNA *Encephalitozoonu* spp. nebyla detekována u žádného z vyšetřovaných mývalů. Následná molekulární identifikace odhalila u *Enterocytozoon bieneusi* genotyp NCF2.

U psů mývalovitých v Koree byla zjištěna prevalence *Enterocytozoon bieneusi* 35,4 %, vlhkost, teplota, typ lesa působí jako příznivé faktory pro dlouhodobou přežitelnost spor, což spolu se sociálním chováním psů mývalovitých může být důvodem zjištěné vysoké prevalence (Amer et al. 2019).

Studie Li et al. (2015) provedená v provincii Heilongjiang v Číně popsala u psů *Enterocytozoon bieneusi* genotypu D, EbpC a IV. U lidí v Číně byl zaznamenán *Enterocytozoon bieneusi* genotypu D, EbpC, IV, z čehož vyplývá, že domácí mazlíčci mohou figurovat jako rezervoár mikrosporidiózy (Li et al. 2015).

V Evropě se prevalence infekce *Encephalitozoon intestinalis* pohybuje mezi 2,5 – 42 % (García-Torres et al. 2018). Studie Duzlu et al. (2019) u psů v centrální Anatolii v Turecku zjistila prevalenci infekce *Encephalitozoon cuniculi* 2,1 % a *Encephalitozoon intestinalis* 12,4 %, infekce *Encephalitozoon hellem* a *Enterocytozoon bieneusi* nebyla zaznamenána. Signifikantně významný rozdíl byl mezi toulavými psy a mezi psy, kteří měli majitele (Duzlu et al. 2019). Duzlu et al. 2019 určili, že všechny izoláty *Encephalitozoon cuniculi* náležely ke genotypu III, tedy lze předpokládat, že psi mohou působit jako zdroje pro kontaminaci prostředí *Encephalitozoon cuniculi* a *Encephalitozoon intestinalis*, což může zvyšovat riziko zoonotického přenosu mezi těmito druhy. Ve Španělsku Galván-Díaz et al. 2014 provedli studii výskytu mikrosporidií u psů, koček, farmově chovaných králíků, prasat, pštrosů a u divokých lišek. Bylo zjištěno, že největší počet pozitivních vzorků byl zachycen u psů a prasat. U psů byl diagnostikován *Enterocytozoon bieneusi*, který byl dále určen jako genotyp A, jež je popisován jako genotyp specifický pro člověka (Galván-Díaz et al. 2014). Za zoonotický genotyp umožňující přenos mezi psy a lidmi byl považován genotyp D. Nález v této studii však může naznačovat, že psi mohou být infikováni od člověka, či že psi i lidé mohou být nakaženi ze stejného environmentálního zdroje (Galván-Díaz et al. 2014).

U imunodeficientních lidí byla popsána infekce *Encephalitozoon cuniculi* (Mathis et al. 2005). *Encephalitozoon cuniculi* kmenu III byl poprvé izolován od pacienta s AIDS, který vlastnil psa. Avšak vyšetření moči psa od nemocného u psa vyloučilo nakažení *Encephalitozoon cuniculi* (Didier et al. 1996). U psů se infekce *Encephalitozoon cuniculi* projevuje jako syndrom encephalitidy a nefritidy, což by mohlo být zaměněno s psinkou. U domestikovaných psů byla

encephalitozoonóza způsobená tzv. psím kmenem, neboli kmen III *Encephalitozoon cuniculi*, popsána v Tanzanii, jižní Africe a Spojených státech (Mathis et al. 2005).

Studie Piekarska et al. (2017) v Polsku analyzovala trus od psů žijících v bytě na přítomnost *Enterocytozoon bieneusi* a *Encephalitozoon* spp., 4,9 % psů bylo pozitivních na přítomnost *Enterocytozoon bieneusi* (genotyp D, PtEb IX) a *Encephalitozoon cuniculi* (genotyp II), tyto mikrosporidie mohou být potenciálně patogenní pro člověka (Piekarska et al. 2017).

V Japonsku byla zjištěna prevalence infekce *Enterocytozoon bieneusi* u psů žijících jako domácí mazlíčci 4,4 %, všechny pozitivní vzorky byly následně genotypově určeny a všechny náležely ke genotypu PtEb IX, což je striktně psí genotyp (Phrompraphai et al. 2019). Zvláštností této studie je signifikantní rozdíl v prevalenci v závislosti na věkové kategorii, kdy u psů mladších 1 roku byla stanovená prevalence více než dvojnásobná. Zároveň u psů z chovatelských stanic byla stanovena prevalence 14,3 %, oproti 3,2 % prevalenci u psů soukromých majitelů, ale nebyl zjištěn signifikantní rozdíl v prevalenci v závislosti na tom, zdali pes byl chovaný v bytě či venku. V závislosti na jediném izolovaném genotypu bylo riziko zoonotického přenosu *Enterocytozoon bieneusi* ze psů, navzdory relativně vysokému zachytu této mikrosporidie ve vzorcích psí stolice, shledáno jako nízké (Phrompraphai et al. 2019). Amer et al. (2019) uvádějí, že je nezbytné provést rozsáhlejší studie, aby byla odhalena role volně žijících živočichů jako rezervoáru pro zoonotický patogen *Enterocytozoon bieneusi*.

### **3.3 Střevní helminti se zoonotickým potenciálem**

Gastrointestinální zoonotičtí helminti psů a koček představují celosvětový problém v péči o veřejné zdraví (Pumidonming et al. 2016). Dlouhou dobu se divoce žijícím masožravcům nepřikládá velký význam při přenosu zoonotických helmintů (Otranto & Deplazes 2019).

#### **3.3.1 Tasemnice se zoonotickým potenciálem**

Psi a kočky obvykle figurují jako definitivní hostitelé tasemnic, což znamená, že dospělé tasemnice jsou lokalizované v tenkém střevě, což je hostitelem obvykle dobře tolerováno, dokonce nemusí docházet ani k manifestaci klinických příznaků (Conboy 2009).

Největší nebezpečí infekce tasemnicemi se skýtá v tom, že produkují vajíčka či proglotidy, které jsou přinejmenším neestetické, a tedy neakceptovatelné pro majitele, také jsou zejména nebezpečné nejen pro majitele, ale i veřejné zdraví a zdraví ostatních zvířat (Conboy 2009).

Nezralé tasemnice se vyskytují v různých tkáních svých hostitelů, což může vyústit v život ohrožující stavy u koček, psů i lidí (Conboy 2009).

Psi i kočky mohou v životním cyklu tasemnic figurovat i jako mezihostitelé (Conboy 2009).

##### *3.3.1.1 Dipylidium caninum*

*Dipylidium caninum* je zoonotická psí tasemnice, která způsobuje dipylidiázu i u lidí (Narasimham et al. 2013). Pro správnou diagnostiku dipylidiázy je důležité znát historii

domácích mazlíčků, psů a koček, dále i bleší kousnutí může být také signifikantním vodítkem (Jiang et al. 2017). Malé děti jsou díky svému úzkému kontaktu ke psům a kočkám vystaveni nejvyššímu riziku infekce *Dipylidium caninum* (Narasimham et al. 2013).

Studie Cociancic et al. (2017) v periurbanní oblasti La Plata v Argentině zjistila u psů prevalenci infekce *Dipylidium caninum* 1,3 %, u dětí *Dipylidium caninum* zachyceno nebylo.

Studie Saytal et al. (2013) v nepálském Kathmandu zjistila celkovou prevalenci gastrointestinálních parazitů u psů 46,7 %, 9,2 % bylo pozitivních na přítomnost *Dipylidium caninum*.

V centrálním Súdánu bylo při vládním programu kontroly vztekliny odhaleno, že 53,6 % psů je nakaženo *Dipylidium caninum* (Omer et al. 2018).

Studie Chidumayo et al. (2018) provedená v subsaharské Africe zjistila prevalenci infekce gastrointestinálními parazity 71 %, z čehož u 20 % psů byl pozitivní nálezn *Dipylidium caninum*, což značí, že je potřeba zde zavést vhodné antiparazitární ošetření (Chidumayo et al. 2018).

Flotací a mikroskopickým vyšetřením vzorků hlíny z 5 parků v brazilském městě Nezahualcoyotl County bylo zjištěno, že 21,7 % vzorků bylo pozitivních na přítomnost *Dipylidium caninum* (Núñez et al. 2014).

Na Slovensku byl výskyt infekce *Dipylidium caninum* u psů z romské vesnice 0,79 %, u zdejších dětí nebyl žádný pozitivní záchyt tohoto parazita, stejně tak tento parazit nebyl zachycen u dětí ani psů z nedaleké sousední vesnice s vyšší úrovní celkové hygieny, ani v jedné z vesnic nebyl žádný záchyt vajíček *Dipylidium caninum* ve vzorcích z prostředí (Papajová et al. 2017).

V Severní Americe je nejčastěji u psů a koček zjišťována infekce tasemnicí rodu *Dipylidium* (Conboy 2009). Mnoho případů dipylidiázy u lidí může probíhat asymptomaticky (Narasimham et al. 2013). Z příznaků se u postižených lidí může vyskytnout bolestivost břicha či neklid (Chong et al. 2020). U dětí s břišními potížemi však pediatři v rámci diferenciální diagnostiky nemohou dipylidiázu opomenout, mikroskopické vyšetření stolice může přinést jednoznačné závěry (Narasimham et al. 2013) Zlatým standardem pro diagnostiku infekce *Dipylidium caninum* však lze považovat vizuální pozorování proglotid, které se intenzivně pohybují (Chong et al. 2020).

### 3.3.1.2 *Hymenolepis* spp.

Hymenolepiáza je humánní parazitární infekce způsobená tasemnicí *Hymenolepis nana* a *Hymenolepis diminuta* (Kandi et al. 2019). Ve studii provedené na severozápadu Austrálie byla na základě mikroskopického hodnocení stolice u lidí *Hymenolepis nana* shledána jako nejčastější střevní parazit (Macnish et al. 2003). Vajíčka *Hymenolepis nana* a *Hymenolepis diminuta* jsou mikroskopicky odlišná, respektive vajíčka *Hymenolepis nana* se vyznačují tím, že jsou velikostně menší a mají 2 polární zesílení, a z každého vychází 4 – 8 polárních vláken (Marangi et al. 2003). *Hymenolepis nana* a *Hymenolepis diminuta* jsou celosvětově rozšířené zoonotické tasemnice, jejichž hlavním rezervoárem jsou hlodavci, zvláště potkani, kteří žijí kdekoli v blízkosti člověka, zejména však na místech s nižší úrovní hygieny (Yang et al. 2017).

Jako mezihostitelé a přenašeči se uplatňují koprofilní členovci jako jsou blechy, *Lepidoptera* a *Coleoptera*, jež se nakazí pozřením vajíček *Hymenolepis diminuta*, která hlodavci vylučují spolu se stolicí, v tělní dutině výše uvedeného hmyzu se z vajíček vyvine cysticerkoid (Patamia et al. 2010).

Správné diagnostické přístupy jsou zásadní pro určení infekce *Hymenolepis nana*, jak ukazuje studie ze Saudské Arábie, kdy byla u pacienta potvrzena infekce až po provedení kolonoskopie, protože předtím ani mikroskopické vyšetření stolice neukazovalo na infekci touto tasemnicí (Alruzug et al. 2016).

Studie Cociancic et al. (2017) v periurbanní oblasti La Plata v Argentině zjistila pouze výskyt *Hymenolepis nana* u dětí s prevalencí 4,3 %, u psů žádná tasemnice druhu *Hymenolepis* spp. zachycena nebyla.

Studie provedená v Egyptě u čtyř rozdílných skupin psů (armádní psi, psi Nomádů, venkovští a městští psi) zjistila infekci *Hymenolepis diminuta* jen u nomádských psů s prevalencí 1,54 %, u lidí byl pozitivní nález pouze druhu *Hymenolepis nana* u 1,54 %, z čehož všichni byli studenti (Awadallah & Salem 2015).

Studie Guardone et al. (2016) provedená na severozápadu Itálie zjistila prevalenci infekce *Hymenolepis diminuta* u zdejších psů 1,1 %.

Ve studii provedené ve městě Hosana v Etiopii u psů chovaných jako domácí mazlíčci nebyl zjištěn žádný jedinec s pozitivním záchytem *Hymenolepis* spp., avšak u dětí majitelů psů činila prevalence infekce *Hymenolepis nana* 2,7 %, všechny děti byly asymptomatické a netrpěly žádnými klinickými příznaky spojenými s infekcí *Hymenolepis nana* (Mulugeta et al. 2019).

Infekce *Hymenolepis diminuta* u dětí ze slovenské vesnice s nízkou úrovní hygieny dosahovala prevalence 0,49 %, avšak u psů ani ve vzorcích prostředí z této vesnice žádný pozitivní záchyt této tasemnice nebyl, nedá se zde tedy posoudit možnost zoonotického přenosu (Papajová et al. 2017).

Na rozdíl od většiny parazitárních střevních infekcí, které jsou rozšířené hlavně mezi školou povinnými dětmi, u hymenolepiázy jsou z celého světa časté zprávy o infekci dospělých lidí včetně těhotných žen (Kandi et al. 2019). Infekce *Hymenolepis nana* je v Saudské Arábii nejčastěji diagnostikována u dětí školou povinných a velmi výjimečně u dospělých (Alruzug et al. 2016).

### 3.3.1.3 *Spirometra*

Lidská sparganóza je celosvětově rozšířenou a opomíjenou zoonózou (Kolodziej-Sobocińska et al. 2018). Sparganóza je vzácné zoonotické onemocnění, které je způsobeno larválními stádii tasemnice *Spirometra* spp. (Sabu et al. 2014). Nejvíce případů sparganózy je popsáno z Asie, vyskytuje se však i v Evropě (Kolodziej-Sobocińska et al. 2018). V Asii se vyskytuje hlavně v její východní a jihovýchodní části, jsou však popsány i případy z Evropy, Jižní Ameriky a Afriky a dále u cestovatelů, kteří se vrátili z rizikových regionů (Liu et al. 2015).

Humánní sparganóza je zoonóza způsobená plerocerkoidy přenášenými jídlem (Liu et al. 2015). Plerocerkoidy se vyskytují u divokých prasat v podkoží a ve svalové tkáni, proto je

výskyt lidské sparganózy zvýšený v místech, kde dochází ke konzumaci masa z divokých prasat, zejména v důsledku jeho nedostatečné tepelné úpravy či uzení (Kolodziej-Sobocińska et al. 2018). Dále je nebezpečná konzumace syrového či nedostatečně tepelně upraveného masa žab a hadů (Liu et al. 2015). Lze se nakazit i pitím infikované vody (Sakamoto et al. 2003). Je pravděpodobné, že tasemnice parazitující u divokých zvířat mají významný vliv na domestikovaná zvířata i lidi, protože pravděpodobným zdrojem infekce u lidí i domácích mazlíčků je konzumace masa z divokých zvířat (Kolodziej-Sobocińska et al. 2018).

Studie Pumidonming et al. (2016) provedená na severu Thajska zjistila, že ze 40 % vzorků trusu pozitivních na výskyt gastrointestinálních helmintů bylo 15,2 % psů pozitivních na přítomnost *Spirometra* spp., koinfekce *Spirometra* spp. s *Ancylostoma* spp.

Studie provedená u lidí ze dvou vesnických oblastí v severním Tanzanii zjistila, že celková seroprevalence protilátek proti *Spirometra* spp. stanovená pomocí ELISA je 62,5 %, kdy signifikantní vliv na pozitivitu lidí mělo vzdělání, respektive nevzdělanost, vlastnictví domácího mazlíčka, stejně jako pití nepřevařené vody zvyšovalo pravděpodobnost nákazy *Spirometra* spp. (Kavana et al. 2016). Zajímavá je také vyšší citlivost k infekci u obyvatel jedné z vesnic, zásadní význam pro předcházení infekce *Spirometra* spp. v těchto oblastech by však mělo zvýšení informovanosti obyvatel o možnostech nákazy a přenosu této nemoci, díky čemuž by bylo třeba změnit chování zdejších obyvatel tak, aby vodu z potůčků a řek konzumovali až po převaření (Kavana et al. 2016).

V Koreji byla provedena studie, která analyzovala dostupná data všech tamějších případů sparganózy a bylo zjištěno, že 49,9 % lidí mělo postiženo podkožní tkáň, u 36,2 % případů se nemoc manifestovala napadením centrálního nervového systému, u 7,6 % lidí byly postiženy viscerální orgány, u 3,6 % lidí oko a u 2,7 % případů se jednalo o napadení svalů (Kim et al. 2018). U lidí se může přítomnost sparganózy manifestovat na urogenitálním aparátu, což dokazuje případ, kdy u devítiletého chlapce z vesnice z Uruguaye s bolestivým tumorem varlete byla histologickým vyšetřením zjištěna sparganóza (Sakamoto et al. 2003). Při vyšetřování lidí v rámci programu kontroly drakunkuliázy v Etiopii a Jižním Súdánu bylo zjištěno 37 případů netypických kožních vředů a lézí, které byly dále diagnostikovány, načež bylo zjištěno, že se takto manifestuje infekce *Spirometra* spp. (Eberhard et al. 2015). Zdejší populace je však vystavena vysokému infekčnímu tlaku díky pití hygienicky závadné vody a díky konzumaci nedostatečně tepelně upravených paratenických hostitelů tasemnic (Eberhard et al. 2015).

Je důležité, aby v místech, kde je tradiční konzumace masa divokých prasat, byli myslivci i konzumenti poučeni o nebezpečích, která přináší konzumace nedostatečně tepelně upraveného masa těchto zvířat (Kolodziej-Sobocińska et al. 2018). Psi, kočky, žáby a hadi hrají také důležitou roli v přenosu této nemoci (Liu et al. 2015). Psi a kočky figurují ve vývojovém cyklu *Spirometra* spp. jako definitivní hostitelé, tedy vajíčka tasemnice odcházejí z tenkého střeva a jsou rozšiřována pomocí výkalů těchto zvířat (Kavana et al. 2016).

Široká veřejnost by měla být poučena o možnosti nákazy *Spirometra* spp. (Kolodziej-Sobocińska et al. 2018). Zásadní je zlepšit informovanost o sparganóze pochopitelnou formou pro obyvatele žijící v endemických oblastech jejího výskytu, kteří často nemají možnost

dosáhnout vyššího vzdělání, avšak vzdělanost v oblasti parazitárních onemocnění by mohla zlepšit účinnost preventivních opatření i pomoci dostat onemocnění jako je sparganóza pod kontrolu (Kavana et al. 2016).

#### 3.3.1.4 *Echinococcus*

Echinokokóza je zoonotické onemocnění způsobené tasemnicemi rodu *Echinococcus* (Eckert & Deplazes 2004). Psi jako domácí mazlíčci mohou hrát důležitou roli při přenosu zoonotických tasemnic jako je *Echinococcus*, které jsou přenášeny ze psů do prostředí člověka bez zapojení vektorů nebo mezipřenositelů (Deplazes et al. 2011). Kulturní zvyklosti imigrantů mohou usnadnit přenos parazitárních nemocí jako je echinokokóza, protože například zabíjení ovcí na pastvinách a krmení psů jejich infikovanými vnitřnostmi může zvýšit přenos *Echinococcus granulosus* (Pozio et al. 2020). Echinokokóza představuje onemocnění, které u masožravců nevyvolává klinické onemocnění, ale je vážným zdravotním problémem pro člověka a ty druhy zvířat, které jsou hostiteli larvocyst (Svobodová & Svoboda 1995). U lidí rozlišujeme tři formy echinokokózy, z čehož cystická a alveolární echinokokóza mají díky svému celosvětovému rozšíření, medicínskému i ekonomickému dopadu největší význam (Eckert & Deplazes 2004). Chronické infekce jako je cystická echinokokóza se sice v populaci vyskytují vzácně, avšak představují diagnostický problém pro lékaře, protože většina z nich není obeznámena s jejich epidemiologií, klinickými příznaky, a tedy ani léčbou (Pozio 2019). Humánní cystická echinokokóza je zoonotická infekce způsobená larválními stadii *Echinococcus granulosus*, celosvětově má velký vliv na veřejné zdraví (Shafiei et al. 2016). Polycystická echinokokóza je nejméně častou formou echinokokózy a je rozšířena pouze ve Střední a Jižní Americe (Eckert & Deplazes 2004). Množství populací divokých lišek a vysoká hustota toulavých psů jsou jedním z důvodů výskytu humánní echinokokózy v Evropě (Deplazes et al. 2011).

Taeniidní vajíčka byla ve studii provedené v Egyptě u čtyř rozdílných skupin psů (armádní psi, psi Nomádů, venkovští a městští psi) zjištěna u 2,31 % vzorku trusu psů, avšak u žádného člověka nebyla zaznamenána jejich přítomnost (Awadallah & Salem 2015).

Cystická echinokokóza je u lidí nejčastěji způsobena parazitem *Echinococcus granulosus* (Eckert & Deplazes 2004). Nedávné molekulární studie ukázaly, že *Echinococcus granulosus* není pouze jediný druh, ale že se skládá z 5 kryptických druhů, mezi nimiž dominuje *Echinococcus granulosus* kmen psů a ovcí, a dále *Echinococcus canadensis* (Shirmen et al. 2018). Dále cystickou echinokokózu mohou vyvolávat genotypy patřící kmenům *Echinococcus equinus*, *Echinococcus ortleppi* (Rojas et al. 2013). Nejčastěji u lidí při cystické echinokokóze dochází k postižení jater (88 %) a plic (11 %), cysty v mozku vznikají v méně než 1 % případů (Shirmen et al. 2018).

Studie Saytal et al. (2013) v nepálském Kathmandu zjistila celkovou prevalenci gastrointestinálních parazitů u psů 46,7 %, čehož u 15,3 % psů byla detekována přítomnost *Taenia/Echinococcus* spp.

Genotypy *Echinococcus canadensis* způsobují cystickou echinokokózu u 11,07 % lidí a jsou rozšířeny v Africe a Asii, kde jsou přenášeny pomocí velbloudů a koz, v Jižní Americe, kde

jako mezipřenositel opět slouží kozy a ve východní Evropě, kde je tento parazit přenášen prasaty (Rojas et al. 2013). Podle studie Omer et al. (2018) v Súdanu u 51,2 % psů pitva prokázala infekci *Echinococcus canadensis*, která byla následně pomocí kopro-PCR potvrzena u 97,5 % psů a 1 ze psů měl pozitivní záchyt *Echinococcus granulosus sensu stricto*. Všichni psi, kteří byli při nekropsii negativní, vyšli negativně i pomocí kopro-PCR (Omer et al. 2018). Omer et al. (2018) hodnotí autochtonní přítomnost *Echinococcus granulosus* v centrálním Súdánu jako nízkou. Studie Shirmen et al. (2018) určila, že původce cerebrální cystické echinokokózy u 3 mongolských dětí byl *Echinococcus canadensis*.

Studie Shafiei et al. (2016) provedená v Íránu zjistila, že prevalence onemocnění *Echinococcus granulosus* je vyšší u majitelů psů (12,2 %), zatímco u lidí, kteří psa nevlastnili, byla 10,1 %, nebyl zjištěn signifikantně vyšší rozdíl v prevalenci infekce mezi pohlavími. Humánní cystická echinokokóza má u lidí v Íránu vysokou prevalenci a může být tedy příčinou vážných zdravotních problémů v zemi, je tedy důležité zaměřit se zde na oblast vzdělávání, serologické screeniny a zároveň pokračovat v léčbě pacientů tak, aby se snížil celonárodní dopad této nemoci (Shafiei et al. 2016).

Od poloviny 90. let probíhaly na Tibetské náhorní plošině podrobné studie a terénní výzkumy, které určily lidskou echinokokózu jako opomíjený, ale majoritní problém veřejného zdraví zvláště v pastýřských oblastech (Craig et al. 2019). Epidemiologické studie odhalily rizikové faktory pro infekci lidí echinokokózou jako je vlastnění psa, hospodářské praktiky i členitost krajiny, avšak kontrola echinokokózy v Tibetské náhorní plošině stále představuje obtížnou výzvu (Craig et al. 2019).

Vysoký počet pouličních psů v Pákistánu přispívá ke zdejšímu rozšíření cystické echinokokózy (Khan et al. 2020). Tito psi jsou zřídka očkovaní, mají snadný přístup ke zbytkům z porážek zvířat, která v provedené studii byla v 2,77 % pozitivní na přítomnost *Echinococcus granulosus*, a zároveň tito psi jsou nevhodně či nedostatečně antihelminticky ošetřeni (Khan et al. 2020).

Pro rozpoznání rizikových faktorů infekce cystické echinokokózy u lidí byla provedena studie Laivacurna et al. (2019), kdy bylo porovnáno 46 případů onemocnění a 46 kontrol. Rozpoznání rizikových faktorů má zásadní význam pro prevenci cystické echinokokózy u lidí, mezi tyto faktory bylo zařazeno bydlení na vesnici, vlastnictví psa či psi potulující se v blízkosti člověka či i jen blízký kontakt se psy a kočkami, krmení vlastního psa vnitřnostmi z dobytka, chov dobytka a jeho domácí porážky nebo lov volně žijící zvěře (Laivacurna et al. 2019). Výsledky této studie ukazují, že další studie by se v Litvě měly zaměřit na roli psa v přenosu echinokokózy (Laivacurna et al. 2019). V dalším z pobaltských států, v Estonsku, byla stanovena seroprevalence infekce *Echinococcus* 3,3 %, z čehož signifikantně nejvyšší byla zjištěna prevalence u dětí (Lassen et al. 2016).

Alveolární echinokokóza je nemoc způsobená infekcí *Echinococcus multilocularis* u mezipřenositelů (Kotwa et al. 2019). *Echinococcus multilocularis* je jedním z potenciálně nejpatogennějších zoonotických parazitů (Giraudoux et al. 2019). *Echinococcus multilocularis* je široce rozšířen na severní polokouli, kde je obvykle udržován díky svému životnímu cyklu zahrnujícímu divoká zvířata, psovitě jako definitivní hostitele a hlodavce jako mezipřenositele

(Deplazes et al. 2017). K přenosu dochází obvykle mezi liškami a malými savci (Giraudoux et al. 2019). Infekce *Echinococcus multilocularis* je typicky smrtelná pro lidi a psy, kteří nejsou léčeni (Kotwa et al. 2019). Alveolární echinokokóza je obvykle spojena s dlouhou inkubační dobou, která může trvat i déle než 10 let (Conraths et al. 2017).

U lišek na severozápadu Polska byla infekce *Echinococcus multilocularis* prokázána pouze u 2,9 % jedinců, ale infikoval lišky s vysokou průměrnou intenzitou 235,6 měchožila na lišku (Tylkowska et al. 2019).

Již od 90. let minulého století v Gansu, provincii v Číně, probíhaly studie mapující alveolární echinokokózu, jejichž závěry shrnula studie Giradoux et al. (2019). Jako klíčové faktory pro onemocnění alveolární echinokokózou bylo identifikováno vlastnictví psa a vzhled přírody v okolí vesnic, který mohl podporovat množení populací hlodavců (Giraudoux et al. 2019). Dále bylo zjištěno, že prudké snížení populace psů v 90. letech znamenalo i vymizení přenosu této nemoci (Giraudoux et al. 2019).

V návaznosti na to, že od roku 2012 bylo v Ontariu v Kanadě zachyceno 5 pozitivních psů na přítomnost *Echinococcus multilocularis*, studie Kotwa et al. (2019) určila prevalenci infekce tímto parazitem u volně žijících kojetů a lišek pomocí PCR na 23 %.

V severozápadní Francii byla provedena studie, kdy v trusu odebraném ze zahradních kuchyní bylo zjištěno, že 35 % vzorků trusu lišek a 11 % psích bylo pozitivních na přítomnost *Echinococcus multilocularis*, který představuje vysoké zoonotické riziko (Poullle et al. 2017).

Alveolární i cystická echinokokóza jsou opomíjené zoonózy, kdy cystická echinokokóza je nebezpečná hlavně díky svému celosvětovému rozšíření a vysoké regionální prevalenci, avšak alveolární echinokokóza se vyznačuje vyšší patogenitou a úmrtností, zejména v Asii (Deplazes et al. 2017). Cystická echinokokóza představuje rostoucí riziko pro veřejné zdraví v mnohých částech světa včetně Středního východu (Galeh et al. 2018). V oblasti Středního východu je nejvýznamnější oblastí Írán (Shafiei et al. 2016). *Echinococcus granulosus sensu stricto* celosvětově způsobuje 88,44 % cystické echinokokózy u lidí, i protože je nejvíce kosmopolitně rozšířeným druhem echinokoka, jeho přenos je často spojen s ovci jako s jeho mezipřenositeli (Rojas et al. 2013). Ve státech jako je Pákistán, kde je vysoký počet pouličních psů a zároveň nízká úroveň vzdělání veřejnosti, by se mělo nejprve dbát na zvýšení povědomí veřejnosti o problematice echinokokózy a pokusit se zabránit tomu, aby se psi krmili infikovanými vnitřnostmi zvířat (Khan et al. 2020). Tato problematika by také měla být probírána již v základních školách, dále by o ní měli být informováni řezníci a zapojení moderních masmediálních komunikačních prostředků by také mohlo být ku prospěchu (Khan et al. 2020). Studie Conraths et al. (2017) shrnula potenciální rizika, jejichž identifikace může pomoci zlepšit strategie zaměřené na snížení infekce lidí *Echinococcus multilocularis*. Mezi tato rizika se řadí vlastnění psa či blízký kontakt se psy, zaměstnání v zemědělství či práce s liškami, nízký příjem či nízká úroveň vzdělání (Conraths et al. 2017). Psi se jeví jako hlavní zoonotický rezervoár *Echinococcus granulosus* i *Echinococcus multilocularis*, ale jsou také přenášeni ve složitých cyklech zahrnujících divoká zvířata (Craig et al. 2019).



Obecně lze říci, že prevalence výskytu tasemnic u lišek v Polsku stoupá, až dosáhla 61 %, což rozhodně zvyšuje riziko nákazy u lidí i domácích zvířat, a to dále může vést opět ke zvýšenému riziku infekce u lidí, což může ohrozit jejich zdraví i životy (Tylkowska et al. 2019).

### 3.3.2 Hlístice se zoonotickým potenciálem

Hlístice jsou extrémně rozmanitou skupinou parazitů (Cleveland et al. 2018). Riziko přenosu zoonotických hlístů z divokých šelem na lidi přes kontaminované jídlo, půdu či vodu jsou nyní častým předmětem diskuzí (Otranto & Deplazes 2019).

#### 3.3.2.1 *Dracunculus medinensis*

*Dracunculus medinensis* způsobuje bolestivé onemocnění, které celkově oslabuje organismus (Cleveland et al. 2019). Dospělce *Dracunculus* lze nalézt ve tkáních a tělesných dutinách savců, ryb, plazů, objoživelníků a ptáků (Cleveland et al. 2018). Plán na eradikaci drakunkuliázy měl být dokončen v roce 2015, avšak nezvykle vysoké množství psů nakažených *Dracunculus medinensis* eradikaci hlavně v Etiopii a Chadu znemožnilo, i přesto však byl evidován nízký počet nakažených lidí (WHO).

V roce 2017 bylo popsáno pouze 30 případů z 2 zemí světa, což je zhruba o 3,5 milionu případů méně než před 30 lety, kdy byla drakunkuliáza rozšířena minimálně v 21 státech (Cleveland et al. 2019). Nákaza *Dracunculus medinensis* je popsána u zvířat, zejména u psů z Etiopie, Chadu a Mali (Hopkins et al. 2018). Zjištění alternativních přenosových cest *Dracunculus medinensis* mezi lidmi a zvířaty je důležité proto, aby mohl být eradikační program úspěšně dokončen (Cleveland et al. 2019).

Zajímavé jsou výsledky studie Eberhard et al. (2016), kdy byly ze psů izolovány larvy *Dracunculus medinensis*, kterými byly nakaženy buchanky, jež následně byly zkrmeny pulcům a rybám. U ryb, konkrétně u tilápie nilské a střevle potoční, však po 3 týdnech nebyly již žádné larvy zjištěny, pulci skokana křiklavého, kteří přijímali larvy pomaleji, však nadále přenášeli larvy (Eberhard et al. 2016). Těmito pulci se dokonce dokázaly nakazit dvě fretky, které následně dokázaly tyto infekční larvy přenášet, což dokazuje, jak snadno může *Dracunculus medinensis* přetrvávat infekční u paratenických hostitelů, zejména tedy pulců (Eberhard et al. 2016).

Ke zvýšení účinnosti preventivních opatření je třeba porozumět, jak dochází k přenosu infekce u psů a koček (Cleveland et al. 2019). Ekologické změny spojené nadměrným rybolovem a suchem možná mohly sehrát též roli v časté infekci *Dracunculus medinensis* u psů a ve výjimečných infekcích člověka, ačkoli až doposud nebylo žádné vypuknutí nákazy u psů pozorováno (Hopkins et al. 2018). Studie Cleveland et al. (2019) zjistila infekci *Dracunculus medinensis* u žab, ale zatím chybí studie, která by ukazovala, jak často dochází ke konzumaci žab peridomestikovanými zvířaty.

Aktuálně je největším problémem pro eradikaci drakunkuliázy velké množství nakažených psů v Chadu, kde se zdá, že toto velké množství nakažených psů může způsobit sporadické infekce lidí (Hopkins et al. 2018). Bylo zjištěno, že *Dracunculus* izolovaný ze psů je geneticky odlišný oproti lidskému, ale výskyt infekce u psů představuje problém pro

celosvětový program zaměřený na eradikaci (WHO). Teoreticky nelze odhadnout, kdy se objeví poslední člověk trpící touto nemocí, ale tento milník bude prohlášen zpětně až poté, co nebudou rok či déle hlášeny žádné případy (Hopkins et al. 2018).

### 3.3.2.2 *Ancylostoma* spp.

Ankylostomóza je spolu s toxokarózou nejvýznamnější zoonotické onemocnění způsobené hlísticemi, které je přenášeno z psových i kočkovitých šelem na lidi bez účasti mezipřenositele (Deplazes et al. 2011). Ankylostomóza je jednou z nejčastějších parazitárních nemocí, která v současné době postihuje zhruba miliardu lidí po celém světě (Abubucker et al. 2008). Hlavní zoonotický potenciál *Ancylostoma caninum* se ukrývá v larvách, které v prostředí dokážou několik měsíců zůstat infekční a mohou proniknout lidskou pokožkou a způsobit tzv. syndrom larva migrans cutanea (Cociancic et al. 2017). U dospělých psů obvykle způsobuje bezpříznakové infekce (Schmidt et al. 2016).

Epidemiologické studie přinášejí informace o prevalenci infekce *Ancylostoma* spp. u psů i lidí po celém světě, kdy vyšší prevalence je zjišťována zejména v Asii, Africe a Jižní Americe. Studie Saytal et al. (2013) v nepálském Kathmandu zjistila celkovou prevalenci gastrointestinálních helmintů u psů 46,7 %, z toho u 52 % vyšetřovaných psů byla prokázána nákaza *Ancylostoma* spp. Signifikantně vyšší byla prevalence u toulavých psů, dále byla signifikantně vyšší míra infekce u psů, kteří nebyli pravidelně antihelminticky ošetřeni, u psů mladších 2 let a u fen (Satyal et al. 2013). Studie Liu et al. (2013) byla provedena na jihu Číny a u zde žijících pouličních a útulkových psů byla zjištěna celková prevalence infekce 45,28 %, kdy nejnižší zjištěná prevalence byla u městských psů z útulku oproti pouličním psům. Pomocí PCR bylo určeno, že 57,33 % psů bylo nakaženo *Ancylostoma caninum*, 22,67 % *Ancylostoma ceylanicum* a u 20 % psů byla infekce smíšená, z čehož vyplývá vysoká prevalence měchovců u pouličních i útulkových psů v Číně, což představuje potenciální riziko přenosu těchto parazitů ze psů na lidi (Liu et al. 2013). V Kambodži byla provedena studie, kdy byl vyšetřen trus psů i lidí z 67 domácností, mikroskopické vyšetření a následná PCR prokázaly, že 80,9 % psů je nakaženo měchovci, u lidí byla nákaza měchovci též nejrozšířenější parazitární střevní infekcí, kdy z vyšetřovaných lidí byla prokázána u 63,3 % účastníků studie (Schär et al. 2014). PCR dále ukázalo, že 51,6 % infekce u lidí bylo způsobeno druhem *Ancylostoma ceylanicum* a u zbytku lidí pozitivních na měchovce byl zjištěn původce *Necator americanus* (Schär et al. 2014). Z většiny pozitivních vzorků psů byla izolována *Ancylostoma ceylanicum*, je tedy vysoce pravděpodobné, že psi jsou zde zdrojem nákazy pro lidi (Schär et al. 2014).

Studie provedená v Egyptě u čtyř rozdílných skupin psů (armádní psi, psi Nomádů, venkovští a městští psi) prokázala z celkové prevalence 30 % 6,15 % případů nákazy *Ancylostoma* spp., kdy nejvýraznější byla nákaza u nomádských a vesnických psů. U 6 skupin lidí (Nomádi, vojáci, hlídači domů, zaměstnanci, ženy v domácnosti a studenti) byla prevalence infekce *Ancylostoma* spp. 2,67 %, kdy nákaza tímto parazitem nebyla zaznamenána u zaměstnanců a vojáků (Awadallah & Salem 2015). Studie Cociancic et al. (2017) v periurbánní oblasti La Plata v Argentině zjistila u psů prevalenci infekce *Ancylostoma caninum* 69,2 %. V centrálním Súdánu bylo při vládním programu kontroly vztekliny odhaleno, že 26 % psů

vylučuje vajíčka *Ancylostoma* spp. (Omer et al. 2018). Studie provedená u psů v subsaharské Africe zjistila celkovou prevalenci střevních parazitů 71 %, z čehož u 41 % psů byl pozitivní nález *Ancylostoma* spp., což spolu s *Toxocara* spp., která byla prokázána u 22 % tamějších psů, způsobuje u lidí tzv. syndrom larva migrans (Chidumayo et al. 2018). V Maiduguri na severovýchodu Nigerie byla celková prevalence gastrointestinálních parazitů psů 31,5 %, z čehož 16,5 % bylo infikováno *Ancylostoma* spp., z této vysoké prevalence lze usuzovat, že gastrointestinální parazité psů představují potenciální riziko pro veřejné zdraví (Ezema et al. 2019).

Infekce psími měchovci je endemická po celém světě a díky možnosti zoonotického přenosu představuje významné riziko pro veřejné zdraví (Liu et al. 2013). U bezpříznakově nakažených psů parazitem *Ancylostoma* spp. dochází k signifikantnímu zvýšení CRP a signifikantnímu poklesu albuminu oproti kontrolní skupině psů (Schmidt et al. 2016), což je zajímavé, protože psi se jeví jako klinicky zdraví. Prevalence infekce měchovci u lidí vzrůstá spolu s věkem (Schär et al. 2014).

### 3.3.2.3 *Toxocara canis*

Domácí mazlíčci jako jsou psi, mohou přenášet zoonotické hlístice, jako je *Toxocara* do okolí člověka bez zapojení vektorů i mezipřenositelů (Deplazes et al. 2011). Škrkavky rodu *Toxocara* jsou celosvětově rozšířeným zoonotickým parazitem masožravců (Kleine et al. 2017). U psů se *Toxocara canis* vyskytuje jako jeden z nejčastějších střevních parazitů a představuje vysoce infekčního zoonotického parazita (Corda et al. 2019). *Toxocara canis* od psů i *Toxocara cati* od koček může způsobovat významné nemoci u lidí, avšak jako příčina humánní toxokarózy je popisována spíše *Toxocara canis* (Lee et al. 2010). V závislosti na počtu případů a stanovení potenciálního dopadu na lidské zdraví Centrum pro kontrolu a prevenci onemocnění (CDC) určilo toxokarózu jako nejdůležitější podceňované parazitární onemocnění (Kleine et al. 2017). Seroprevalence protilátek proti *Toxocara* u lidí se liší v závislosti na faktorech jako je geografická poloha, socioekonomické postavení a stravovací návyky. Za rizikové faktory lze považovat také nízkou úroveň vzdělání a geografii (Lee et al. 2010).

V závislosti na své klinické manifestaci může *Toxocara* u lidí způsobit tzv. syndrom larva migrans visceralis a ocularis, tedy oční či orgánovou formu onemocnění, nebo neurotoxokarózu (Kleine et al. 2017). Akutní myelitida může být způsobena mnoha rozdílnými příčinami, zhruba 15 – 30 % je však tzv. idiopatická myelitida, neurotoxokaróza se nejčastěji manifestuje jako myelitida (Nicoletti et al. 2019). Studie Nicoletti et al. 2019 hodnotila přítomnost protilátek proti *Toxocara* v cerebrospinálním moku odebraném 28 pacientům s idiopatickou myelitidou nebo encephalomyelitidou, avšak všechny vzorky byly negativní na přítomnost IgG protilátek proti *Toxocara canis*, tato studie tedy nepřinesla žádný důkaz myelitidě vyvolané neurotoxokarózou.

Aktuální diagnostické metody humánní toxokarózy neumějí rozlišit mezi aktivní a již prodělanou infekcí, avšak metoda založená na kvantifikaci antigenu vylučovaného *Toxocara* slouží k identifikaci aktivních případů humánní toxokarózy (Morales-Yáñez et al. 2019). Tato

metoda se vyznačuje velkou senzitivitou i specifitou a má velký potenciál pro další rozvoj diagnostických systémů (Morales-Yáñez et al. 2019).

Dospělé škrkavky žijí psům ve střevě a štěňata se zpravidla nakazí již transplacentárně (Corda et al. 2019). Dále je možná i laktogenní cesta infekce u štěňat (Svobodová & Svoboda 1995). Diagnostika *Toxocara canis* zpravidla probíhá pomocí vyšetření trusu, což lze provést i u štěňat (Corda et al. 2019). Corda et al. (2019) ve své studii popsali, že ultrasonografická diagnostika střevních škrkavek je proveditelnou alternativou k diagnostice infekce *Toxocara canis* u štěňat již během prepatentní periody.

Studie provedená v Egyptě u čtyř rozdílných skupin psů (armádní psi, psi Nomádů, venkovští a městští psi) zjistila *Toxocara canis* u 5,38 %, nejvíce byli postiženi psi Nomádů a vesničtí psi, naopak u armádních psů nebyla infekce prokázána vůbec. U lidí (vojáci, zaměstnanci, ženy v domácnosti, hlídači, studenti, Nomádi) nebyla nákaza *Toxocara canis* zaznamenána, byla zjištěna infekce *Ascaris lumbricoides* u 3,33 % vyšetřovaných lidí (Awadallah & Salem 2015). Od lidí bylo odebráno 150 vzorků sér na detekci protilátek IgG proti *Toxocara*, 24 % vzorků bylo pozitivních (Awadallah & Salem 2015). Nejvíce pozitivních vzorků bylo od dětí ve věku 7 – 15 let (48,57 %), následovali dospělí ve věku 26 – 35 let (18,18 %), dále lidé mezi 16 – 26 lety (17,39 %) a nejnižší pozitivita byla zjištěna ve skupině dospělé populace mezi 35 - 50 roky (12 %), zároveň nejvyšší seropozitivita byla u studentů oproti jiným porovnávaným skupinám lidí (Awadallah & Salem 2015). Seroprevalence protilátek proti *Toxocara canis* byla vyšší u lidí, kteří chovali psy, kteří jedli syrovou zeleninu a kteří si před jídlem nemyli ruce (Awadallah & Salem 2015).

Studie Cociancic et al. (2017) v periurbanní oblasti La Plata v Argentině zjistila u psů prevalenci infekce *Toxocara canis* 21,8 %. Studie Sariago et al. (2012) provedená u školou povinných dětí na Kubě pomocí komerčních ELISA kitů prokázala protilátky proti *Toxocara canis* u 38,8 % dětí, což koreluje s mírou environmentální kontaminyce vajíčky *Toxocara canis* a s prevalencí výskytu tohoto parazita u psů. Je tedy potřeba, aby populace na Kubě byla lépe informována o prevenci infekce střevními parazity (Cociancic et al. 2017).

Studie Saytal et al. (2013) v nepálském Kathmandu zjistila celkovou prevalenci gastrointestinálních helmintů u psů 46,7 %, z čehož 41,8 % bylo nakaženo *Toxocara canis*. Signifikantně vyšší byla prevalence u toulavých psů, dále byla signifikantně vyšší míra infekce u psů, kteří nebyli pravidelně antihelminticky ošetřeni, u psů mladších 2 let a u fen (Saytal et al. 2013).

Prevalence infekce *Toxocara canis* u psů v Kambodži byla 6,4 %, avšak u lidí ze společné domácnosti infekce touto škrkavkou zjištěna nebyla (Schär et al. 2014), což je zajímavé, protože v Estonsku byla celková seroprevalence lidí 12,1 %, z čehož signifikantně nejvyšší byla u lidí, kteří pečují o zvířata (Lassen et al. 2016).

Kontakt s kontaminovanou půdou, například v pískovišti, je považován za primární možnost přenosu, proto je důležité stanovit rizika, jaká hrozí dětem při návštěvě dětského hřiště. Studie Kleine et al. (2017) provedená v průběhu 1 roku na 46 hřištích v německém Hanoveru analyzovala 1362 vzorků na přítomnost vajíček *Toxocara*, z čehož bylo zjištěno, že v září byly pozitivní vzorky nalezeny na 6,5 % dětských hřištích, ale v únoru již byl pozitivní nález

na 41,3 % hřišť, zatímco nález infekčních embryonovaných vajíček kolísal mezi 2,2 % a 23,9 %. Rozvoj vajíček začíná při 4 °C a spolu se zvyšující se teplotou se zrychluje, vyšší vlhkost rozvoj také podporuje, proto mírné, vlhké zimy ve střední Evropě mohou podporovat přežití vajíček *Toxocara*, což může vyústit v kumulaci kontaminace během prvních měsíců v roce, kdy následně sluníčko vyšší teplotou nad 37 °C zabíjí vajíčka a vysouší písčoviště, takže výrazně snižuje jejich přežitelnost, proto v létě a na podzim se významně snižuje promořenost hřišť vajíčky *Toxocara* (Kleine et al. 2017). Dále v létě jsou dětská hřiště více navštěvována, a tedy majitelé psů zde nenechávají defekovat své mazlíčky (Kleine et al. 2017). Teplota nad 37 °C a suché letní podnebí vysvětluje nízkou prevalenci infekce *Toxocara* spp. u domácích mazlíčků v severním Thajsku, protože díky těmto faktorům dochází přirozeně k zániku infekčních stádií (Pumidonming et al. 2016).

#### 3.3.2.4 *Strongyloides stercoralis*

Strongyloidióza je velmi opomíjenou parazitární nemocí způsobenou půdním hlístem *Strongyloides stercoralis* (Jaleta et al. 2017). U lidí je strongyloidióza způsobena hlísticí *Strongyloides stercoralis* a *Strongyloides fuelleborni* subsp. *fuelleborni* a *Strongyloides fuelleborni* subsp. *kellyi* (Beknazarova et al. 2019). Strongyloidióza celosvětově postihuje 3 – 300 milionů lidí (White et al. 2019). Humánní strongyloidióza je škodlivé gastrointestinální onemocnění (Sanpool et al. 2019). Když strongyloidióza není diagnostikována a následně vhodně léčena, může mít velmi škodlivý dopad na lidské zdraví a může způsobit vysokou mortalitu (Beknazarova et al. 2019). Klinické projevy strongyloidiózy mohou být fatální a vzniknout za několik let od nákazy (Jaleta et al. 2019). Zoonotický potenciál *Strongyloides stercoralis* a úloha psa v přenosu a udržování strongyloidiózy v lidské populaci je již dlouhou dobu předmětem diskuzí (Beknazarova et al. 2019). V laboratorních podmínkách lze psy infikovat *Strongyloides stercoralis* získaným z člověka, a zároveň byl tento parazit popsán u divoce žijících psů (Jaleta et al. 2017). Identifikovat přírodní rezervoár *Strongyloides* spp. je nezbytné pro rozvoj vhodných kontrolních strategií výskytu tohoto parazita (White et al. 2019). Kombinace serologického a koprologického vyšetření je nejlepší pro diagnostiku infekce *Strongyloides stercoralis* u psů (Latta et al. 2019).

Z vesnic v severní Kambodži, oblasti s vysokou incidencí strongyloidiózy, bylo izolováno *Strongyloides stercoralis* z lidí a jejich psů, izolované hlístice *Strongyloides stercoralis* byli pomocí analýzy mitochondriální DNA dále genotypově určeni (White et al. 2017). Ve všech vzorcích od lidí bylo nalezeno *Strongyloides stercoralis* genotypu SSU HVR IV A, avšak zajímavostí je, že tento genotyp byl nalezen i u 22,5 % psů, přestože byl původně považován za striktně lidský genotyp (White et al. 2017). U psů byly identifikovány celkově 2 genotypy, avšak nález genotypu SSU HVR A je významný a svědčí o tom, že psi mohou být zdrojem infekce pro lidi (White et al. 2017). Dalším objevem studie White et al. (2017) je, že partenogeneticky žijící samice se mohou střídát s volně žijícími generacemi, kde lze nalézt samce i samice, avšak předpokládá se, že samci svou genetickou výbavu nepředávají potomstvu, ale že samčí spermie jsou nutné pro začátek vývoje partenogenetického embrya.

Předchozí studie v Kambodži zjistila prevalenci infekce *Strongyloides* spp. u psů 14,9 % a u lidí byla zjištěna prevalence infekce *Strongyloides stercoralis* 24,3 %, avšak nedošlo následnému genotypovému určení (Schär et al. 2014).

Studie Cociancic et al. (2017) v periurbanní oblasti La Plata v Argentině zjistila u dětí prevalenci infekce *Strongyloides stercoralis* 1,4 %, u psů infekce touto hlísticí vůbec zaznamenaná nebyla.

Studie Beknazarova et al. (2019) byla provedena v komunitách v severní Austrálii, kde je strongyloidióza problémem po celé desetiletí. Ze vzorku trusu lidí a psů byl pomocí PCR určen genotyp *Strongyloides stercoralis*, u psů byl identifikován genotyp HVR – IV B, který je pro psy specifický, dále genotyp HVR – IV A, který má výrazný zoonotický potenciál, a u jednoho psa genotyp HVR – I VI, který byl doposud popsán pouze u psů z Evropy a i genotyp HVR – IV E, jež by mohl mít také zoonotický potenciál, což by bylo třeba potvrdit dalšími výzkumy (Beknazarova et al. 2019).

Ve venkovské komunitě na severozápadu Thajska byla také provedena studie genotypů *Strongyloides stercoralis* izolovaných od lidí i psů z této komunity, a bylo zjištěno, že lidé a psi sdílejí stejné haplotypy, což značí možnost zoonotického přenosu infekce *Strongyloides stercoralis* ze psů žijících jako domácí mazlíčci na lidi (Sanpool et al. 2019).

Lidé a psi žijí v těsné blízkosti, což zvyšuje možnost přenosu *Strongyloides* spp. (White et al. 2019). I přestože ve studii Beknazarova et al. (2019) nebyl demonstrován přímý přenos *Strongyloides stercoralis* ze psa na člověka či z člověka na psa, lze tento přenos v australských komunitách předpokládat.

V posledních letech strongyloidióza nabývá stále většího zájmu ve veterinární i humánní medicíně (Latta et al. 2019). Pro snížení expozičního tlaku infekčních larev *Strongyloides stercoralis* na člověka by psi měli být léčeni spolu se svými majiteli (White et al. 2017). Beknazarova et al. (2019) doporučuje dokonce souběžné léčení lidí a psů v rámci celé komunity proto, aby výskyt strongyloidiózy byl kontrolován v rámci celé komunity, neb v komunitách v severní Austrálii bylo provedeno mnoho zdánlivě úspěšných intervenčních programů na léčbu strongyloidiózy u lidí, avšak strongyloidióza v těchto komunitách stále endemicky přetrvává. Kontaminace trusem psů může vést k následné kontaminaci půdy a vody, jež se také stanou rezervoárem *Strongyloides* spp. (White et al. 2019). Což je znepokojivé, protože lidé a psi žijí často v úzkém kontaktu (Sanpool et al. 2019).

### 3.3.2.5 *Thelazia callipaeda*

*Thelazia callipaeda* u masožravců a lidí způsobuje infekci oka (Marino et al. 2020). Proto se *Thelazia callipaeda* přezdívá orientální oční červ (Bojan et al. 2019). Za narůstající význam infekce *Thelazia callipaeda* může skutečnost, že přítomnost mušky *Phortica variegata*, která funguje jako vektor *Thelazia callipaeda* byla potvrzena v mnoha evropských státech (Tahir et al. 2019). *Phortica variegata* slouží jako mezihostitel *Thelazia callipaeda* (Marino et al. 2018).

Do roku 2019 bylo v Evropě popsáno 11 případů thelaziózy u lidí (do Vale et al. 2019).

*Thelazia callipaeda* byla poprvé popsána na počátku 20. století v Asii, ale dnes je infekce tímto parazitem zjišťována v některých evropských státech – v Itálii, Francii, Německu, Švýcarsku, Španělsku, Portugalsku, Belgii, Bosně a Hercegovině, Chorvatsku, Srbsku, Rumunsku, Řecku, Bulharsku, Maďarsku, Slovensku, Velké Británii, Turecku a Rakousku (do Vale et al. 2019). V roce 2018 byl popsán záchyt infekce *Thelazia callipaeda* u jedenáctiletého psa s očním defektem na pravém oku, kdy následně byla zjištěna přítomnost parazita ve spojivkovém vaku a pod třetím víčkem, vzhledem k cestovní historii udané majitelem v anamnéze psa lze předpokládat, že se muselo jednat o autochtonní infekci, neboť pes za celý život neopustil Moldávii (Dumitrache et al. 2019).

Studie Marino et al. (2018) ve Španělsku zkoumala zde chycené mušky *Phortica* spp. a zjistila, že *Thelazia callipaeda* zde cirkuluje mezi populací psů a *Phortica variegata*, což svědčí o riziku infekce zvířat, ale i lidí.

V Srbsku byla provedena studie, která zjistila u divokých vlků prevalenci infekce *Thelazia callipaeda* 38,1 %, která u všech postihovala obě oči, ve kterých bylo nalezeno 4 – 132 *Thelazií*, což značí, že vlci slouží jako přírodní rezervoár *Thelazia callipaeda* (Bojan et al. 2019).

*Phortica variegata* se živí očními sekrety lidí i zvířat, díky čemuž je může nakazit *Thelazia callipaeda* (Marino et al. 2018). Je vhodné, aby thelazióza byla zahrnuta veterináři i lékaři do diferenciální diagnostiky onemocnění, která se manifestují postižením očí (Marino et al. 2020). Thelazióza se stále rozšiřuje do nových oblastí Evropy (do Vale et al. 2019).

Vzhledem k tomu, že vysoké množství zoonotických helmintů je sdíleno mezi domestikovanými a divoce žijícími, je obtížné zhodnotit skutečný význam volně žijících živočichů na kontaminaci prostředí (Otranto & Deplazes 2019). Provedené studie ukazují, že riziko infekce zoonotickými parazitárními infekcemi u lidí je extrémně vysoké v případě, že je vysoká kontaminace půdy vajíčky parazitů (Núñez et al. 2014).

### 3.3.2.6 *Dirofilaria immitis*

Dirofilarióza představuje závažné až smrtelné onemocnění psů (Bamorovat et al. 2017). U psů je dirafilarióza způsobena druhem *Dirofilaria immitis* či *Dirofilaria repens* (Laidoudi et al. 2019). Tyto hlístice mají zoonotický potenciál a necíleně napadají i člověka (Bamorovat et al. 2017). U psů *Dirofilaria immitis* může způsobit vážné až fatální kardiopulmonální onemocnění (Kryda et al. 2019). Dospělci žijí v pulmonárních arteriích a pravé komoře srdce psovitých a mohou způsobit rozdílné klinické projevy zahrnující kašel, dyspnoi a intoleranci zátěže, což může být projevem rozlišných onemocnění cév, plic, ale i srdečního selhání (Alho et al. 2018). Za rozšiřování *Dirofilaria immitis* jsou zodpovědní komáři *Culicidae* (Sulesco et al. 2016, Shaikevich et al. 2019), kteří se vyskytují zejména v tropickém a subtropickém klimatu (Shaikevich et al. 2019) a jejich rozšiřování je umožněno vhodnými podmínkami prostředí - teplotou a vlhkostí (Marinho et al. 2015). *Dirofilaria repens* způsobuje podkožní formu dirofilariózy u domestikovaných psů v Evropě, Asii a Africe (Otranto & Deplazes 2019).

*Dirofilaria immitis* je srdeční červ, který se rozšiřuje po Evropě (Stoyanova et al. 2019). Španělský ostrov Gran Canaria představuje hyperendemickou oblast výskytu psí dirafilariózy,

u populace psů byla zjištěna prevalence infekce 19 % a u 12 % zdejších obyvatel byly zjištěny protilátky proti *Dirofilaria immitis* (Montoya-Alonso et al. 2011). Zajímavostí je, že u plemene kanárský podenco byla zjištěna prevalence 43 %, zdá se, že psi hrají klíčovou roli při přenosu *Dirofilaria immitis* (Montoya-Alonso et al. 2011). V bulharské Sofii byla provedena studie, při které bylo zjištěno, že z 80 testovaných pouličních psů bylo 31,25 % psů pozitivních na přítomnost *Dirofilaria immitis*, což může být způsobeno jednak rozšiřováním oblastí výskytu *Dirofilaria immitis*, jednak nedostatkem vhodných profylaktických opatření (Stoyanova et al. 2019). Je tedy zřejmé, že pouliční psi mohou být rezervoárem *Dirofilaria immitis* pro psy chované jako domácí mazlíčci i pro obyvatele města, ačkoliv zde ještě nebyl diagnostikován žádný případ pulmonální dirofilariózy u člověka, je třeba brát toto onemocnění v úvahu v rámci diferenciální diagnostiky plicních nodulů, protože zvyšující se prevalence onemocnění u psů může znamenat zvyšující se riziko infekce i pro lidi (Stoyanova et al. 2019). V Sofii v nemocnici specializované na léčbu infekčních a parazitárních onemocnění bylo popsáno 18 případů infekce *Dirofilaria repens* mezi lety 2009 – 2018 (Velev et al. 2019). Pacienti měli noduly lokalizované v podkoží, oku a očním víčku, všichni pacienti byli vyléčeni chirurgickým řešením bez využití antihelmentik a u žádného z pacientů nedošlo k relapsu onemocnění, vzrůstající počet onemocnění lze pozorovat napříč evropskými státy (Velev et al. 2019).

V centrální Francii v psinci armádních psů, jež byli klinicky zcela zdraví, bylo zjištěno, že 35,2 % zde žijících psů je pozitivních na přítomnost *Dirofilaria immitis* či *Dirofilaria repens*, nebo obou těchto parazitů zároveň. Ve Francii také dochází k expanzi komárů, kteří mohou být přenašeči *Dirofilarii* (Laidoudi et al. 2019). U lidí v severním Portugalsku byla stanovena seroprevalence protilátek proti *Dirofilaria immitis* 6,1 %, což dokazuje, že je zde riziko nakažení se *Dirofilaria immitis* (Fontes-Sousa et al. 2019). V Maďarsku byly plošně odebrány vzorky od náhodně vybraných psů starších jednoho roku žijících trvale venku a nikdy neošetřených proti komárům, které byly podrobeny testům na přítomnost *Dirofilaria immitis* či *Dirofilaria repens* (Farkas et al. 2020). Bylo zjištěno, že 22,4 % psů je pozitivních, u 8,1 % psů byla zjištěna infekce *Dirofilaria immitis* a u 11,1 % infekce *Dirofilaria repens* (Farkas et al. 2020). Signifikantně vyšší nákaza psů srdeční formou dirofilariózy byla pozorována na východě země, zvyšující suma efektivních teplot zde umožňuje větší expandaci a rozmnožování komárů, tedy i větší rozšiřování infekce *Dirofilarie* (Farkas et al. 2020). V roce 2018 byl popsán první případ srdeční dirofilariózy u psa v Litvě, jednalo se o importovaného pětiletého španělského galga přivezeného z jižního Španělska, importovaní psi slouží jako rezervoár dirofilarií pro místní populace komárů, což by mohlo zapříčinit rozšíření onemocnění i v nepůvodních oblastech jako je Litva (Sabūnas et al. 2018).

Navzdory suchým a horkým klimatickým podmínkám v jihovýchodním Íránu byla u psů zjištěna vysoká prevalence infekce *Dirofilaria immitis*, která serologickými metodami dosáhla prevalence 5,4 % (Bamorovat et al. 2017).

Dirofilarióza může postihnout mnoho savců, zejména však divoké psovitě šelmy (Otranto & Deplazes 2019). V posledních 10 letech se zvyšuje se počet případů autochtonní dirofilariózy způsobené druhem *Dirofilaria immitis* ve východní Evropě, původně zde byly popisovány pouze případy onemocnění u importovaných zvířat (Sabūnas et al. 2018).



Autochtonní infekce *Dirofilaria repens* byly popsány u psů i ostatních masožravců ve většině evropských států (Velev et al. 2019). Studie ukazují, že se v evropských státech zvyšuje prevalence humánní dirofilariózy (Velev et al. 2019). Jedním z důvodů, proč se zvyšuje počet případů dirofilariózy u lidí i zvířat v oblasti Středozeří, je fakt, že zde došlo k invazi tzv. tygřích komárů, kteří mohou být vektory *Dirofilaria immitis* i *Dirofilaria repens* (Tahir et al. 2019). Na geografickém rozšiřování dirofilariózy má zásadní vliv pohyb psů nechráněných proti komárům a dirofilarióze spolu s tím, jaká je hustota populace vektorů a jaké jsou podmínky pro šíření těchto vektorů (Farkas et al. 2020).

### 3.4 Paraziti a jejich vektorů

Nemoci přenášené vektory se celosvětově řadí mezi hlavní příčiny morbidity i mortality u zvířat i lidí (Tahir et al. 2019) a obvykle souvisí s konzumací krve vektory (Otranto 2018). Psi onemocnění přenášená vektory představují spektrum nemocí, které jsou způsobeny rozdílnými patogeny, ale všechny jsou přenášeny krevsajícími členovci (Gizzarelli et al. 2019), mezi tyto členovce řadíme klíšťata, blechy, komáry a flebotomy (Otranto et al. 2009). Mezi nejvýznamnější zoonózy přenášené vektory se řadí leishmanióza, borelióza, rickettsióza, bartonelóza, anaplazmóza a dirofilarióza (ESCCAP 2019). Hmyzí vektorů při rozšiřování zoonotických nemocí nedodrží žádné hranice, dokud se pohybují ve vhodných podmínkách prostředí (Otranto & Deplazes 2019). Klimatické podmínky mohou ovlivnit množství a rozšíření vektorových organismů (Tahir et al. 2019). Psi vracějící se z jižní Evropy či jiných tropických regionů mohou být napadeni nejrůznějšími exotickými patogeny (Deplazes et al. 2006). V jižní Itálii se nachází mimo jiné i endemická oblast s výskytem leishmaniózy psů i zoonotické viscerální leishmaniózy (Piantedosi et al. 2016). Riziko přenosu zoonotických hlístic z divokých šelem na lidi přes hmyzí vektory jsou nyní předmětem řady diskuzí (Otranto & Deplazes 2019).

#### 3.4.1 Infestace blechami

Blechy napadají zvířata i člověka a jsou nejčastěji se vyskytujícími ektoparazity společenských zvířat po celém světě (Iannino et al. 2017). Celosvětově jsou blechy klinicky nejvýznamnějším parazitem psů a koček (Abdullah et al. 2019). A některé druhy blech přenášejí zoonotické patogeny (Iannino et al. 2017). Blecha (*Ctenocephalides felis*) je zodpovědná za přenos tasemnice *Dypilidium caninum* u psů (Gopinath et al. 2018).

Ve Velké Británii byla provedena studie, při které bylo zjištěno, že 14,4 % psů, kteří navštívili veterinárního lékaře, byli infestováni blechami, z čehož více než 90 % blech bylo druhově určeno jako *Ctenocephalides felis*, následně byla u 4 zachycených blech zjištěna přítomnost *Bartonella* spp. a u jedné *Dypilidium caninum*, u koček byla zjištěná prevalence přenášených infekcí zhruba devětkrát vyšší (Abdullah et al. 2019). Tato studie ukazuje, že hlavně kvůli vysoké prevalenci *Bartonella* spp., která představuje riziko pro lidské zdraví, ale i welfare zvířat (Abdullah et al. 2019), blechy ohrožují lidské zdraví.

Studie provedená u divoce žijících lišek na Slovensku zjistila infestaci lišek 7 druhy blech, ale ne druhem *Ctenocephalides felis* (Víchová et al. 2018). U blech byly zachyceny

rozdílné patogeny *Bartonella* spp., *Rickettsia* spp., *Theileria* spp., však *Dipylidium caninum* zachyceno nebylo, avšak vysoká hustota liščí populace spolu s rozšiřováním lidských sídel může zvyšovat riziko přenosu infekcí včetně těch zoonotických (Víchová et al. 2018).

Stále se zvyšující množství psů chovaných jako domácí mazlíčci spolu s klimatickými změnami zvyšuje potřebu detailní znalosti míst výskytu blech a prevalenci onemocnění, která přenáší (Abdullah et al. 2019). U psů a koček v Evropě i po celém světě je nejčastěji zjišťována infestace blechou *Ctenocephalides felis* (Gálvez et al. 2017). Psi a kočky mohou hrát zásadní roli jednak jako rezervoár patogenních organismů pro blechy, a jednak jako přepravce pro infikované blechy mezi jejich rezervoáry a člověkem (Iannino et al. 2017). Blechy či všenky se tasemnicí *Dipylidium caninum* nakazí ve stádiu larvy, kdy se živí kůží, se kterou snadno pozřou i vajíčka tasemnice (Conboy 2009).

### 3.4.2 *Phlebotomus* spp.

Leishmanióza je často opomíjeným zoonotickým onemocněním (Burnham et al. 2020) a psi představují hlavní rezervoárový organismus leishmaniózy pro lidi (Cortes et al. 2012). Zajímavostí je, že i v endemických oblastech s výskytem vektora je záchyt *Leishmania* spp. u koček výrazně nižší (Pennisi 2015). Světová zdravotnická organizace (WHO) předpokládá, že celosvětově může být leishmaniózou ohroženo až 350 milionů lidí v 98 zemích světa (Bolukbas et al. 2016). Výskyt psí viscerální leishmaniózy je místně spojen s výskytem lidské viscerální leishmaniózy (Zoghلامي et al. 2014). Životní cyklus parazitů rodu *Leishmania* je dvouhostitelský, v hmyzím vektorovi se vyskytují extracelulární promastigoti a u savců intracelulární amastigoti (Quinnell & Courtenay 2009). Může však dojít i k přenosu leishmaniózy bez působení vektorů (Pennisi 2015), ať už pomocí krevní transfuze, transplacentárně či pohlavním stykem (Maia & Cardoso 2015). V Evropě je humánní viscerální leishmanióza způsobena parazitem *Leishmania infantum* (Cortes et al. 2012), v Jižní a Střední Americe je způsobena *Leishmania chagasi* (Mence et al. 2003). Zoonotická leishmanióza způsobená *Leishmania infantum* je problém veřejného zdraví i veterinární medicíny v Asii, centrální a Jižní Americe, na Středním východě a ve Středomoří (Mence et al. 2003, Pereira et al. 2019). V Evropě je přenašečem leishmaniózy krevsající hmyz rodu *Phlebotomus*. Dále je kutánní leishmanióza přenášena tzv. písečnou mouchou rodu *Lutzomyia* v tzv. Novém světě zahrnujícím oblast Latinské Ameriky (Peterson & Shaw 2003).

V endemické oblasti výskytu psí i humánní leishmaniózy v Portugalsku bylo studií Cortes et al. (2012) zjištěno, že z 3974 vyšetřených psů jsou v krvi protilátky proti leishmanióze u 6,31 %, z čehož nejvyšší zjištěná prevalence u psů byla ve vnitrozemí, dále se jako rizikový faktor pro seropozitivitu ukazuje věk vyšší než 2 roky, krátkosrstost a dlouhodobé pobývání v přírodě. Bylo zjištěno, že ibizský podenco má vyšší buněčnou imunitu k infekci *Leishmania infantum* než ostatní psí plemena, což je nejspíše způsobeno vyšší frekvencí expozice vektorům leishmaniózy a dále také možná výskytem protilátek proti *Phlebotomus perniciosus* ve slinách (Burnham et al. 2020).

*Phlebotomus larroussius* je dalším vektorem *Leishmania infantum* (Pereira et al. 2019). Studie v severovýchodní Itálii prokázala *Phlebotomus perfiliewi* jako pravděpodobného přenašeče *Leishmania infantum*, protože v této oblasti bylo během léta odchyceno přes 6000 kusů kotoulů rodu *Phlebotomus* z toho 96,5 % představoval *Phlebotomus perfiliewi*, kdy u 6–10% odchycených kusů byla prokázána infekce *Leishmania infantum*, a u jedné samičky byly zjištěny promastigotní stádia (Calzolari et al. 2019). Studie Traversa et al. (2017) provedená u psů z chovatelských stanic a útulků v Itálii ukázala prevalenci infekce *Leishmania infantum* 4,1 %. Oblast Kampánie v jižní Itálii je endemickou oblastí výskytu leishmaniózy psů a lidské viscerální leishmaniózy a předpokládalo se, že lišky mohou hrát roli při rozšiřování leishmaniózy, avšak expoziční riziko u lišek je nižší než u loveckých psů (Piantedosi et al. 2016).

V Íránu jsou endemické oblasti výskytu *Leishmania infantum* a bylo prokázáno, že *Phlebotomus alexandri* je zde první prokázaná kotoule rodu *Phlebotomus* zodpovědná za přenos *Leishmania infantum* (Azizi et al. 2006).

V Turecku je hojně zastoupenou kotoulí *Phlebotomus tobbi*, u kterého byla zjištěna prevalence výskytu promastigotů *Leishmania infantum* 1,4 % a izolované leishmanie z *Phlebotomus tobbi* byly geneticky shodné s těmi, které byly identifikované od tamějších pacientů s kutánní leishmaniózou (Svobodová et al. 2009). Z analýzy krve nalezené v koutoulich bylo zjištěno, že preferenčně zde *Phlebotomus tobbi* sají na lidech a dobytku, což snižuje významnost role psa jako rezervoáru zoonotické leishmaniózy (Svobodová et al. 2009). Studie Bolukbas et al. (2016) z oblasti Černého moře v Turecku pomocí kDNA-PCR zjistila prevalenci infekce *Leishmania* spp. u psů 0,41 % a u zde chycených *Phlebotomus* spp. nebyla prokázána infekce *Leishmania* spp. (Bolukbas et al. 2016).

Mnoho psů vykazuje dlouhé subpatentní stadium infekce *Leishmania infantum*, během kterého je u nich infekce prokazatelná pouze pomocí n-PCR, avšak ne serologicky (Piantedosi et al. 2016).

V jihozápadním Španělsku byla u 45 % volně žijících lišek zahrnutých do studie zjištěna pomocí PCR pozitivita na *Leishmania infantum* (Risueño et al. 2018). Prevalence infekce *Leishmania infantum* byla nejnižší na jaře, díky tomu, že v tomto období ještě nelítá vektorový hmyz rodu *Phlebotomus* (Risueño et al. 2018). Díky tomu, že u volně žijících živočichů byl prokázán genotyp *Leishmania infantum* typický pro psy a lidi, lze předpokládat, že životní cykly parazita jsou navzájem propojeny (Risueño et al. 2018).

V Tunisku byla provedena studie, kdy u 191 klinicky zdravých psů bylo imunofluorescenčně vyšetřeno sérum a bylo zjištěno, že 26,7 % psů má protilátky proti *Leishmania infantum* s tím, že v oblasti Bouhajla byla zjištěná seroprevalence až 52,7 % a v této oblasti je nejvyšší výskyt tzv. písečných much *Phlebotomus perniciosus* a *Phlebotomus longicuspis*, u kterých byla *Leishmania infantum* zachycena v 9,4 % případů (Zoghلامي et al. 2014).

Molina et al. (1994) provedla pokus, kdy 16 psů přirozeně infikovaných *Leishmania infantum* bylo rozděleno na 3 skupiny podle klinických příznaků a následně byly týden vystaveny přítomnosti samičky *Phlebotomus perniciosus* a bylo zjištěno, že infekčnost samičky

flebotoma je stejná v případě, že sála na asymptomatických nosičích parazita, oligosymptomatických či polysymptomatických.

Flebotomové se velmi dobře adaptují na dramaticky se měnící podmínky prostředí (Lisi et al. 2014), což zvyšuje riziko přenosu leishmaniózy. Výbornou schopnost adaptace rodu *Phlebotomus* ukazuje studie Tarallo et al. (2010), kdy za pouhé dva roky se v jižní Itálii změnily zachycené druhy, zatímco první rok byl zachycen *Phlebotomus perniciosus*, *Phlebotomus neglectus*, *Phlebotomus papatasi* a *Phlebotomus perfiliewi*, jež následný rok nebyl zachycen vůbec, zatímco došlo k záchytu *Sergentomyia minuta*, tato studie dále ukázala, že k nejvyššímu záchytu dochází mezi červencem a srpnem při teplotě 27,09 – 28,02°C a relativní vlhkost 47,28-56,36%.

Nejvyšší riziko pro přenos exotických parazitů a nemocí v Evropě je import psů ze zahraničí, zvláště psů toulavých z jižní a východní Evropy, kteří jsou dováženi ochránářskými organizacemi (Deplazes et al. 2006). V Evropě pozorujeme nárůst populací lišek a psíků mývalovitých, kteří jsou invazivní a rozšiřují se po kontinentu, tyto druhy jsou vnímavé k většině psích helmintů a představují rezervoár parazitů pro populace. Dalším rezervoárem parazitárních infekcí jsou velké populace volně žijících koček v celé Evropě a pouliční psi zejména v jižní Evropě, kteří představují permanentní parazitární tlak na domácí kočky a psy (Deplazes et al. 2011). Množství nemocí přenášených vektory se celosvětově zvyšuje, a zvyšuje se tedy i ve Středozeří, které je nyní vystaveno klimatickým změnám (Tahir et al. 2019). Volně žijící šelmy mohou představovat rezervoár nemocí přenášených vektory na domácí psy a kočky (Otranto et al. 2015).

## 3.5 Maxillopoda

### 3.5.1 *Linguatula serrata*

*Linguatula serrata* je zoonotický parazit (Rezaei et al. 2011). *Linguatula serrata* je kosmopolitně rozšířený parazit, který se živí krví svých hostitelů (Pavlović et al. 2017). Dospělci parazitují v nosní dutině a ve frontálním sinu divokých i domestikovaných psovitých (Ionita & Mitrea 2016, Hajipour et al. 2019). Psi a ostatní psovití jsou hlavními definitivními hostiteli, zatímco býložravci figurují ve vývojovém cyklu jako mezihostitelé (Rezaei et al. 2011). V mezihostitelích se plně vyvinuté nymfy, tedy stadia, která jsou infekční pro definitivní hostitele, nacházejí encystovaná hlavně v mezenterických lymfatických uzlinách, v plicích, játrech a na serózních površích (Ionita & Mitrea 2016). Vajíčka *Linguatula serrata* jsou podobná členovcům, mají chitinovou, hladkou, z vnější části zesílenou stěnu s 2-4 přírůžky vyzbrojenými 2 koncovými háčky (Nagamori et al. 2019). Člověk se může nakazit buď konzumací mezihostitele a jeho vnitřností či neopatrným tělesným kontaktem s domácími mazlíčky jako jsou psi a kočky, kteří vajíčka vylučují z těla ven trusem nebo vykašlanými sekrety horních cest dýchacích (Smrž 2013). Lidé mohou být mezihostitelé tohoto parazita, který u člověka může způsobit viscerální linguatulózu (Pavlović et al. 2017). Ale lidé mohou být nejen

na pozici mezipřenosce, ale i definitivního hostitele (Rezaei et al. 2011). Ačkoli je člověk pro *Linguatula serrata* příležitostným hostitelem, nákaza tímto parazitem a následné onemocnění viscerální či nasopharyngeální formou nemoci není neobvyklé a dochází k němu zejména v oblasti Středního východu (Ionita & Mitrea 2016). *Linguatula serrata* jako nasopharyngeální parazit psů je široce rozšířena v oblasti Středního východu, Afriky i Asie (Springer et al. 2018). Smrž (2013) uvádí, že *Linguatula serrata* žije i v mírném pásmu a běžně napadá člověka. I přestože se *Linguatula serrata* endemicky vyskytovala ve střední Evropě již dříve, nyní je významná hlavně z hlediska dovozu (Springer et al. 2018).

Pro detekci infekce *Linguatula serrata* se jako nejvýhodnější ukázala sandwichová ELISA, která vykazuje vyšší specifitu i senzitivitu detekce aktuálně probíhající infekce u psů oproti nepřímé ELISA, která může zachytit dříve proběhlou infekci (Attia et al. 2019). Lze předpokládat, že stejně by se mohly testy využít i pro diagnostiku souběžných infekcí spolu s infekcí *Linguatulas serrata* u lidí zejména u chornických případů (Attia et al. 2019). Sandwichová ELISA by se při diagnostice lidí mohla používat také pro detekci viscerální formy linguatulózy (Attia et al. 2019).

V letech 2009 – 2011 byly provedeny pitvy 42 legálně ulovených vlků z území Srbska a Makedonie, a pouze u jednoho vlka byl pozitivní záchyt pouze jedno samičího jedince *Linguatula serrata*, jenž byl lokalizován v nosní dutině (Pavlović et al. 2017). Jedná se o první zdokumentovaný případ vlka s nákazou *Linguatula serrata* z této oblasti, celkově je u vlků popsáno pouze pár případů nálezů (Pavlović et al. 2017).

Šestiměsíční kříženec, který byl před pěti měsíci zachráněn z rumunského předměstí, pár dní po podání makrocyclického laktonu ivermektinu vykašlal několik jazyčnatek, které byly následně morfologicky určeny jako *Linguatula serrata* (Ionita & Mitrea 2016). Epidemiologický dopad a potenciální riziko pro veřejné zdraví i veterinární medicínu by mělo být předmětem debat (Ionita & Mitrea 2016).

První popsáný případ linguatulózy ve Velké Británii byl též nejspíše popsán u psa importovaného před 2 měsíci z Rumunska, jednalo se o dvouletou vykastovanou fenu, která byla do ordinace přivedena kvůli mukopurulentnímu až sanguinóznímu výtoku z nosu, levostrannému exophtalmu, hyperémii spojivky (Villedieu et al. 2017). Fena navíc vykašlala jazyčnatku, která byla následně určena jako *Linguatula serrata* (Villedieu et al. 2017). Následně byla provedena tomografie a levostranná sinusotomie frontálního sinu, avšak žádná další adultní stadia tohoto parazita nebyla nalezena, dále nebyla nalezena ani vajíčka v nosním sekretu a v trusu (Villedieu et al. 2017). Klinické příznaky vymizely po provedené sinusotomii, podání širokospektrálních antibiotik a nesteroidních antiflogistik (Villedieu et al. 2017). Tento případ popisuje i jak postupovat v případě nákazy *Linguatula serrata*, jež se vyznačuje vysokým zoonotickým potenciálem, a zároveň značí, jak nebezpečný může být import psů z rizikových oblastí (Villedieu et al. 2017).

Pes importovaný z Rumunska do Německa trpěl serózním výtokem z nosu a vyluzoval dáivý zvuk z hrtanu, při kýchnutí došlo k vyloučení parazita, který byl určen jako *Linguatula serrata* (Springer et al. 2018). Poté, co byl parazit vyloučen z těla, došlo k vymizení klinických příznaků, avšak za 8 měsíců došlo k vyloučení parazita znovu (Springer et al. 2018).

Ve studii Rezaei et al. (2011) provedené v severozápadním Íránu byla zjištěna prevalence infekce *Linguatula serrata* u psů 27,83 %, z čehož míra infekce u psů vzrůstala spolu s jejich věkem. Dále byla zjištěna vysoká prevalence infekce tímto parazitem i u tamních hospodářských zvířat, což značí, že je vysoké riziko zoonotické infekce člověka v této oblasti (Rezaei et al. 2011).

V Oklahamě v USA byla u devítiměsíční feny importované z Etiopie při flotačním vyšetření trusu nalezena vajíčka, jež se zpočátku jevila jako vajíčka roztočů, proto jim nebyl přikládán větší význam, avšak tato vajíčka byla přítomna i v opakujícím se flotačním vyšetření (Nagamori et al. 2019). Následně byl díky morfologii těchto vajíček a cestovní historii psa vysloven předpoklad, že se jedná o vajíčka *Linguatula serrata*, což potvrdilo následné vyšetření pomocí PCR, kdy kromě přítomnosti *Linguatula serrata*, byl ještě zjištěn i jiný druh jazyčnatky vyskytující se norských sobů *Linguatula arctica* (Nagamori et al. 2019). Největší zajímavostí tohoto případu je, že rhinoskopie ani CT vyšetření hlavy však neprokázalo žádné dospělce ani poškození u psa a v následných flotačních vyšetřeních nedošlo ani k záchytu vajíček u tohoto psa, což může být způsobeno tím, že v psovi se nacházejí pouze juvenilní stádia *Linguatula serrata*, která stále migrují, proto byla doporučena léčba preparátem Bravecto po dobu 6 měsíců (Nagamori et al. 2019). Po léčbě nebyl žádný pozitivní záchyt parazitů ani vajíček, avšak tento pes byl zdrojem infekce pro svého majitele, jeho rodinu a ostatní, kdo s ním přicházeli do kontaktu včetně psů a ostatních zvířat v oblasti, kde se vyskytoval, minimálně po dobu 1 – 2 měsíců (Nagamori et al. 2019).

Epidemiologický dopad linguatulózy stejně jako její potenciální riziko pro veřejné zdraví i veterinární medicínu je nejasný (Ionita & Mitrea 2016). Vysoká prevalence infekce *Linguatula serrata* u psů i hospodářských zvířat ve studii provedené v severozápadním Íránu jasně ukazuje, že je nezbytné provádět další opatření k snížení míry infekce, která může představovat riziko pro lidské zdraví (Rezaei et al. 2011). Majitelé psů, ale i veterinární chirurgové mohou onemocnět viscerální linguatulózou v případě, že jsou v blízkém kontaktu s nosními sekrety a trusem, jež je kontaminován vajíčky *Linguatula serrata* (Villedieu et al. 2017). Protože je *Linguatula serrata* známa svým zoonotickým potenciálem, je třeba zvážit možné riziko infekce majitelů psů i dalších osob, kteří s nimi přijdou do bližšího kontaktu (Springer et al. 2018). V rámci prevence by veterinární personál měl používat ochranné pomůcky, jako jsou brýle, maska, rukavice a plášť, spolu s dodržováním přísných hygienických zásad tak, aby se zabránilo kontaktu pracovníků s nosními sekrety a trusem zvířat nakažených *Linguatula serrata* (Villedieu et al. 2017).

## 3.6 Léčba a prevence

### 3.6.1 Terapie

Domácí mazlíčci, zvláště psi a kočky, hrají zásadní roli ve společnosti po celém světě, jsou nedílnou součástí domácností, přispívají k fyzickému, sociálnímu i emočnímu rozvoji svých majitelů, zvláště dětí a starších lidí (Waltner-Toews 1993). Kromě benefitů, které domácí mazlíčci společnosti poskytují, je však třeba brát v úvahu možnost přenosu zoonotických agens

a jejich závažnost (Robertson et al. 2000). Proto je třeba dbát na účinná profylaktická opatření a terapii parazitóz u psů i lidí. V tabulce 1 je uveden přehled antiparazitárních přípravků, které jsou dostupné k terapii a profylaxi parazitóz u psů v České republice. Studie z rozvojových zemí, jako je Kambodža, jsou jen obtížně srovnatelné, co se týká veterinární péče a antiparazitární terapie poskytované psům, se studii z vyspělých států, neboť studie Schär et al. (2014) zjistila, že pouze 2,1 % psů navštívila alespoň jednou za život veterinárního lékaře, ale i přesto žádný z nich nebyl antiparazitárně ošetřen.

### 3.6.1.1 Terapie protozoárních infekcí

Pro léčbu *Giardia* spp. je v České republice registrovaná a dostupná pouze léčivá látka Metronidazol ve veterinární specialitě Metrocare a Metrovis, což jsou tablety (Ecuphar NV. 2019., Livisto Int'l, S.L. 2019), dále je metronidazol obsažen v perorální suspenzi Eradia (Virbac S.A. 2019). Relativně nově je v České republice k léčbě giardiózy určen i přípravek Drontal Dog Flavour, který obsahuje febantel, pyrantel embonát a praziquantel (Bayer s.r.o. 2019). Ovšem v případě, že po perorálním podání po dobu 3 dnů budou i nadále vylučovány cysty *Giardií*, je třeba léčbu změnit (Bayer s.r.o. 2019). K tlumení giardiózy lze dále použít přípravek Panacur Pet pasta s účinnou látkou fenbendazol (Intervet International, B.V. 2020.). Dosud nejsou žádná účinná léčiva proti kryptosporidíoze (Pozio 2019). Obvykle dojde k spontánnímu vyřešení infekce *Cryptosporidium* spp., čemuž lze napomoci podpůrnou terapií, která zahrnuje hydrataci organismu a aplikaci spasmolytik (ESCCAP 2018).

### 3.6.1.2 Terapie mikrosporidiových infekcí

Albendazol je aktuálně nejpoužívanější látka pro léčbu mikrosporidiových infekcí způsobených *Encephalitozoon* spp., výsledky léčby jsou proměnlivé a může dojít k relapsu infekce (García-Terres et al. 2018). Dále je pro léčbu používán fenbendazol (ESCCAP 2017), avšak terapie se popisuje spíše u malých zvířat. *Encephalitozoon intestinalis* nemá mitochondrie, tudíž není schopen produkce energie oxidativní fosforylací, enzymy podílející se na glykolýze by tedy mohly být potenciálním cílem léčiv (García-Terres et al. 2018). Studie García-Terres et al. (2018) strukturálně i funkčně popsala glykolytický enzym trifosfátizomerázu a dále demonstrovala inaktivaci tohoto enzymu reaktivními sloučeninami thiolu a vyslovila závěr, že tento enzym by mohl být inaktivován používanými léčivy jako je omeprazol, rabeprazol či sulbutiamin (García-Terres et al. 2018). Studie Engelhardt et al. (2017) v Německu popisuje léčbu osmitýdenního štěně fenbendazolem. Štěně bylo hospitalizováno pro anorexii, syndrom polyurie, polydipsie a azotemii. Ze sedimentu v močovém měchýři bylo pomocí PCR diagnostikováno onemocnění způsobené *Encephalitozoon cuniculi* genotypu I. Fenbendazol byl podáván po dobu 3 týdnů a po 3 měsících už nebyly detekovány ani protilátky proti *Encephalitozoon cuniculi*. Tento ojedinělý případ dokazuje, že *Encephalitozoon cuniculi* může u psů způsobit klinicky zjevné infekce, které mohou být úspěšně vyléčeny (Engelhardt et al. 2017).

### 3.6.1.3 Terapie infekce tasemnicemi

V léčbě infekce tasemnicemi je praziquantel považován za vysoce účinnou léčivou látku (Chelladurai et al. 2018). Praziquantel je tedy i lékem volby pro léčbu dipylidiázy (Jiang et al. 2017) i infekce *Hymenolepis diminuta* (Marangi et al. 2003). Správná diagnostika druhu tasemnice je klíčová pro volbu správné léčby, což ukazuje i případ popsáný Patamia et al. (2010), kdy u dvouletého dítěte z předměstí Catania v Itálii byla diagnostikována infekce *Dipylidium caninum*, následně tedy bylo dítě léčeno podáním mebendazolu, ovšem bez výsledku. Poté, co byl vzorek stolice předán specializované laboratoři, která určila infekci *Hymenolepis diminuta*, byla zahájena sedmidenní léčba niclosamidem, která se ukázala jako účinná (Patamia et al.). Problémem léčby dipylidiázy u dětí je často mylná diagnostika, a tedy i léčba díky podobnosti s *Enterobius vermicularis* (Chong et al. 2020). Ve stolici sedmnáctiměsíčního chlapce našla matka 3 články tasemnice, avšak lékař na základě jejího popisu chlapci diagnostikoval enterobiázu a dítě bylo léčeno jednou perorálně podanou dávkou 200 mg albendazolu (Jiang et al. 2017). Jelikož byly články ve stolici chlapce stále přítomny, matka, i přestože byl chlapec asymptomatický, doručila vzorek do specializované laboratoře, kde byl určen parazit *Dipylidium caninum* (Jiang et al. 2017). Následně byly zjištěny mírné odchylky v krevním obraze a signifikantní zvýšení protilátek IgE (Jiang et al. 2017). Chlapec byl vyléčen jednorázovým perorálním podáním praziquantelu v dávce 25 mg/kg, kdy již po 3 dnech nevylučoval žádné proglotidy, negativní bylo i následné vyšetření po 3 měsících (Jiang et al. 2017).

Záměna infekce *Dipylidium caninum* za enterobiázu není výjimečná, což dokazuje i další případ z Houstonu, kdy byla dvouletá dívka také nejprve mylně diagnostikována a neúspěšně léčena (Chong et al. 2020). Dívka byla stejně jako chlapec z předešlé kazuistiky vyléčena praziquantelem, avšak v dávce 10 mg/kg (Chong et al. 2020). Zajímavým zjištěním bylo, že přestože dívka žila v domácnosti s domácími mazlíčky, přenos z nich se neprokázal (Chong et al. 2020).

Čtyřleté dítě bylo před 4 měsíci léčeno pro potíže zahrnující abdominální bolest, svědění řitního otvoru a vylučování částeček podobných rýžovým zrnkům v trusu, avšak enterobiáza byla diagnostikována mylně, a tedy léčba albendazolem a antihistaminiky byla neúčinná a chlapcovy potíže přetrvávaly (Narasimham et al. 2013). Vzhledem k tomu, že chlapec byl v kontaktu s kočkami a pouličními psy a že v mikroskopickém preparátu stolice byly nalezeny proglotidy, byla určena diagnóza dipylidiáza (Narasimham et al. 2013). Poté, co byla zahájena léčba praziquantel palmoátem v dávce 10 mg/kg, následně obtíže u léčeného chlapce ustaly a mikroskopická vyšetření stolice byla negativní (Narasimham et al. 2013).

Pro kontrolu dipylidiázy je důležité, aby psi a kočky byli pravidelně odčervováni a zároveň aby byli ošetřeni i proti infestaci blechami (Jiang et al. 2017). Pro léčbu je důležité zvolit vhodné preparáty. Jelikož možnosti léčby infekcí tasemnicemi jsou u lidí i zvířat omezené, lékaři i veterináři by k léčbě měli přistupovat velmi zodpovědně s ohledem na vznik možných rezistencí (Chelladurai et al. 2018). Velkou výhodou praziquantelu je jeho bezpečnost pro pacienta, žádné vedlejší účinky nebyly dokonce pozorovány ani při dlouhodobějším podávání praziquantelu (Chelladurai et al. 2018). Praziquantel však může mít konvulzivní



účinky, proto u pacientů s předchozí léčbou např. diazepamem je vhodnější k terapii použít perorálně niclosamid (Marangi et al. 2003).

Už byly však zaznamenány i případy rezistence na praziquantel. Studie provedená v USA mezi lety 2016 – 2018 zjistila populaci psů, která byla infikována *Dipylidium caninum*, a zároveň infekce u nich přetrvávala navzdory léčbě praziquantelem a epsiprantelem ve stále vyšších dávkách (Chelladurai et al. 2018). Častější frekvence podávání praziquantelu, a dokonce ani prodloužení doby léčby nevedly k úspěšnému vyléčení psů, pacienti byli následně vyléčení podáním nitroscanátu či lékem obsahujícím pyrantel, praziquantel i oxantel (Chelladurai et al. 2018). Je přinejmenším zajímavé, proč podání tohoto smíšeného preparátu bylo úspěšné, když opakované podání praziquantelu či epsiprantelu nevedlo k vyléčení. V České republice lze k léčbě infekce tasemnicemi *Dipylidium caninum* využít mnoho veterinárních léčivých přípravků, z nichž některé jsou volně prodejné a některé jsou dostupné pouze u veterináře či na předpis, přehled dostupných přípravků viz tabulka 1.

Vhodná léčba infekce tasemnicemi u definitivních hostitelů může výrazně přispět ke kontrole humánní sparganózy (Liu et al. 2015). Veterinární lékaři by měli být poučeni o tom, jak vyšetřit divoká prasata na přítomnost *Spirometra* spp. (Kolodziej-Sobocińska et al. 2018). Pro zamezení šíření sparganózy by měl být omezen lov a zejména prodej volně žijících zvířat, v tomto případě hlavně žab a hadů (Liu et al. 2015).

Mezi opomíjené zoonotické parazity, jejichž rezervoárem jsou zvířata, se řadí *Hymenolepis nana*, *Echinococcus canadensis*, *Ancylostoma ceylanicum*, na jejichž šíření se velkou měrou podílejí antropogenetické faktory, jako je nedostatečné vzdělání a hygiena, které jsou zároveň i zásadní k omezení dopadu těchto zoonotických parazitóz na veřejné zdraví (Thompson 2015). Vysoká seroprevalence cystické echinokokózy zdůrazňuje potřebu vzdělávání veřejnosti, a zejména jedinců vystavených vysokému riziku infekce, o možnostech, jak předejít této infekci (Galeh et al. 2018). *Echinococcus granulosus sensu lato* přináší v zemích, jako je Írán, významné ekonomické ztráty jednak znehodnocením orgánů hospodářských zvířat, jednak potřebou chirurgických zákroků na postižených lidech (Shafiei et al. 2016). Pro prevenci alveolární echinokokózy by mohla pomoci dokonce stejná opatření jako pro prevenci toxokarózy, tedy ideálně zamezit přístupu volně žijících koček do zahradních kuchyní, ale hlavně mýt si ruce po kontaktu s půdou či rostlinami, vařit, nebo alespoň důkladně omývat ovoce a zeleninu před konzumací (Pouille et al. 2017). Aplikace dlouhodobě působícího praziquantelu, který působí i na dospělé echinokoky, by mohla být prováděna spolu s programy zaměřenými na prevenci vztekliny (WHO). Léky používané pro léčbu alveolární i cystické echinokokózy jsou pouze parazitostatické, nikoliv však parazitocidní (Pozio 2019). Studování obecných vzorců onemocnění *Echinococcus granulosus* v rozdílných regionech může velmi pomoci při tvoření programů sloužících pro prevenci onemocnění (Shafiei et al. 2016).

#### 3.6.1.4 Terapie infekce hlísticemi

Pro terapii infekce *Toxocara* u psů jsou schváleny účinné látky fenbendazol, mylbemycin oxim, moxidectin, piperazin, pyrantel pamoat (Lee et al. 2010). Navzdory

efektivním antihelmintikám pro psy i kočky toxokarióza stále přetrvává v rozlehlých oblastech světa (Deplazes et al. 2011). Brzká ultrasonografická diagnostika infekce *Toxocara canis* u štěňat může pomoci lépe kontrolovat toto parazitární onemocnění u psů, a tím snížit riziko zoonotického přenosu na lidi (Corda et al. 2019). Studie Corda et al. (2019) srovnala u 54 čerstvě narozených štěňat úspěšnost koprologického mikroskopického vyšetření a ultrasonografického vyšetření každých 5 dní od 10. dne věku. Již 15. den po narození štěňat ultrasonografické vyšetření ukázalo 100 % specifitu a 85,4 % senzitivitu, zatímco koprologické vyšetření bylo zcela negativní. To jednoznačně ukazuje, že ultrasonografie může sloužit jako vhodný test pro diagnostiku infekce *Toxocara canis* u čerstvě narozených štěňat (od 15. dne) během prepatentní periody (Corda et al. 2019). Vyšetření by se však nemělo provádět tak, aby nebylo stresující, protože fixace zvířat na vyšetření v tomto věku může být stresující pro štěňata i matku (Corda et al. 2019). Flotačním vyšetřením trusu se přímo zjišťují vajíčka *Toxocara*, avšak přesné určení druhu vyžaduje zkušenosti a trénink personálu (Lee et al. 2010). Diagnostika parazitologických infekcí by tedy neměla být prováděna kdekoliv, ale pouze ve specializovaných laboratořích s dobře vyškoleným personálem (Patamia et al. 2010). Což je důležité pro odlišení vajíček *Toxocara* a *Baylisascaris* v koprologickém vyšetření trusu psů, *Baylisascaris* je škrkavka pocházející původně z mývala (Lee et al. 2010). Schär et al. (2014) předpokládají, že pravidelné antiparazitární ošetření lidí proti *Necator americanus* vede ke zvýšení infekce *Ancylostoma ceylanicum*, paralelní odčervování populace psů by tedy mělo vést též ke snížení incidence u lidí.

Psi hrají důležitou roli při kontaminaci půdy ve veřejných parcích, které znečišťují prostřednictvím parazitů a jejich infekčních stadií obsažených v trusu, což představuje problém pro veřejné zdraví (Núñez et al. 2014). Endoparazitickými infekcemi jsou nejvíce ohrožené děti předškolního věku, protože si hrají na veřejných prostranstvích, což může vést k tomu, že snědí kontaminovanou půdu (Papajová et al. 2017). Pro snížení ohrožení veřejného zdraví parazitickými zoonózami je třeba dbát na zvládnutí parazitárních infekcí i u toulavých psů (Satyal et al. 2013). Pro snížení rizik zoonotického přenosu infekce *Toxocara* z pískovišť na dětských hřištích je kromě poučení veřejnosti o těchto rizicích také vhodné zkrátit intervaly výměny písku na těchto hřištích (Kleine et al. 2017). Studie Kleine et al. (2017) provedené v Hanoveru však ukazuje, že kontaminace dětských hřišť vajíčky *Toxocara* se od roku 1985 stále snižuje, avšak stále byla infekční vajíčka nalezena na každém čtvrtém hřišti. Metody snížení kontaminace parazity zahrnují omezení populací volně žijících psů a koček, uklízení výkalů z cest i země majiteli psů, zamezení přístupu psů a koček na veřejná prostranství a hlavně na dětská hřiště, a dále používání vhodného antiparazitárního ošetření psů a koček s důrazem na mláďata a kojící feny (Deplazes et al. 2011). Pro snížení kontaminace prostředí vajíčky škrkavek je lepší proaktivnější přístup, kdy dochází k dlouhodobější, např. celoměsíční, terapii a ochraně zvířat (Lee et al. 2010). Dnes jsou již tyto postupy zvládnutelné, protože existují antiparazitika zejména proti srdečním červům, která díky kombinaci s jinými účinnými látkami působí širokospektrálně, tedy i na škrkavky, a poskytují majiteli pohodlí, že při jedné aplikaci uchrání svého mazlíčka, a tím tedy částečně i sebe před širokým množstvím parazitů

(Lee et al. 2010). Správná terapie je zásadní pro snížení infestace hlísty, což následně vede ke snížení morbidity a zlepšení kvality života (Alruzug et al. 2016).

Registrovaných preparátů s účinností proti *Thelazia callipaeda* není v současné době mnoho, viz Tab 1. Ve Francii a Španělsku byla po dobu 6 měsíců provedena studie účinnosti žvýkácí tablety pro psy s obsahem milbemycin oxim a afoxolaner ve specialitě NexGard Spectra, kdy u kontrolní skupiny psů byla zjištěna prevalence infekce *Thelazia callipaeda* 57,1 %, což značí vysoké riziko infekce, ale u psů, kteří byli pravidelně každý měsíc ošetřeni preparátem NexGard Spectra, nebyla zaznamenána žádná infekce *Thelazia callipaeda*, což značí 100 % ochranu při prevenci proti thelazióze psů (Lebon et al. 2019).

V závislosti na potenciálním riziku infekce lidí zoonotickými hlísticemi od psů, což souvisí i s nízkým povědomím majitelů o zoonózách, je třeba toto povědomí majitelů psů zvyšovat a informovat je o důležitosti pravidelného antihelmintického ošetření zvířat a o dalších preventivních opářeních (Satyal et al. 2013). U psů může v průběhu života docházet k reinfekci, takže je důležité provádět vyšetření trusu a antiparazitární terapii u mladých i dospělých zvířat (Lee et al. 2010).

### 3.6.2 Antiectoparazitika

Ektoparazitický hmyz hraje ve veterinární medicíně zásadní roli (Iannino et al. 2017). Pouliční psi představují snadný zdroj potravy pro členovce a vzhledem k ekonomické náročnosti ani v útulcích psi obvykle nebývají ošetřeni antiectoparazitiky, což činí problém pro programy kontrolující nemoci přenášené vektory (Otranto et al. 2009). Stále je třeba vzdělávat majitele domácích mazlíčků, co způsobuje infestace blechami jejich zvířátka a zároveň o tom, jaká rizika představují blechy při přenosu dalších parazitů (Abdullah et al. 2019). Dnes se zvyšuje využití žvýkácích tablet v terapii infestace blechami. Byla provedena studie, která hodnotila účinek fluralaneru obsaženém ve veterinární specialitě Bravecto spot on či žvýkácí tabletu na ochranu psů proti blechám a tedy i proti tasemnici *Dipylidium caninum* (Gopinath et al. 2018). Bylo zjištěno, že skupiny psů, které byly ošetřeny spot onem či orálním podáním žvýkácí tablety, nebyly ani po 113 dnech nakaženy *Dipylidium caninum*, přestože byly pravidelně každý týden vystaveny cca 100 blechám infikovaným *Dipylidium caninum* (Gopinath et al. 2018). Oproti tomu všichni psi z kontrolní skupiny ošetření pouze sterilizovanou vodou vykazovali nákazu *Dipylidium caninum*, což jednoznačně ukazuje 100 % účinnost fluralaneru podaném perorálně i topicky v doporučené dávce 25 – 56 mg/kg jako ochranu proti blechám, a tedy i proti tasemnici *Dipylidium caninum* po dobu 12 týdnů (Gopinath et al. 2018). Kromě přípravků zmíněných v Tab. 1 se k léčbě infestace blechami využívají medikované obojky a kožní spreje či roztoky.

Aktuálně není známa žádná účinná specifická terapie proti infekci *Linguatula serrata* (Pal et al. 2019). Poté, co byl vyloučen dospělec *Linguatula serrata* u psa importovaného z Rumunska do Německa, byla zahájena léčba milbemycinem a praziquantelem a žádná vajíčka *Linguatula serrata* nebyla detekována ani v nosním sekretu, ani v trusu (Springer et al. 2018). Fena importovaná z Etiopie do Oklahamy byla léčena pyrantelem, fenbendazolem, praziquantelem, sulfadimethoxinem, amproliem a ponazurilem kvůli perzistující infekci

*Sarcocystis* spp. a *Dipylidium caninum*, avšak i přesto při kontrolním flotačním vyšetření byla v trusu zjištěna přítomnost *Linguatula serrata* (Nagamori et al. 2019). Třebaže nebyla zjištěna žádná adultní stadia, bylo přistoupeno k terapii fluralanerem v preparátu Bravecto po dobu 6 měsíců, a poté následné vyšetření neprokázalo žádnou přítomnost *Linguatula serrata* (Nagamori et al. 2019). Diagnostika i léčba infekce *Linguatula serrata* je obtížná a měla by být volena hlavně s ohledem na zoonotický potenciál tohoto parazita (Springer et al. 2018).

Evropský vědecká rada pro parazity společenských zvířat doporučuje psy žijící v endemických oblastech výskytu *Dirofilaria immitis* ošetřovat pravidelně každý měsíc v období výskytu komárů makrocyclickými laktony (ESCCAP 2020). Lze předpokládat, že profylaktické ošetření psů látkami s širokospektrálními účinky proti endoparazitům, anebo ektoparazitům po dobu 8 – 12 měsíců každý rok by mohlo být výrazně prospěšné pro prevenci zoonotických dirofilarií (Farkas et al. 2020). V USA byla provedena laboratorní studie, kdy psi 30 dní po nakažení 50 infekčními larvami *Dirofilaria immitis* byli léčeni podáním žvýkáci tablety moxidektinu v dávce 24 µg/kg, či sarolaneru v dávce 2mg/kg či kombinací moxidektinu, sarolaneru ve výše uvedených dávkách a pyrantelu v dávce 5 mg/kg, části psů bylo podáno placebo (Kryda et al. 2019). Výsledky ukázaly, že psi, kteří byli ošetřeni kombinací léčiv či moxidektinem, se následně ukázali jako negativní při vyšetření *Dirofilaria immitis*, zatímco psi, kterým bylo podáno placebo či pouze sarolaner, vykazovali nákazu 20 – 44 dospělci *Dirofilaria immitis* (Kryda et al. 2019). Psi cestující do oblastí se zoonotickým výskytem *Dirofilaria immitis* by měli být ošetřeni vhodným preparátem nejdéle 30 dní po odjezdu a do 30 dnů od poslední cesty (ESCCAP 2020).

Pro prevenci lidské zoonotické viscerální leishmaniózy je důležitá spolupráce mezi veterináři, lékaři a majiteli psů proto, aby se zamezilo výskytu leishmaniózy u psů (Cortes et al. 2012). Některé studie ukazují, že zásadní pro snížení výskytu leishmaniózy u lidí je lepší kontrola leishmaniózy v rámci psí populace (Mencke et al. 2003). V rámci preventivních opatření lze psy profylakticky navakcinovat proti leishmanióze a dále je doporučeno ošetření pyretroidy (Pennisi 2015). Zásadní je tedy použití přípravků s repelentním účinkem.

### 3.6.3 Cestování

Domácí mazlíčci stále častěji cestují do cizích států spolu se svými majiteli, proto cestovní medicína malých zvířat, která se zabývá diagnostikou, profylaxí, léčbou i metafylaxí nejrůznějších infekčních chorob, nabírá na stále větším významu (Deplazes et al. 2006). Střevní parazitární infekce se často vyskytují jen v určitých oblastech, avšak jsou velmi dobře přenášeny do přelidněných oblastí se špatnou úrovní hygieny (Papajová et al. 2017). Studie v subsaharské Africe ukázaly vysokou prevalenci infekce helminty u zdejších psů, což ukazuje potřebu zavedení vhodných odčervovacích programů pro zlepšení zdravotního stavu těchto psů, čímž by se i snížila rizika parazitárních onemocnění lidí (Chidumayo et al. 2018).

Omezení až vymezení kontrol na hranicích v rámci Evropské unie umožňuje snazší šíření parazitů (Deplazes et al. 2011). Nejen exotičtí psí parazité jako je *Leishmania infantum*, *Hepatozoon canis* či *Dirofilaria* spp., ale i zoonotické parazitózy jako infekce *Strongyloides stercoralis* či *Echinococcus granulosus* byly diagnostikovány u psů v centrální Evropě a Velké

Británii importovaných ze Středomoří (Deplazes et al. 2006). I na severu psi hrají stále zásadní roli v přenosu zoonóz, protože představují jakési přemostění mezi komunitami lidí a volně žijícími zvířaty (Jenkins et al. 2011). Oteplování na severu zvyšuje příležitosti pro business, zemědělství i turismus a s tím souvisí i zvyšující se dovoz psů včetně jejich parazitů do nového vhodného prostředí (Jenkins et al. 2011). Globalizace a klimatické změny mají obrovský dopad na parazity, kteří mění svoje epidemiologické vzorce a ekosystémy v závislosti na změnách biotických a abiotických faktorů (Pozio 2019). Důsledkem klimatických změn je i změna lidského chování, dochází také ke globalizaci zemědělství a přesunu akvakultur směrem k severu, a jelikož lidé jsou součástí zoonotických parazitárních cyklů, které mohou ovlivňovat celkový zdravotní stav lidí, měly by všechny změny být zahrnuty do hodnocení veřejného zdraví (Jenkins et al. 2011). Studie přinášející informace o prevalenci parazitárních infekcí u psů spolu s porozuměním jejich životním cyklům, epidemiologii a rizikovým faktorům umožňují vytvoření preventivních programů na ochranu veřejného zdraví (Núñez et al. 2014). Endemickou oblastí leishmaniózy je i jižní Evropa, avšak nyní se rozšiřuje na sever (Pennisi 2015). Na rozšiřování leishmaniózy se nejvíce podílí cestování a stěhování (Pennisi 2015). Většina nakažených psů z endemických oblastí má v anamnéze cestovní historii do těchto oblastí (Maia & Cardoso 2015).

Paraziti přenášení s jídlem, a zvláště ti se zoonotickým potenciálem, jsou významným rizikem pro lidské zdraví a v závislosti na chování lidí se jejich výskyt mění (Pozio 2019). Mnoho střevních parazitóz je diagnostikováno převážně u dětí a představují rizika pro veřejné zdraví hlavně ve venkovských oblastech s nízkou úrovní hygieny, což dokazuje studie ze Slovenska, kdy byla ve dvou sousedních, leč rozdílných vesnicích srovnána prevalence infekce střevními parazity u dětí (Papajová et al. 2017). Bylo zjištěno, že vesnice, ve které žila převážně romská národnostní menšina a ve které byla nízká úroveň hygieny prostředí, dosáhla prevalence infekce u dětí 53,17 %, což bylo signifikantně vyšší oproti nulové prevalenci zjištěné ve druhé vesnici obydlené převážně Slováky, kteří ve vesnici udržovali větší čistotu (Papajová et al. 2017). To se projevilo i na vyšetření vzorků půdy, kdy v první zmíněné vesnici bylo 65,63 % vzorků pozitivních, zatímco ve druhé to bylo 18,18 % vzorků, (Papajová et al. 2017). Obdobný byl i výsledek vyšetření trusu psů, kdy ve vesnici s převažujícím romským obyvatelstvem bylo pozitivních 71,65 % vzorků psího trusu a ve druhé vesnici to bylo jen 19,44 % vzorků. (Papajová et al. 2017). Studie Pipiková et al.(2017) provedená na Slovensku zjistila, že psi, kteří mají lepší péči a jejich majitelé dodržují vyšší hygienické normy jsou méně postiženi parazitárními infekcemi. Dále se ukázalo, že i děti z lepších socioekonomických podmínek, s kterými souvisí i dodržování vyšších hygienických standartů, jsou méně infikovány parazity, infekce střevními parazity u dětí a psů se následně projeví i na výskytu parazitů v prostředí (Pipiková et al. 2017).

Dnes je snaha uplatňovat tzv. One Health concept neboli koncept jednoho zdraví, protože pro kontrolu a prevenci onemocnění je třeba multidisciplinární součinnosti mezi obory zabývajícími se zdravím, výzkumem, sociologií, ekonomikou i politikou, proto aby skutečně mohlo dojít k eradikaci onemocnění a zlepšení zdraví lidí, zvířat a následně k ozdravení celých ekosystémů (Tahir et al. 2019). V rámci One Health konceptu je nezbytné vybudovat spolupráci mezi lékaři a veterináři, aby bylo možné kontrolovat zoonózy, které nyní

nabírají na významu, např. dirofilariózu (Fontes-Sousa et al. 2019). Ve vyspělých oblastech světa, tedy např. i v Evropské unii, se snižuje dostupnost antiparazitárních léčiv v závislosti na malém ekonomickém zájmu farmaceutických firem v tomto odvětví, proto nejsou vyvíjena nová léčiva pro léčbu parazitárních onemocnění u lidí, například v Itálii pro léčbu lidí léčivé látky jako je triclabendazol, praziquantel a ivermektin nejsou dostupné, niklosamid je dostupný pouze na vyžádání (Pozio et al. 2020). V České republice je pro léčbu protozoárních infekcí lidí registrovaný a dostupný pouze přípravek Entizol s účinnou látkou metronidazol a proti infekcím vyvolaným hlísticemi a tasemnicemi jen lék Vermox s účinnou látkou mebendazol (SUKL) Pro potvrzení účinnosti léčby je vhodné provést koprologické vyšetření (Lee et al. 2010).

### **3.6.4 Doporučení celosvětových organizací pro prevenci a terapii parazitóz**

Univerzální pokyny pro kontrolu a léčbu parazitóz u domácích mazlíčků v USA vydává organizace CAPC (Companion Animal Parasite Council neboli Rada pro parazity společenských zvířat) a v Evropě organizace ESCCAP (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites neboli Evropská vědecká rada pro parazity společenských zvířat), avšak individuálně navržený léčebný plán založený na aktuálním infekčním riziku může zlepšit účinnost terapie (Deplazes et al. 2011). Zdravotní výchova by měla být vyučována s cílem chránit populaci, a zejména děti před riziky infekce, což se ve venkovských oblastech týká zejména zemědělců a lovců (Guardone et al. 2016). Úzká spolupráce mezi veterináři a odborníky na veřejné zdraví je zásadní pro ochranu veřejného zdraví populace (Deplazes et al. 2011). Veterináři by měli upozorňovat na význam stálého parazitárního dohledu klientů nad svými domácími mazlíčky, a i starší psi by měli být také dle potřeby odčervováni (Lee et al. 2010). Americká Rada pro parazity společenských zvířat doporučuje, aby se rutinní antiparazitární ošetření provádělo u štěňat ve věku 2, 4, 6, 8 týdnů (CAPC 2016). Evropská vědecká rada pro parazity společenských zvířat doporučuje odčervovat štěňata od 2 týdnů věku každých 14 dní do 2 týdnů po odstavu a následně každý měsíc dokud nedovrší 6 měsíců, dále jsou psi dle ESCCAP rozděleni do čtyř skupin dle potenciálního rizika nakažení parazity a následně je pro konkrétní skupinu určena i potřebná frekvence odčervování viz Tabulka 2 (ESCCAP 2020). Studie Strube et al. (2019) v Německu ukázala, že 62 % psů zde dle ESCCAP spadá do tzv. kategorie D, tedy že tyto psi by měli být ošetřeni antiparazitiky každý měsíc, či by u nich mělo být provedeno koprologické vyšetření, což se však bohužel neděje, proto je nezbytné, aby majitelé zvířat byli více informováni o rizicích přenosu zoonotických parazitóz z jejich mazlíčků.

Budování povědomí o zoonotických parazitózách u široké veřejnosti je zásadní pro snížení parazitárního tlaku a z toho vyplývajících nemocí u celé společnosti (Lee et al. 2010). Domestikovaná i divoká zvířata hrají důležitou roli jako rezervoár zoonotických parazitů a spolu s jejich zvyšující se, či snižující se migrací a zavlečením člověkem se mohou měnit epidemiologické vzorce (Pozio 2019). Díky tomu, že domácí mazlíčci často sdílejí bydlení spolu s lidmi zvyšují riziko přenosu zoonotických helmintů a protozoárních parazitů, jelikož mohou sloužit jako jejich rezervoár těchto parazitů pro člověka (Suganya et al. 2019). Při stanovování

rizik přenosu zoonotických parazitárních onemocnění proto nelze brát do úvahy pouze transmissi mezi lidmi a domestikovanými masožravci, ale i mezi divoce žijícími šelmami, které mohou být zdrojem jednak pro samotného člověka, ale i pro domestikovaná zvířata (Otranto & Deplazes 2019). V rozvojových zemích je zdravotní stav psů i všech dalších domácích mazlíčků opomíjený, ačkoli potenciální zdravotní rizika jsou spojena s vlastnictvím domácích mazlíčků (Mulugeta et al. 2019). Proto by se měla provádět měření prevalence, zlepšovat vzdělání populace v tomto směru a zavádět metody pro snížení míry infekce, ale zároveň by se měli uklidnit majitelé zvířat, že chov domácích mazlíčků je bezpečný (Lee et al. 2010). Studie Strube et al. (2019) ukázala jednoznačný pozitivní vliv veterinářů na frekvenci odčervování, a tedy i na informovanost majitelů o zoonotických parazitózách, což může vést k celkovému zodpovědnějšímu přístupu k zoonotickým parazitózám a k ochraně veřejného zdraví. Majitelé by měli být informováni o možných zdrojích parazitární infekce, možnostech přenosu, projevech nemoci, ale i prevenci (Lee et al. 2010). Intestinální parazitární infekce stále představují významná zdravotní rizika zejména pro děti, a proto je třeba, aby orgány státní správy dbaly na eradikační programy a programy ochrany veřejného zdraví (Papajová et al. 2017). Správné pochopení biologie parazitů a epidemiologie zahrnující přenos na lidi jsou nezbytné pro plánování a implementaci efektivních preventivních strategií, celoživotní vzdělávání veterinářů a následné srozumitelné poučení klientů, majitelů psů je velmi významné (Deplazes et al. 2011).

## 4 Závěr

Domácí mazlíčci jsou pro společnost velmi prospěšní, avšak jsou také popsána zdravotní rizika, která souvisejí s jejich chovem, kromě alergií a infekcí spojených s pokousáním mezi další a neméně významná zdravotní rizika patří množství parazitárních, bakteriálních, fungálních a virových infekcí přenosných z domácích mazlíčků na lidi (Plaut et al. 1996). Parazité jsou všudypřítomní bez ohledu na hranice států. Střevní helmintózní a protozoární infekce nejsou problémem pouze rozvojových zemí světa, ale i vyspělých států (Papajová et al. 2017), avšak jejich klinický dopad se zásadně liší.

Byly popsány rizikové faktory pro infekci parazity u lidí i psů, u psů se za rizikovější považuje samčí pohlaví, neboť výsledky studie Curi et al. (2017) ukázaly, že psi samci jsou nejméně 3x více nakaženi smíšenými parazitárními infekcemi, což může být způsobeno imunosupresivním účinkem testosteronu, ale i rizikovým toulavým chováním většiny psích samců. Dále se za rizikové považuje venčení psů na veřejných prostranstvích (ESCCAP), jež potvrdil i výsledek studií Satyal et al. (2013) z Kathmandu, kdy byla zjištěna signifikantně vyšší prevalence infekce gastrointestinálními parazity u psů, kteří sdíleli byt spolu se svými majiteli než u psů, kteří žili venku v psí boudě, což bude zapříčiněno venčením indoorově žijících psů na veřejných prostranstvích. Dalším rizikovým faktorem je konzumace cizích výkalů, s čímž souvisí i zjištění, že čím více koček žije v domě, tím více parazitů je přeneseno na psy, kteří se pravděpodobně nakazí pozřením kočičích výkalů (Curi et al. 2017). U lidí i psů konzumace syrového masa (ESCCAP) a neupravené vody zvyšuje riziko infekce střevními parazity (Hernández et al. 2019). Kontaminace půdy psími výkaly je významným celosvětovým problémem, protože usnadňuje přenos zoonotických parazitů (Núñez et al. 2014). U lidí byla zjištěna vyšší prevalence infekce gastrointestinálními parazity u venkovských dětí (Hernández et al. 2019). Dalším rizikovým faktorem infekce parazity je nedostatečné mytí rukou po kontaktu s domácími mazlíčky, onychofagie (Cociancic et al. 2017), nízká úroveň vzdělanosti rodičů (Cociancic et al. 2017, Khan et al. 2020).

Narušování krajiny spolu s klimatickými změnami se podílejí na zvýšeném přenosu zoonotických parazitů napříč ekosystémy (Thompson & Kutz 2019). Spolu s rostoucí populací lišek, které jsou nuceny osídlovat i oblasti poblíž lidských sídel, vzrůstá i riziko infekce nebezpečnými zoonotickými parazity pro lidi (Tylkowska et al. 2019). Možná výměna parazitů mezi divokými masožravci a psy zvýšila význam divokých masožravců z hlediska jejich možného vlivu na veřejné zdraví a potencionálního dopadu na epidemiologii zoonotických parazitárních onemocnění (Otranto & Deplazes 2019). Kromě výše uvedených parazitů psi mohou být hostiteli i zoonotických motolic, např. *Pseudamphistomum truncatum*, které se vyskytuje u širokého spektra hostitelů, jež se živí rybami a typické jsou tedy pro psotvárné tuleně. U tuleně kuželozubého v oblasti Baltského moře byla mezi lety 2002 – 2013 zjištěna prevalence výskytu *Pseudamphistomum truncatum* 11,9 % a tulení samci byli také třikrát častěji nakaženi (Neimanis et al. 2016), což odpovídá zjištění u psů, viz výsledek studie Curi et al. (2017).

Zoonotičtí parazité psů nejsou jen problém jednotlivců, ale i veřejného zdraví. Výzkum prevalence infekce parazity u dětí a psů v Argentině nastínil znepokojivý epidemiologický



scénář, který naznačuje, že je třeba dbát na prevenci zoonotických parazitóz (Cociancic et al. 2017). Parazitární infekce mohou mít vliv na celkový zdravotní stav. U dětí gastrointestinální parazité kromě snížení kvality života zpříčiňují zpomalení růstu i rozvoje kognitivních schopností (Hernández et al. 2019). Protože parazitární infekce způsobují každoročně miliony úmrtí lidí po celém světě, je důležité, aby tato onemocnění byla správně diagnostikována, následně léčena, a hlavně dbát na prevenci. Veterináři, lékaři i široká veřejnost si musí být vědomi rizik spojených s rozšiřováním zoonotických patogenů díky importu či exportu psů (Nagamori et al. 2019). Stále platí závěr studie Robertson et al. (2000), že majitelé psů nemají často dostatečné povědomí o zoonotických parazitech, které by mohli přenášet jejich domácí mazlíčci, nedbají tedy ani správné antiparazitární péče, proto je zásadní, aby veterináři kvalitně edukovali své klienty (Robertson et al. 2000). Dále je třeba, aby se veterinární lékaři kontinuálně vzdělávali a dbali doporučení organizací jako je ESCCAP či CACP proto, aby se zvyšujícím množstvím psů nezvyšovala rizika parazitární kontaminace prostředí, lidí či ostatních zvířat. Psi představují rizika pro veřejné zdraví, a proto porozumění chorobám psů je důležité pro volbu a realizaci vhodných preventivních i terapeutických opatření (Chidumayo et al. 2018).

## 5 Literatura

Abdullah S, Helps C, Tasker S, Newbury H, Wall R. 2019. Pathogens in fleas collected from cats and dogs: distribution and prevalence in the UK. *Parasites & Vectors* **12**:71.

Abubucker S, et al. 2008. The canine hookworm genome: Analysis and classification of *Ancylostoma caninum* survey sequences. *Molecular & Biochemical Parasitology* **157**:187-192.

Alho AM, Meireles J, Schnyder M, Cardoso L, Belo S, Deplazes P, de Carvalho LM. 2018. *Dirofilaria immitis* and *Angyostrongylus vasorum*: The current situation of two major canine heartworms in Portugal. *Veterinary Parasitology* **252**:120-126.

Alvarado CMA, Qurollo BA, Parra C, Berrueta MA, Hegarty BC, Breitschwerdt EB. 2014. Molecular evidence of *Anaplasma platys* infection in two women from Venezuela. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* **91**:1161-1165.

Alzurug IM, Khormi MM, Alhanoot IK. 2016. *Hymenolepis nana* human diagnosed through colonoscopy: A case report. *Journal of Bacteriology and Parasitology* **7**:2.

Amer S, Kim S, Han JI, Na KJ. 2019. Prevalence and genotypes of *Enterocytozoon bieneusi* in wildlife in Korea: a public health concern. *Parasite & Vectors* **12**:160.

Attia MM, Ismael E, Saleh NMK. 2019. A sensitive serodiagnostic tool for the detection of active infection of zoonotic visceral and nasopharyngeal leishmaniasis. *Veterinary world* **12**(6):883-889.

Awadallah MAI, Salem LMA. 2015. Zoonotic enteritic parasites transmitted from dogs in Egypt with special concern to *Toxocara canis* infection. *Veterinary World* **8**:946-957.

Ayinmode AB, Oliveira BCM, Obebe OO, Dada-Adgebola HO, Ayede AI, Widmer G. 2018. Genotypic characterization of *Cryptosporidium* species in humans and peri-domestic animals in Ekiti and Oyo States, Nigeria. *The Journal of Parasitology* **104**:639-644.

Azizi K, Rassi Y, Javadian E, Motazedian MH, Rafizadeh S, Yaghoobi Ershadi MR, Mohebbali M. 2006. *Phlebotomus (Paraphlebotomus) alexandri*: a probable vector of *Leishmania infantum* in Iran. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology* **100**:63-68.

Bamorovat M, Sharifi I, Harandi MF, Nasibi S, Sadeghi B, Khedri J, Mohammadi MA. 2017. Parasitological, serological and molecular study of *Dirofilaria immitis* in domestic dog, Southeastern Iran. *Iranian Journal of Parasitology* **12**:260-266.

Barr SC, Bowman DD, Heller RL, Erb HN. 1993. Efficacy of albendazole against giardiasis in dogs. *American Journal of Veterinary Research* **54**:926-928.

Barreto SM, Miranda JJ, Figueroa JP, Schmidt MI, Munoz S, Kuri-Morales PP, Silva JB. 2012. Epidemiology in Latin America and the Caribbean: current situation and challenges. *International Journal of Epidemiology* **41**:557-571.

Bayer Animal Health GmbH. 2020. Souhrn údajů o přípravku ADVANTIX roztok pro nakapání na kůži – spot-on pro psy od 40 kg do 60 kg. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c7808dd114> (accessed červenec 2020).

Bayer s.r.o. 2019. Souhrn údajů o přípravku Drontal Dog Flavour 150/144/50 mg tablety. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c78023e308> (accessed červen 2020).

Bayer Animal Health GmbH. 2020. Souhrn údajů o přípravku DRONTAL JUNIOR perorální suspenze. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c78008fe74> (accessed červen 2020).

Beaphar B.V. 2020. Souhrn údajů o přípravku Combotec 67 mg/60,3 mg roztok pro nakapání na kůži – spot-on pro malé psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c78150c3eb> (accessed červen 2020).

Beaphar B.V. 2019. Souhrn údajů o přípravku Fiprotec 402 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro velmi velké psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c7801bb23c> (accessed červen 2020).

Beknazarova M, Barratt JLN, Bradbury RS, Lane M, Whiley H, Ross K. 2019. Detection of classic and cryptic *Strongyloides* genotypes by deep amplicon sequencing: A preliminary survey of dog and human specimens collected from remote Australian communities. *PLoS Neglected Tropical Diseases* **13**(8):e0007241 DOI: 10.1371/journal.pntd.0007241.

Beltrán-Beck B, García FJ, Gortázar C. 2012. Raccoons in Europe: disease hazards due to the establishment of an invasive species. *European Journal of Wildlife Research* **58**:5-15.

Bioveta, a.s. 2017. Souhrn údajů o přípravku CANIVERM perorální pasta. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c7800feabd> (accessed červen 2020).

Bioveta, a.s. 2010. Souhrn údajů o přípravku CANIVERM forte tablety. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c7800cd8f4> (accessed červen 2020).

Bioveta, a.s. 2010. Souhrn údajů o přípravku CANIVERM mite tablety. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c78008fcf6> (accessed červen 2020).

Bioveta, a.s. 2017. Souhrn údajů o přípravku FIPRON 268 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro psy L. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c780139bcb> (accessed červen 2020).

Bioveta, a.s. 2017. Souhrn údajů o přípravku FIPRON 402 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro psy XL. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c780139bb3> (accessed červen 2020).

Bioveta, a.s. 2014. Souhrn údajů o přípravku TOP SPOT ON DOG M, roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c78015d694> (accessed červen 2020).

Bioveta, a.s. 2012. Souhrn údajů o přípravku VETCARE 744 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c78015e1f7> (accessed červen 2020).

Bob Martin UK. 2017. Souhrn údajů o přípravku Bob Martin Clear 67 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro malé psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c780187a5e> (accessed červen 2020).

Bob Martin UK. 2014. Souhrn údajů o přípravku Bob Martin PERMETHRIN DOG 744 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c78008e355> (accessed červen 2020).

Bojan G, Vanja BS, Aleksandra P, Milica K, Neda B, Duško Ć. 2019. First report of eyeworm infection by *Thelazia callipaeda* in gray wolf (*Canis lupus*) from Serbia. Parasitology Research **118**:3549-3553.

Bolukbas CS, Pekmezci GZ, Gurler AT, Pekmezci D, Guzel M, Hokelek M, Acici M, Umur S. 2016. Evidence of *Leishmania* spp. antibodies and DNA in dogs in the Middle Black Sea Region of Turkey. Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi **63**:111-114.

Botha WS, van Dellen AF, Stewart CG. 1979. Canine encephalitozoonosis in South Africa. Journal of the South African Veterinary Association **50**:135-144.

Buczek AM, Buczek W, Buczek A, Bartosik K. 2020. The potential role of migratory birds in the rapid spread of ticks and tick-borne pathogens in the changing climatic and environmental conditions in Europe. International Journal of Environmental Research and Public Health **17**:2117.

Burnham AC, Ordeix L, Alcover MM, Martinez-Orellana P, Montserrat-Sangra S, Willen L, Spitzova T, Volf P, Solano-Galleno L. Exploring the relationship between susceptibility to canine leishmaniosis and anti-Phlebotomus perniciosus saliva antibodies in Ibizian hounds and dogs of other breeds in Mallorca, Spain. Parasites & Vectors **13**:1.

Cacciò SM, Lalle M, Svärd SG. 2018. Host specificity in the *Giardia duodenalis* species complex. Infection, Genetics and Evolution: Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases **66**:335-345.

Calzolari M, Carra E, Rugna G, Bonilauri P, Bergamini F, Bellini R, Varani S, Dottori M. 2019. Isolation and molecular typing of *Leishmania infantum* from *Phlebotomus perfiliewi* in a re-emerging focus of leishmaniasis, Northeastern Italy. Microorganisms **7**:644.

CAPC. 2016. General guidelines: Parasite testing and protection guided by veterinarians. CAPC. Available from <https://capcvet.org/guidelines/general-guidelines/> (accessed květen 2020).

CEVA ANIMAL HEALTH SLOVAKIA, s.r.o. 2020. Souhrn údajů o přípravku CESTAL PLUS flavour 50 mg / 144 mg / 200 mg tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7800915e0> (accessed červen 2020).

CEVA SANTE ANIMALE. 2015. Souhrn údajů o přípravku CESTEM Flavoured tablety pro středně velké a malé psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7800915e0>

schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c7800b503a (accessed červen 2020).

Cleveland CA, Garrett KB, Cozad RA, Williams BM, Murray MH, Yabsley MJ. 2018. The wild world of Guinea Worms: A review of the genus *Dracunculus* in wildlife. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **7**:289-300.

Cleveland CA, Eberhard ML, Thompson AT, Garrett KB, Swanepoel L, Zirimwabagabo H, Moundai T, Ouakou PT, Ruiz-Tiben E, Yabsley MJ. 2019. A search for tiny dragons (*Dracunculus medinensis* third-stage larvae) in aquatic animals in Chad, Africa. *Scientific Reports* **9**:375.

Cociancic P, Zonta ML, Navone GT. 2017. A cross-sectional study of intestinal parasitoses in dogs and children of the periurban area of La Plata (Buenos Aires, Argentina): Zoonotic importance and implications in public health. *Zoonoses and Public Health* **65** (e44-e53) DOI: 10.1111/zph.12408.

Coelho CH, Silva ACC, Costa AO, Fernandes AP. 2017. Morphological and physiological characteristics of a virulent and zoonotic assemblage A *Giardia duodenalis* canine strain. *Acta Tropica* **174**:76-81.

Conboy GA. 2009. Cestodes of dogs and cats in North America. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practise* **39**:1075-1090.

Conraths FJ, Probst C, Possenti A, Boufana B, Saulle R, Torre GL, Busani L, Casulli A. 2017. Potential risk factors associated with human alveolar echinococcosis: Systematic review and meta-analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases* **11** (e0005801) DOI: 10.1371/journal.pntd.0005801.

Corda A, Tamponi C, Meloni R, Varcasia A, Parpaglia MLP, Gomez-Ochoa P, Scala A. 2019. Ultrasonography for early diagnosis of *Toxocara canis* infection in puppies. *Parasitology Research* **118**:873-880

Cortes S, Vaz Y, Neves R, Maia C, Cardoso L, Campino L. 2012. Risk factors for canine leishmaniasis in an endemic Mediterranean region. *Veterinary Parasitology* **189**:189-196.

Craig PS, Giraudoux P, Wang ZH, Wang Q. 2019. Echinococcosis transmission on the Tibetan Plateau. *Advances in Parasitology* **104**:165-246.

Curi NHA, Paschoal AMO, Massara RL, Santos HA, Guimarães MP, Passamani M, Chiarello AG. 2017. Risk factors for gastrointestinal parasite infections of dogs living around protected areas

of the Atlantic Forest: implications for human and wildlife health. *Brazilian journal of biology* **77**:388-395.

Dantes-Torres F, Chomel BB, Otranto D. 2012. Ticks and tick-borne diseases: a One Health perspective. *Trends in Parasitology* **28**:437-446.

Didier ES, Visvesvara GS, Baker MD, Rogers LB, Bertucci DC, de Groote MA, Vossbrinck CV. 1996. A microsporidian isolated from an AIDS patient corresponds to *Encephalitozoon cuniculi* III, originally isolated from domestic dogs. *Journal of Clinical Microbiology* **34**:2835-2837.

de Lucio A, Bailo B, Aguilera M, Cardona GA, Fernández-Crespo JC, Carmena D. 2017. No molecular epidemiological evidence supporting household transmission of zoonotic *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. from pet dogs and cats in the province of Álava, Northern Spain. *Acta Tropica* **170**:48-56.

Deplazes P, Staebler S, Gottstein B. 2006. Travel medicine of parasitic diseases in the dog summary. *Schweizer Archiv fur Tierheilkunde* **148**:447-461.

Deplazes P, van Knapen F, Schweiger A, Overgaauw PAM. 2011. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on Echinococcosis and Toxocarosis. *Veterinary Parasitology* **182**:41-53.

Deplazes P, et al. 2017. Global distribution of alveolar and cystic echinococcosis. *Advances in Parasitology* **95**:315-493.

Deviatkin AA, Kholodilov IS, Vakulenko YA, Karganova GG, Lukashev AN. 2020. Tick-borne encephalitis virus: An emerging ancient zoonosis?. *Viruses* **12**:247.

do Vale B, Lopes AP, Fontes MC, Silvestre M, Cardoso L, Coelho AC. 2019. Thelaziosis due to *Thelazia callipaeda* in Europe in the 21st century – A review. *Veterinary Parasitology* **275**:108957.

Dumitrache MO, Ionică AM, Voinitchi E, Chavdar N, D'Amico G. 2019. First report of canine ocular thelaziosis in the Republic of Moldova. *Parasites & Vectors* **12**:505.

Duzlu O, Yildirim A, Onder Z, Ciloglu A, Yetismis G, Inci A. 2019. Prevalence and genotyping of Microsporidian parasites in dogs in Turkey: Zoonotic concerns. *Journal of Eukaryotic Microbiology* **0**:1-7.

Eaton B. 2010. *Psí dominance: Mýtus, nebo skutečnost?*. Plot, Praha.

Eberhard ML, Thiele EA, Yembo GE, Yibi MS, Cama VA, Ruiz-Tiben E. 2015. Thirty-seven human cases of sparganosis from Ethiopia and South Sudan caused by *Spirometra* spp. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene **93**:350-355.

Eberhard ML, Yabsley MJ, Zirimwabagabo H, Bishop H, Cleveland CA, Maerz JC, Bringolf R, Ruiz-Tiben E. 2016. Possible role of fish and frogs as paratenic hosts of *Dracunculus medinensis*, Chad. Emerging Infectious Diseases **22**:1428-1430.

Eckert J, Deplazes P. 2004. Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. Clinical Microbiology Reviews **17**:107-135.

Ecuphar NV. 2019. Souhrn údajů o přípravku Metrocare 500 mg tablety pro psy a kočky. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c78146f762> (accessed červen 2020).

Eisen RJ, Kugeler KJ, Eisen L, Beard CB, Paddock CD. 2017. Tick-borne zoonoses in the United States: Persistent and emerging threats to human health. ILAR Journal **58**:319-335.

Elanco GmbH. 2019. Souhrn údajů o přípravku Flubenol KH 44 mg/ml perorální pasta. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c78009329e> (accessed červen 2020).

Elanco GmbH. 2018. Souhrn údajů o přípravku MILBEMAX žvýkáci tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c7800cecb9> (accessed červen 2020).

Elanco GmbH. 2018. Souhrn údajů o přípravku MILBEMAX tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c780096fdf> (accessed červen 2020).

Elanco GmbH. 2019. Souhrn údajů o přípravku PRATEL tablety. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c780099b05> (accessed červen 2020).

Engelhardt S, Buder A, Pfeil K, Schwittlic U, Klas E, Hinney B, Aupperle-Lellbach H, Pfeil I. 2017. [Nephritis in a staffordshire terrier puppy caused by Encephalitozoon cuniculi genotype I]. Tierärztliche Praxis Ausgabe K, Kleintiere Heimtiere **45**:10.



ESCCAP. 2020. Worm control in dogs and cats. ESCCAP, Worcestershire UK. Available from <https://www.esccap.org/guidelines/gl1/> (accessed květen 2020).

ESCCAP. 2019. Control of vector-borne diseases in dogs and cats. ESCCAP, Worcestershire UK. Available from <https://www.esccap.org/guidelines/gl5/> (accessed květen 2020).

ESCCAP. 2020. Control of intestinal protozoa in dogs and cats. ESCCAP, Worcestershire UK. Available from <https://www.esccap.org/guidelines/gl6/> (accessed květen 2020).

ESCCAP. 2020. Control of parasite and fungal infections in small pet mammals. ESCCAP, Worcestershire UK. Available from <https://www.esccap.org/guidelines/gl7/> (accessed květen 2020).

European Commission. 2020. Union Register of veterinary medicinal products. European Commission. Available from [https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/html/reg\\_vet\\_act.htm?sort=a](https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/html/reg_vet_act.htm?sort=a) (accessed červenec 2020).

Ezema KU, Malgwi SA, Zango MK, Kyari F, Tukur SM, Mohammed A, Kayeri BK. 2019. Gastrointestinal parasites of dogs (*Canis familiaris*) in Maiduguri, Borno State, Northeastern Nigeria: Risk factors and zoonotic implications for human health. *Veterinary World* **12**:1150-1153.

Fantinatti M, Bello AR, Fernandes O, Da-Cruz AM. 2016. Identification of *Giardia lamblia* assemblage E in humans points to a new antropozoonotic cycle. *The Journal of Infectious Diseases* **214**:1256-1259.

Fantinatti M, Caseca CA, Bello RA, Fernandes O, Da-Cruz MA. 2018. The presence of *Giardia lamblia* assemblage A in dogs suggests an antropozoonotic cycle of the parasite in Rio de Janeiro, Brazil. *Infection, Genetics and Evolution* **65**:265–269.

Farkas R, Mag V, Gyurkovszky M, Takács N, Vörös K, Solymosi N. 2020. The current situation of canine dirofilariosis in Hungary. *Parasitology research* **119**:129-135.

Fava NMN, Soares RM, Scalia LAM, da Cunha MJR, Faria ESM, Cury MC. 2015. Molecular typing of canine *Giardia duodenalis* isolates from Minas Gerais, Brazil. *Experimental Parasitology* **161**:1-5.

Feng Y, Xiao L. 2011. Zoonotic potential and molecular epidemiology of *Giardia* species and giardiasis. *Clinical Microbiology Reviews* **24**:110-140.

Feng Y, Ryan UM, Xiao L. 2018. Genetic diversity and population structure of *Cryptosporidium*. *Trends in Parasitology* **34**:997-1011.

Fontes-Sousa AP, et al. 2019. Exposure of humans to the zoonotic nematode *Dirofilaria immitis* in Northern Portugal. *Epidemiology & Infection* **147** (e282) DOI: 10.1017/S0950268819001687.

Galván-Díaz AL, Magnet A, Fenoy S, Henriques-Gil N, Haro M, Gordo FP, Miró G, del Águila C, Izquierdo F. 2014. Microsporidia detection and genotyping study of human pathogenic *E. bieneusi* in animals from Spain. *PLoS One* **9** (e92289) DOI: 10.1371/journal.pone.0092289.

Gálvez R, Musella V, Descalzo MA, Montoya A, Checa R, Marino V, Martín O, Cringoli G, Rinaldi L, Miró G. 2017. Modelling the current distribution and predicted spread of the flea species *Ctenocephalides felis* infesting outdoor dogs in Spain. *Parasites & Vectors* **10**:428.

García-Torres I, De la Mora-De al Mora I, Hernández-Alcántara G, Molina-Ortiz D, Caballero-Salazar S, Olivos-García A, Nava G, López-Velázquez G, Enríquez-Flores S. 2018. First characterization of a microsporidial triosephosphate isomerase and the biochemical mechanism of its inactivation to propose a new druggable target. *Scientific Reports* **8**:8591.

Genera Inc. 2016. Souhrn údajů o přípravku Canihelmin plus 50 mg/144 mg/150 mg tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c7803bd5c1> (accessed červen 2020).

Gharieb RMA, Merwad AMA, Saleh AA, El-Ghany AMA. 2018. Molecular screening and genotyping of *Cryptosporidium* species in household dogs and in-contact children in Egypt: Risk factor analysis and zoonotic importance. *Vector Borne and Zoonotic Diseases* **18**:424-432.

Gharpure R, Perez A, Miller AD, Wikswa ME, Silver R, Hlavsa MC. 2019. Cryptosporidiosis Outbreaks – United States, 2009 – 2017. Available from [www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6825a3.htm](http://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6825a3.htm) (accessed červen 2020).

Gil H, Cano L, de Lucio A, Bailo B, de Mingo MH, Cardona GA, Fernández-Basterra JA, Aramburu-Aguirre J, López-Molina N, Carmena D. 2017. Detection and molecular diversity of *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. in sheltered dogs and cats in Northern Spain. *Infections, Genetics and Evolution: Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases* **50**:62-69.

Giradoux P, Zhao YM, Afonso E, Yan HB, Knapp J, Rogan MT, Shi DZ, Jia WZ, Craig PS. 2019. Long-term retrospective assessment of a transmission hotspot for human alveolar

echinococcosis in mid-west China. PLoS Neglected Tropical Diseases 13 (e0007701) DOI: 10.1371/journal.pntd.0007701.

Gizzarelli M, Manzillo VF, Ciuca L, Morgoglione ME, Fayla NEHB, Cringoli G, Oliva G, Rinaldi L, Maurelli MP. 2019. Simultaneous detection of parasitic vector borne diseases: A robust cross-sectional survey in hunting, stray and sheep dogs in a Mediterranean Area. Frontier in Veterinary Infectious Diseases **6**:288.

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

Guardone L, Magi M, Prati MC, Macchioni F. 2016. Cardiorespiratory and gastrointestinal parasites of dogs in north-west Italy. Helminthologia **53**:318-325.

Hajipour N, Tavassoli M. 2019. Prevalence and associated risk factors of *Linguatula serrata* infection in definitive and intermediate hosts in Iran and other countries: A systematic review. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports **16**: 100288 DOI: 0.1016/j.vprsr.2019.100288.

Harhay MO, Horton J, Olliaro PL. 2010. Epidemiology and control of human gastrointestinal parasites in children. Expert Review of Anti-infective Therapy **8**:219-234.

Hernández PC, Morales L, Chaparro-Olaya J, Sarmiento D, Jaramillo JF, Ordoñez GA, Cortés F, Sánchez LK. 2019. Intestinal parasitic infections and associated factors in children of three rural schools in Colombia. A cross-sectional study. PloS One **14** (e0218681) DOI: 10.1371/journal.pone.0218681.

Hopkins DR, Ruiz-Tiben E, Eberhard ML, Weiss A, Withers PC, Roy SL, Sienko DG. Dracunculiasis eradication: Are we there yet?. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene **99**:388-395.

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2019. Souhrn údajů o přípravku Cazitel Plus tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7800d5f3e> (accessed červen 2020).

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2019. Souhrn údajů o přípravku Cazitel Plus XL tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c780173db6> (accessed červen 2020).

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2019. Souhrn údajů o přípravku Dehelmint Plus tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7803d6439> (accessed červen 2020).

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2019. Souhrn údajů o přípravku Exitel Plus tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7800d5f32> (accessed červen 2020).

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2019. Souhrn údajů o přípravku Exitel Plus XL tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7801f95a4> (accessed červen 2020).

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2009. Souhrn údajů o přípravku ZANTEL. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78009f43a> (accessed červen 2020).

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2020. Souhrn údajů o přípravku Chanonil Combo 402 mg/361,8 mg roztok pro nakapání na kůži – spot-on pro velmi velké psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78124c1da> (accessed červen 2020).

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2018. Souhrn údajů o přípravku Zeronil 67 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro malé psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7800ff593> (accessed červen 2020).

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2020. Souhrn údajů o přípravku Milbetab 12,5 mg/125 mg tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7813a5428> (accessed červen 2020).

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2020. Souhrn údajů o přípravku Milipraz 12,5 mg/125 mg tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7813a5302> (accessed červen 2020).

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2019. Souhrn údajů o přípravku Prazitel Plus tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c7800d7f09> (accessed červen 2020).

Chanelle Pharmaceuticals Manufacturing Limited. 2019. Souhrn údajů o přípravku Prazitel Plus XL tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c780173dc0> (accessed červen 2020).

Checkly W, et al. 2015. A review of the global burden, novel diagnostics, therapeutics, and vaccine targets for cryptosporidium. *The Lancet Infectious Diseases* **15**:85-94.

Chelladurai JJ, Kifleyohannes T, Scott J, Brewer MT. 2018. Praziquantel resistance in the zoonotic cestode *Dipylidium caninum*. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* **99**:1201-1205.

Chidumayo NN. 2018. Epidemiology of canine gastrointestinal helminths in sub-saharan Africa. *Parasites & Vectors* **11**:100.

Chong HF, Hammoud RA, Chang ML. 2020. Presumptive *Dipylidium caninum* infection in a toddler. *Case Reports in Pediatrics* 2020 (4716124) DOI: 10.1155/2020/4716124.

Iannino F, Sulli N, Maitino A, Pascucci I, Pampiglione G, Salucci S. 2017. Fleas of dogs and cat: Species, biology and flea-borne diseases. *Veterinaria Italiana* **53**:277-288.

Incani RN, Ferrer E, Hoek D, Ramak R, Roelfsema J, Mughini-Gras L, Kortbeek T, Pinelli E. 2017. Diagnosis of intestinal parasites in a rural community of Venezuela: Advantages and disadvantages of using microscopy or rt-PCR. *Acta Tropica* **167**:64-70.

Intervet International, B.V. 2012. Souhrn údajů o přípravku Exspot 715 mg roztok pro nakapání na kůži – spot-on. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c780092727> (accessed červen 2020).

Intervet International, B.V. 2020. Souhrn údajů o přípravku Panacur Pet Pasta 187,5 mg/g perorální pasta pro psy a kočky. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c78009859f> (accessed červen 2020).

Intervet International, B.V. 2018. Souhrn údajů o přípravku Panacur 250 mg tablety. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c78009858d> (accessed červen 2020).

Ionita M, Mitrea IL. 2016. *Linguatula serrata* (Pentastomitida: Linguatulidae) infection in dog, Romania: a case report. *AgroLife Scientific Journal* **5**:85-89.

Jaleta GT, Zhou S, Bemm MF, Schar F, Khieu V, Muth S, Odermatt P, Lok BJ, Streit A. 2017. Different but overlapping population of *Strongyloides stercoralis* in dogs and humans – Dogs as a possible source for zoonotic strongyloidiasis. *PloS Neglected Tropical Diseases* **11** (e0005752) DOI: 10.1371/journal.pntd.0005752.

Jenkins EJ, Schurer JM, Gesy Km. 2011. Old problems on a new playing field: Helminth zoonoses transmitted among dogs, wildlife, and people in a changing northern climate. *Veterinary Parasitology* **182**:54-69.

Jennett A, Smith FD, Wall R. 2013. Tick infestation risk for dogs in a peri-urban park. *Parasites & Vectors* **6**:358.

Jiang P, Zhang X, Liu RD, Wang ZQ, Cui J. 2017. A human case of zoonotic dog tapeworm, *Dipylidium caninum* (Eucestoda: Dilepidiidae) in China. *The Korean Journal of Parasitology* **55**:61-64.

Kavana N, Sonaimuthu P, Kasanga C, Kassuku A, Al-Mekhlafi HM, Fong MY, Khan MB, Mahmud R, Lau YL. 2016. Seroprevalence of sparganosis in rural communities of Northern Tanzania. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* **95**:874-876.

Kim JG, Ahn CS, Sohn WM, Nawa Y, Kong Y. 2018. Human sparganosis in Korea. *Journal of Korean Medical Science* **33**(44) (e273) DOI: 10.3346/jkms.2018.33.e273.

Kleine A, Springer A, Strube C. 2017. Seasonal variation in the prevalence of *Toxocara* eggs on children's playgrounds in the city of Hanover, Germany. *Parasites & Vectors* **10**:248.

Kolodziej-Sobocińska M, Miniuk M. 2018. Sparganosis – neglected zoonosis and its reservoir in wildlife. *Medycyna weterynaryjna* **74**:224-227.

Kotwa JD, Isaksson M, Jardine CM, Campbell GD, Berke O, Pearl DL, Mercer NJ, Osterman-Lind E, Peregrine AS. 2019. Echinococcus multilocularis infection, Southern Ontario, Canada. *Emerging Infectious Diseases* **25**:265-272.

KRKA d.d. 2019. Souhrn údajů o přípravku Amcofen 12,5 mg/125 mg žvýkácí tablety pro psy o hmotnosti nejméně 5 kg. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78153b99c> (accessed červen 2020).

KRKA d.d. 2020. Souhrn údajů o přípravku Ataxxa 200 mg/40 mg roztok pro nakapání na kůži – spot-on pro psy do 4 kg. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78032ba60> (accessed červen 2020).

KRKA d.d. 2019. Souhrn údajů o přípravku Amflee 67 mg roztok pro nakapání na kůži – spot-on pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7801b4a93> (accessed červen 2020).

KRKA d.d. 2011. Souhrn údajů o přípravku DEHINEL PLUS tablety. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78008f883> (accessed červen 2020).

KRKA d.d. 2020. Souhrn údajů o přípravku Dehinel Plus Flavour tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78011a5cb> (accessed červen 2020).

KRKA d.d. 2016. Souhrn údajů o přípravku FYPRYST combo 134 mg/120,6 mg roztok pro nakapání na kůži – spot-on pro střední psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78042b55f> (accessed červen 2020).

KRKA d.d. 2020. Souhrn údajů o přípravku Milprazon 2,5 mg/25 mg tablety pro malé psy a štěňata o hmotnosti nejméně 0,5 kg. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78027d211> (accessed červen 2020).

KRKA d.d. 2020. Souhrn údajů o přípravku Prinocate 40 mg/10 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro malé psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c781569a3e> (accessed červen 2020).

KRKA d.d. 2018. Souhrn údajů o přípravku Selehold 15 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro kočky a psy  $\leq$  2,5 kg. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c781569a3e>

schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7813c0122 (accessed červen 2020).

Kryda K, et al. 2019. Laboratory and field studies to investigate the efficacy of a novel, orally administered combination product containing moxidectin, sarolaner and pyrantel for the prevention of heartwormdisease (*Dirofilaria immitis*) in dogs. *Parasites & Vectors* **12**(1):445.

Laboratorios Calier S.A. 2013. Souhrn údajů o přípravku ZIPYRAN tablety. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7800a3045> (accessed červen 2020).

Laidoudi Y, Ringot D, Watier-Grillot S, Davoust B, Mediannikov O. 2019. A cardiac and subcutaneous canine dirofilariasis outbreak in a kennel in central France. *Parasite* **26**:72.

Laivacuma S, Deksnė G, Jokelainen P, Ivanovs A, Zaharova L, Zeltina I, Viksna L, Krūmina. 2019. Risk factors for human cystic echinococcosis in Latvia. *Vector borne and zoonotic diseases* **19**:430-433.

Lapen DR et al. 2016. Towards a more accurate quantitative assessment of seasonal *Cryptosporidium* infection risks in surface waters using species and genotype information. *Water research* **105**:625-637.

Lashnits E, Correa M, Hegarty BC, Birkenheuer A, Breitschwerdt EB. 2018. *Bartonella* seroepidemiology in dogs from North America, 2008-2014. *Journal of Veterinary Internal Medicine* **32**:222-231.

Lassen B, Janson M, Viltrop A, Neare K, Hütt P, Golovljova I, Tummeleht L, Jokelainen P. 2016. Serological evidence of exposure to globally relevant zoonotic parasites in the Estonian population. *PLoS ONE* **11** (e0164142) DOI: 10.1371/journal.pone.0164142.

Lavet Pharmaceuticals Ltd. 2008. Souhrn údajů o přípravku HELM-EX Flavour 50 mg /144 mg tableta. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c780093cc6> (accessed červen 2020).

Lebon W, et al. 2019. Prevention of canine ocular thelaziosis (*Thelazia callipaeda*) with a combination of milbemyacin oxime and afoxolaner (Nexgard Spectra®) in endemic areas in France and Spain. *Parasite* **26**:1.

Lee ACY, Schantz PM, Kazacos KR, Montgomery SP, Bowman DD. 2010. Epidemiological and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends in parasitology* **26**:155-161.



Leśniańska K, Perek-Matysiak A, Hildebrand J, Buńkowska-Gawlik K, Piróg A, Popiolek M. 2016. *Cryptosporidium* spp. and *Enterocytozoon bieneusi* in introduced raccons (*Procyon lotor*) – first evidence from Poland and Germany. *Parasitology Research* **115**:4535-4541.

Li J, Zhang P, Wang P, Alsarakibi M, Zhu H, Liu Y, Meng X, Li J, Guo J, Li G. 2012. Genotype identification and prevalence of *Giardia duodenalis* in pet dogs of Guangzhou, Southern China. *Veterinary Parasitology* **188**:368-371.

Li W, Li Y, Song M, Lu Y, Yang J, Tao W, Jiang Y, Wan Q, Zhang S, Xiao L. 2015. Prevalence and genetics characteristic of *Cryptosporidium*, *Enterocytozoon bieneusi* and *Giardia duodenalis* in cats and dogs in Heilongjiang province, China. *Veterinary Parasitology* **208**:125-134.

Li J, Wang H, Wang R, Zhang L. 2017. *Giardia duodenalis* infections in humans and other animals in China. *Frontiers in Microbiology* **8**:2004.

Li W, Xiao L. 2019. Multilocus sequence typing and population genetic analysis of *Enterocytozoon bieneusi*: Host specificity and its impacts on public health. *Frontiers in Genetics* **10**:307.

Lisi O, D'Urso V, Vaccalluzzo V, Bongiorno G, Khoury C, Severini F, Di Muccio T, Gramiccia M, Gradoni L, Maroli M. 2014. Persistence of phlebotomine Leishmania vectors in urban sites of Catania (Sicily, Italy). *Parasites & Vectors* **7**:560.

Liu YJ, et al. 2013. Molecular identification of hookworms in stray and shelter dogs from Guangzhou city, China using ITS sequences. *Journal of Helminthology* **89**:196-202.

Liptáková M. 2018. Kryptosporidióza. Státní zdravotní ústav. Available from [www.szu.cz/tema/prevence/kryptosporidioza-1?source=rss](http://www.szu.cz/tema/prevence/kryptosporidioza-1?source=rss) (accessed únor 2020).

Livisto Int'l, S.L. 2019. Souhrn údajů o přípravku Metrovis 250 mg tablety pro psy a kočky. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78149ebf5> (accessed červen 2020).

Liu Q, Li MW, Wang ZD, Zhao GH, Zhu XQ. 2015. Human sparganosis, a neglected food borne zoonosis. *The Lancet Infectious Diseases* **15**:1226-1235.

Loxavet pharma GmbH. 2020. Souhrn údajů o přípravku CANIQUANTEL PLUS OCHUCENÉ tablety. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace->

vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c78008fce7 (accessed červen 2020).

Loxavet pharma GmbH. 2019. Souhrn údajů o přípravku Caniquantel Plus XL. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c78010be92> (accessed červen 2020).

Lucio-Forster A, Griffiths JK, Cama VA, Xiao L, Bowman DD. 2010. Minimal zoonotic risk of Cryptosporidiosis from pet dogs and cat. *Trends in Parasitology* **26**:174-179.

Macnish MG, Ryan UM, Behnke JM, Thompson RCA. 2003. Detection of rodent tapeworm *Rodentolepis (=Hymenolepis) microstoma* in humans. A new zoonosis?. *International Journal for Parasitology* **33**:1079-1085.

Maia C, Cardoso L. 2015. Spread of *Leishmania infantum* in Europe with dog travelling. *Veterinary Parasitology* **23**:2-11.

Marangi M, Zechini B, Fileti A, Quaranta G, Aceti A. 2003. *Hymenolepis diminuta* infection in child living in the urban area of Rome, Italy. *Journal of Clinical Microbiology* **41**:3994-3995.

Marinho RA, Beserra EB, Bezerra- Gusmão MA, Porto VS, Olindra RA, dos Santos CAC. 2015. Effects of temperature on the life cycle, expansion, and dispersion of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in three cities in Paraíba, Brazil. *Journal of Vector Ecology* **41**:1.

Marino V, et al. 2018. Detection of *Thelazia callipaeda* in *Phortica variegata* and spread of canine thelaziosis to new areas in Spain. *Parasites & Vectors* **11**:195.

Marino V, et al. 2020. Spain as a dispersion model for *Thelazia callipaeda* eyeworm in dogs in Europe. *Preventive Veterinary Medicine* **175**:104883.

Mathis A, Weber R, Deplazes P. 2005. Zoonotic potential of the microsporidia. *Clinical Microbiology Reviews* **18**:423-425.

Mencke N, Volf P, Volfova V, Stanneck D. Repellent efficacy of a combination containing imidacloprid a permethrin agains sand flies (*Phlebotomus papatasi*) on dogs. *Parasitology Research* **90**:108-111.

Merial. 2020. Souhrn údajů o přípravku Frontline Combo Spot-On pro psy S roztok pro nakapání na kůži. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c78009369d> (accessed červen 2020).

Merial. 2010. Souhrn údajů o přípravku FRONTLINE SPOT-ON pro psy S roztok pro nakapání na kůži. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7800936da> (accessed červen 2020).

Merial. 2019. Souhrn údajů o přípravku Frontline Tri-Act roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro psy 2-5 kg. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7801ffc22> (accessed červen 2020).

Molina R, Amela C, Nieto J, Sanandres M, Gonzales F, Castillo JA, Lucientes J, Alvar J. 1994. Infectivity of dogs naturally infected with *Leishmania infantum* to colonized *Phlebotomus perniciosus*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene **88**:491-493.

Molyneux DH. 2004. „Neglected“ diseases butunrecognised successes challenges and opportunities for infectious disease control. Lancet **364**:380-383.

Montoya-Alonso JA, Carretón E, Corbera JA, Juste MC, Mellado I, Morchón R, Simón F. 2011. Current prevalence of *Dirofilaria immitis* in dogs, cats and humans from the island of Gran Canaria, Spain. Veterinary Parasitology **176**:291-294.

Morales-Yáñez F, Trashin S, Hermy M, Sariego I, Polman K, Muyldermans S, Wael KD. 2019. Fast one-step ultrasensitive detection of *Toxocara canis* antigens by a nanobody-based electrochemical magnetosensor. Analytical chemistry **91**:11582-11588.

Mulugeta Y, Yohannes M, Wolde D, Aklilu M, Ashenefe B, Gebree D, Lombamo F, Kitila G, Getahun G, Deressa A, Degefu H. 2019. Intestinal parasites in dogs and humans, environmental egg contamination and risk of human infection with zoonotic helminth parasites from dog in Hosanna town. International Journal of Biomedical Materials Research **7**:24-36.

Nagamori Y, Ramachandran A, Kuzma C, Nafe L, Johnson EM. 2019. A zoonotic parasite, *Linguatula serrata*, infection in a dog imported from Ethiopia to the United States. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports **16**: 100273 DOI: 10.1016/j.vprsr.2019.100273.

Narasimham MV, Panda P, Mohanty I, Sahu S, Padhi S, Dash M. 2013. *Dipylidium caninum* infection in a child: A rare case report. Indian Journal of Medical Microbiology **31**:82-84.

Neimanis AS, Moraesus C, Bergman A, Bignert A, Höglund J, Lundström K, Strömberg A, Bäcklin BM. 2016. Emergence of the zoonotic biliary trematode *Pseudamphistomum truncatum* in

grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic sea. PLoS One **11** (e0164782) DOI: 10.1371/journal.pone.0164782.

Nicoletti A, García HH, Cicero CE, Portaro G, Giuliano L, Patti F, Sofia V, Noh J, Handali S, Zappia M. 2020. Lack of evidence for *Toxocara* infection in Italian myelitis patients. Neurological Sciences **41**:239-241.

Norbrook Laboratories (Ireland) Limited. 2019. Souhrn údajů o přípravku Moxiclear 400 mg + 100 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro velmi velké psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c7814067ae> (accessed červen 2020).

Norbrook Laboratories (Ireland) Limited. 2019. Souhrn údajů o přípravku PestiGon Combo 134 mg / 120,6 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro střední psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c7806dbf19> (accessed červen 2020).

Núñez CR, Durán NR, Barrera GEM, Barrera EM, Gómez LGB. 2014. *Dipylidium caninum*, *Ancylostoma* spp., *Trichuris* spp. contamination in public parks in Mexico. Acta Scientiae Veterinariae **42**:1188.

Oliveira-Arbex AP, David ÉB, Guimarães S. 2017. Blastocystis genetic diversity among children of low-income daycare center in Southeastern Brazil. Infection, Genetics and Evolution: Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases **57**:59-63.

Omer RA, Dauschies A, Gawłowska S, Elnahas A, Kern P, Bashir S, Ali MSA, Osman A, Romig T. 2018. First detection of *Echinococcus granulosus sensu stricto* (G1) in dogs in central Sudan. Parasitology Research **117**:1657-1661.

Otranto D. 2018. Arthropod-borne pathogens of dogs and cats: From pathways and times transmission to disease control. Veterinary Parasitology **251**:68-77.

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**:12-23.

Otranto D, Capelli G, Genchi C. 2009. Changing distribution patterns of canine vector borne diseases in Italy: leishmaniosis vs dirofilariosis. Parasites & Vectors **2**(Suppl I):S2.

Otranto D, Dantes-Torres F, Breitschwerdt EB. 2009. Managing canine vector-borne diseases of zoonotic concern: part one. Trends in Parasitology **25**:157-163.

Otranto D, Deplazes P. 2019. Zoonotic nematodes of wild carnivores. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **9**:370-383.

Pal M. 2019. Linguatulosis: A widely prevalent parasitic zoonosis. *International Research Journal of Animal and Veterinary Science* **1**:11-13.

Papajová I, Sasanelli N, Pipiková J, Schusterová I. 2017. Prevalence of intestinal parasites in children in two slovakian localities with different hygiene standards. In *Actual problems of zoology and parasitology: achievements and prospects*:206-2017.

Patamia I, Cappello E, Castellano-Chiodo D, Greco F, Nigro L, Cacopardo B. 2010. A human case of *Hymenolepis diminuta* in a child from Eastern Sicily. *The Korean Journal of Parasitology* **48**:167-169.

Paulos S, Köster PC, de Lucio A, Hernández-de-Mingo M, Cardona GA, Fernández-Crespo J, Stensvold CR, Carmena D. 2018. Occurrence and subtype distribution of *Blastocystis* sp. In humans, dogs and cats sharing household in northern Spain and assessment of zoonotic transmission risk. *Zoonoses and Public Health* **65**:993-1002.

Pavlović I, Penezić A, Ćosić N, Burazerović J, Maletić V, Ćirović D. 2017. The first report of *Linguatula serrata* in grey wolf (*Canis lupus*) from Central Balkans. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society* **68**:687-690.

Pennisi E. 2013. Diet Shaped Dog Domestication. *Science*. Available from <https://www.sciencemag.org/news/2013/01/diet-shaped-dog-domestication> (accessed February 2020).

Pennisi MG. 2015. Leishmaniosis of companion animals in Europe: An update. *Veterinary Parasitology* **208**:35-47.

Pereira A, et al. 2019. Antibody response to *Phlebotomus perniciosus* saliva in cats naturally exposed to phlebotomine sand flies is positively associated with *Leishmania* infection. *Parasites & Vectors* **12**:128.

Peterson AT & Shaw J. 2003. *Lutzomyia* vectors for cutaneous leishmaniasis in Southern Brazil: ecological niche models, predicted geographic distributions and climatechange effects. *International Journal for Parasitology* **33**:919-931.

PHARMAGAL spol. s.r.o. 2015. Souhrn údajů o přípravku GALCES PLUS tablety pro psy. Available from [69](http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-</a></p></div><div data-bbox=)

vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78010bd11 (accessed červen 2020).

Pharma World Pharmaceuticals Ltd. 2019. Souhrn údajů o přípravku WORM STOP tablety pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78030c570> (accessed červen 2020).

Phrompraphai T, Itoh N, Iijima Y, Ito Y, Kimura Y. 2019. Molecular detection and genotyping of *Enterocytozoon bieneusi* in family pet dogs obtained from different routes in Japan. *Parasitology International* **70**:86-88.

Piantedosi D, Veneziano V, Muccio TD, Manzillo VF, Fiorentino E, Scalone A, Neola B, Prisco FD, D'Alessio N, Gradoni L, Olivo G, Gramiccia M. 2016. Epidemiological survey on Leishmania infection in red foxes (*Vulpes vulpes*) and hunting dogs sharing the same rural area in Southern Italy. *Acta Parasitologica* **61**:769-775.

Piekarska J, Kicia M, Wesolowska M, Kopacz Ż, Gorczykowski M, Szczepankiewicz B, Kváč M, Sak B. 2017. Zoonotic microsporidia in dogs and cats in Poland. *Veterinary Parasitology* **246**:108-111.

Pipiková J, Papajová I, Šoltys J, Schusterová I, Kočíšová D, Toháthyová A. 2017. Segregated settlements present an increased risk for the parasite infections spread in Northeastern Slovakia. *Helminthologia* **54**:199-210.

Plaut M, Zimmerman EM, Goldstein RA. 1996. Health hazards to human associated with domestic pets. *Annual Review of Public Health* **17**:221-245.

Pouille ML, Bastien M, Richard Y, Josse-Dupuis É, Aubert D, Villena I, Knapp J. 2017. Detection of *Echinococcus multilocularis* and other foodborne parasites in fox, cat and dog faeces collected in kitchen gardens in a highly endemic area for alveolar echinococcosis. *Parasite* **24**:29.

Pozio E. 2019. How globalization and climate change could affect foodborne parasites. *Experimental Parasitology* **208**:107807.

Pumidonming W, Salman D, Gronsang D, Abdelbaset AE, Sangkaeo K, Kawazu S, Igarashi M. 2016. Prevalence of gastrointestinal helminth parasites of zoonotic significance in dogs and cats in lower Northern Thailand. *The Journal of Veterinary Medical Science* **78**:1779-1784.

- Quihui-Cota L, Morales-Figueroa GG, Javalera-Duarte A, Ponce-Martínez JA, Valbuena-Gregorio E, López-Mata MA. 2017. Prevalence and associated risk factors for Giardia and Cryptosporidium infections among children of northwest Mexico: a cross-sectional study. BMC Public Health **17**:852.
- Quinnell RJ, Courtenay O. 2009. Transmission, reservoir hosts and control of zoonotic visceral leishmaniasis. Parasitology **136**:1915-1934.
- Rehbein S, Klotz C, Ignatius R, Müller E, Aebischer A, Kohn B. 2018. *Giardia duodenalis* in small animals and their owners on Germany: A pilot study. Zoonose Public Health **66**:117–124.
- Reiger Y, O'Rourke F, Kempf AJ. 2016. *Bartonella* spp. – a chance to establish One Health concepts in veterinary and human medicine. Parasites & Vectors **9**:261.
- Remesar S et al. 2019. Prevalence and molecular characterization of *Rickettsia* spp. in questing ticks from north-western Spain. Experimental and Applied Acarology **79**:267-278.
- Rezaei F, Tavassoli M, Mahmoudian A. 2011. Prevalence of *Linguatula serrata* infection among dogs (definitive host) and domestic ruminants (intermediate host) in the North West of Iran. Veterinarni Medicina **56**:561-567.
- Risueño J, et al. 2018. Epidemiological and genetics studies suggest a common Leishmania infantum transmission cycle in wildlife, dogs and humans associated to vector abundance in Southeast Spain. Veterinary Parasitology **259**:61-67.
- Roberts T, Stark D, Harkness J, Ellis J. 2014. Update on the pathogenic potential and treatment options for *Blastocystis* sp. Gut Pathogens **6**:17.
- Robertson ID, Irwin PJ, Lymbery AJ, Thompson RC. 2000. The role of companion animals in the emergence of parasitic zoonoses. International Journal for Parasitology **30**:1369-1377.
- Rojas CAA, Romig T, Lightowers MW. 2013. Echinococcus granulosus sensu lato genotypes infecting humans – Review of current knowledge. International Journal of Parasitology **44**:9-18.
- Sabu L, Lakshmanan B, Devada K, Kumar PS. 2015. Occurrence of human sparganosis in Kerala. Journal of Parasitic Diseases **39**:777-779.
- Sabūnas V, Radzijeuskaja J, Sakalauskas P, Paulauskas A. 2019. First report of heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection in an imported dog in Lithuania. Helminthologia **56**:57-61.

Sakamoto T, Gutierrez C, Rodriguez A, Sauto S. 2003. Testicular sparganosis in a child from Uruguay. *Acta Tropica* **88**:83-86.

Sanpool O, Intapan PM, Rodpai R, Laoraksawong P, Sadaow L, Tourtip S, Piratae S, Maleewong W, Thanchomnang T. 2019. Dogs are reservoir for possible transmission of human strongyloidiasis in Thailand: molecular identification and genetic diversity of causative parasite species. *Journal of Helminthology* 94 (e110) DOI: 10.1017/S0022149X1900107X.

Santín M, Fayer R. 2011. Microsporidiosis: *Enterocytozoon bieneusi* in domesticated and wild animals. *Research in Veterinary Science* **90**:363-371.

Sariego I, Kanobana K, Junco R, Vereecken K, Núñez FA, Polman K, Bonet M, Rojas L. 2012. Frequency of antibodies to *Toxocara* in Cuban schoolchildren. *Tropical Medicine & International Health* **17**:711-714.

Satyel RC, Manandhar S, Dhakal S, Mahato BR, Chaulagain S, Ghimire L, Pandeya YR. 2013. Prevalence of gastrointestinal zoonotic helminths in dogs of Kathmandu, Nepal. *International Journal of Infection and Microbiology* **2**:91-94.

Shaikevich E, Bogacheva A, Ganushkina L. 2019. *Dirofilaria* and *Wolbachia* in mosquitoes (Diptera: Culicidae) in central European Russia and on the Black Sea coast. *Parasite* **26**:2.

Shirmen O, Batchuluun B, Lkhamjav A, Tseveen T, Munkhjargal T, Sandag T, Lkhagvasuren E, Yanagida T, Nishikawa Y, Ito A. 2018. Cerebral cystic echinococcosis in Mongolian children caused by *Echinococcus canadensis*. *Parasitology International* **67**:584-586.

Schmidt EMS, Tvarijonaviciute A, Martinez-Subiela S, Cerón JJ, Eckersall PD. 2016. Changes in biochemical analytes in female dogs with subclinical *Ancylostoma* spp. infection. *BMC Veterinary Research* **12**: 203.

Schär F, et al. 2014. The prevalence and diversity of intestinal parasitic infections in human and domestic animals in a rural Cambodian village. *Parasitology International* **63**:597-603.

Silaghi C. 2015. Tick-borne *Anaplasma*, *Ehrlichia* and others – disease agents for both dog and owner?. *Tieraerztliche Umschau* **70**:103-111.

Smrž J. 2013. *Základy biologie, ekologie a systému bezobratlých živočichů*. Univerzita Karlova, Praha.

Springer A, Fiedler H, Raue K, Strube C. 2018. *Linguatula serrata* – Infection in a dog imported from Romania to Germany. *Tieraerztliche Praxis Ausgabe Kleintiere Heimtiere* **46**:260-264.



- Springer A, Montenegro VM, Schicht S, Wölfel S, Schaper SR, Chitimia-Dobler L, Siebert S, Strube C. 2018. Detection of *Rickettsia monacensis* and *Rickettsia amblyommatis* in ticks collected from dogs in Costa Rica and Nicaragua. *Ticks and Tick-borne Diseases* **9**:1565-1572.
- Stensvold CR, Clark CG. 2016. Current status of *Blastocystis*: A personal view. *Parasitology International* **65**:763-771.
- Stensvold CR. 2013. *Blastocystis*: Genetic diversity and molecular methods for diagnosis and epidemiology. *Tropical Parasitology* **3**:26–34.
- Stoyanova H, Carretón E, Montoya-Alonso JA. 2019. Stray dogs of Sofia (Bulgaria) could be an important reservoir of heartworm (*Dirofilaria immitis*). *Helminthologia* **56**:329-333.
- Strube C, Neubert A, Springer A, Samson-Himmelstjerna VG. 2019. Survey of German pet owner quantifying endoparasitic infection risk and implications for deworming recommendations. *Parasites & Vectors* **12**: 203.
- Suganya G, Porteen K, Sekar M, Sangaran A. 2019. Prevalence and molecular characterization of zoonotic helminths in dogs. *Journal Parasite Disease* **43**:96-102.
- Sulesco T, von Thien H, Toderas L, Toderas I, Lühken R, Tannich E. 2016. Circulation of *Dirofilaria repens* and *Dirofilaria immitis* in Moldova. *Parasite & Vectors* **9**:627.
- Svobodová M, et al. 2009. Cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania infantum* transmitted by *Phlebotomus tobbi*. *International Journal for Parasitology* **39**:251-256.
- Svobodová V, Svoboda M. 1995. Klinická parazitologie psa a kočky. Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat, Brno.
- Šlapeta J. 2013. Cryptosporidiosis and *Cryptosporidium* species in animals and human: A thirty colour rainbow?. *International Journal for Parasitology* **43**:957-970.
- Tangtrongsup S, Scorza AV, Reif JS, Ballweber LR, Lappin MR, Salman MD. 2017. Prevalence and multilocus genotyping analysis of *Cryptosporidium* and *Giardia* isolates from dogs in Chiang Mai, Thailand. *Veterinary Sciences* **4**:26.
- Tangtrongsup S, Scorza AV, Reif JS, Ballweber LR, Lappin MR, Salman MD. 2020. Seasonal distributions and other risk factors for *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium* spp. infections in dogs and cats in Chiang Mai, Thailand. *Preventive Veterinary Medicine* **174**:104820.

Tarallo VD, Dantes-Torres F, Lia RP, Otranto D. 2010. Phlebotomine sand fly population dynamics in a leishmaniasis peri-urban area in southern Italy. *Acta Tropica* **116**:227-234.

Thompson RCA & Smith A. 2011. Zoonotic enteritic protozoa. *Veterinary Parasitology* **182**:70-78.

Thompson RCA. 2015. Neglected zoonotic helminths: *Hymenolepis nana*, *Echinococcus canadensis* and *Ancylostoma ceylanicum*. *Clinical microbiology and infection* **21**:426-432.

Thompson A, Kutz S. 2019. Introduction to the special issue on 'Emerging zoonoses and wildlife'. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **9**:332.

Traversa D, Cesare DA, Simonato G, Cassini R, Merola C, Diakou A, Halos L, Beugnet F, Regalbono DFA. 2017. Zoonotic intestinal parasites and vector-borne pathogens in Italian shelter and kennel dog. *Comparative immunology, microbiology and infectious diseases* **51**: 69 – 75.

Tylkowska A, Pilarczyk B, Pilarczyk R, Zyśko M, Tomza-Marciniak A. 2019. Presence of tapeworms (Cestoda) in red fox (*Vulpes vulpes*) in North-western Poland, with particular emphasis on *Echinococcus multilocularis*. *Journal of Veterinary Research* **63**:71-78.

Uchôa FFM, Sudré AP, Macieira DB, Almosny NRP. 2017. The influence of serial fecal sampling on the diagnosis of giardiasis in humans, dogs, cats. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo* 59 (e61) DOI: 10.1590/S1678-9946201759061.

Utzinger J, Becker SL, Knopp S, Blum J, Neumayr AL, Keiser J, Hatz CF. 2012. Neglected tropical diseases: diagnosis, clinical management, treatment and control. *Swiss Medical Weekly* 142 (w13727) DOI: 10.4414/smw.2012.13727.

Velev V, Vutova K, Pelov T, Tsachev I. 2019. Human dirofilariasis in Bulgaria between 2009 – 2018. *Helminthologia* **56**:247-251.

Vetoquinol Biowet Sp.z.o.o. 2018. Souhrn údajů o přípravku Optivermin tablety. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c780099b6e> (accessed červen 2020).

Vétoquinol s.r.o. 2011. Souhrn údajů o přípravku DOLPAC tablety - střední pes. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?id=0910f7c78008fd11> (accessed červen 2020).

Vétoquinol s.r.o. 2016. Souhrn údajů o přípravku Flevox 67 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on roztok pro malé psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c7800b1ffe> (accessed červen 2020).

Víchová B, Bona M, Miterpáková M, Kraljik J, Čabanová V, Nemčíková G, Hurníková Z, Oravec M. 2018. Fleas and ticks of red foxes as vectors of canine bacterial and parasitic pathogens, in Slovakia, Central Europe. *Vector Borne and Zoonotic diseases* **18**:611-619.

Villedieu E, Sanchez RF, Jepson RE, Haar GT. 2017. Nasal infestation by *Linguatula serrata* in a dog in the UK: A case report. *The Journal of small animal practice* **58**:183-186.

Villamizar X, Higuera A, Herrera G, Vasquez-A RL, Buitron L, Munoz ML, Gonzalez-C EF, Lopez CM, Giraldo Cj, Ramírez DJ. 2019. Molecular and descriptive epidemiology of intestinal protozoan parasites of children and their pets in Cauca, Colombia: a cross-sectional study. *BMC Infectious Disease* **19**:190.

Virbac S.A. 2008. Souhrn údajů o přípravku DUOWIN CONTACT roztok pro nakapání na kůži, spot-on. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c7800901b3> (accessed červen 2020).

Virbac S.A. 2018. Souhrn údajů o přípravku EFFIPRO 67 mg roztok pro nakapání na kůži – spot-on pro malé psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c780095a73> (accessed červen 2020).

Virbac S.A. 2017. Souhrn údajů o přípravku Effipro duo 134mg/40 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro střední psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c780355fbb> (accessed červen 2020).

Virbac S.A. 2020. Souhrn údajů o přípravku VITAMINTHE 240/30 mg/ml perorální pasta. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-ulp/seznam-ulp/aktualne-registrovane-ulp/detail-pipravku-ulp?Id=0910f7c78009f3dc> (accessed červen 2020).

Virbac S.A. 2019. Souhrn údajů o přípravku Effitix 26,8 mg/240 mg roztok pro nakapání na kůži - spot-on pro velmi malé psy. Available from (accessed červen 2020).

Virbac S.A. 2019. Souhrn údajů o přípravku ERADIA 125 mg/ml perorální suspenze pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78128682b> (accessed červen 2020).

Virbac S.A. 2019. Souhrn údajů o přípravku Milpro 2,5 mg/25 mg potahované tablety pro malé psy a štěňata. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace-vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c7801d7da8> (accessed červen 2020).

Volker I, Hoffmann B, Nessler J, Baumgartner W, Wohlsein P. 2017. First tick-borne encephalitis in a dog resident in Northern Germany. *Berliner und Munchener Tierarztliche wochenschrift* **130**:154-160.

Walsh F. 2009. Human-animal bonds I: The relational significance of companion animals. *Family process* **48**:462-480.

Waltner-Toews D. 1993. Zoonotic disease concerns in animal-assisted therapy and animal visitation programs. *The Canadian Veterinary Journal* **34**:549-551.

White MAF, Whiley H, Ross KE. 2019. A Review of *Strongyloides* spp. environmental sources worldwide. *Pathogens* **8**:91.

Xiao L, Cama VA, Cabrera L, Ortega Y, Pearson J, Gilman RH. 2007. Possible transmission of *Cryptosporidium canis* among children and a dog in a household. *Journal of Clinical Microbiology* **45**:2014-2016.

Xiao L. 2010. Molecular epidemiology of cryptosporidiosis: an update. *Experimental Parasitology* **124**:80-89.

Yan W, Alderisio K, Roellig DM, Elwin K, Chalmers RM, Yang F, Wang Y, Feng Y, Xiao L. 2017. Subtype analysis of zoonotic pathogen *Cryptosporidium skunk* genotype. *Infection, Genetics and Evolution* **55**:20-25.

Yang D, Zhao W, Zhang Y, Liu A. 2017. Prevalence of *Hymenolepis nana* and *H. diminuta* from brown rats (*Rattus norvegicus*) in Heilongjiang Province, China. *The Korean Journal of Parasitology* **55**:351-355.

Zoetis Česká republika s.r.o. 2019. Souhrn údajů o přípravku BANMINTH 21,61 mg/g perorální pasta pro psy. Available from <http://www.uskvbl.cz/cs/registrace-a-schvalovani/registrace->

<vlp/seznam-vlp/aktualne-registrovane-vlp/detail-pipravku-vlp?Id=0910f7c78008d595>  
(accessed červen 2020).

Zoghlami Z, et al. 2014. Interaction between canine and human visceral leishmaniasis in a holoendemic focus of Central Tunisia. *Acta Tropica* **139**:32-38.



## 6 Samostatné přílohy

Tabulka 1: Přehled antiparazitik registrovaných v České republice pro použití u psů řazených abecedně dle lékových forem (tablety, perorální suspenze, perorální pasta, spot-on (vytvořeno na základě informací z Evropské komise (Union Register of veterinary medicinal products) a SPC jednotlivých registrovaných veterinárních léčiv)

Tablety	Účinná látka	DC	EM	EG	AC	TC	SS	DI	ThC	C
<b>Afoxolaner</b> <b>Merial</b>	afoxolaner	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Amcofen</b> pro psy/pro malé psy a štěňata	Praziquantel, mylbemycin oxim	+	+	+	+	+	-	+	+	-
<b>Bravecto</b>	fluralaner	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Canihelmin plus</b>	Praziquantel, pyrantel embonas, febantel	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Caniquantel plus</b> ochucené/XL	Praziquantel, fenbendazol	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<b>Caniverm forte/mite</b>	Fenbendazol, pyrantel embonas, praziquantel	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Cazitel plus/plus XL</b>	Praziquantel, pyrantel, febantel	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Cestal plus flavour</b>	Praziquantel, pyrantel embonas, fenbendazol	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Cestem flavoured</b>	Febantel, pyrantel, praziquantel	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Comfortis</b>	Spinosadum	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Credelio</b>	lotalaner	-	-	-	-	-	-	-	-	+

<b>Dehelmint Plus</b>	Praziquantel, pyrantel embonas	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Dehinel Plus/Plus Flavour/Plus XL</b>	Praziquantel, pyrantel embonas, febantel	+	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>Dolpac</b>	Praziquantel, pyrantel, oxantel	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Drontal Dog Flavour</b>	Praziquantel, febantel, pyrantel embonát	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Exitel Plus/Plus XL</b>	Praziquantel, pyrantel, febantel	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>GALCES PLUS</b>	Febantel, pyrantel embonát, praziquantel	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>HELM-EX Flavour</b>	Praziquantel, pyrantel embonas	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Milbemax</b>	Praziquantel, milbemycin oxim	+	+	+	+	+	-	+	-	-
<b>Milbetab</b>	Praziquantel, milbemycinoxim	+	+	+	+	+	-	+	+	-
<b>Milprazon</b>	Praziquantel, milbemycinoxim	+	+	+	+	+	-	+	-	-
<b>Milpro pro psy/pro malé psy a štěňata</b>	Praziquantel, milbemycin oxim	+	+	+	+	+	-	+	+	-
<b>MiPet Easecto</b>	Sarolaner	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>NexGard</b>	Afoxolaner	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Nexgard Spectra</b>	Afoxolaner, milbemycin oxim	-	-	-	+	+	-	+	-	+



<b>OPTIVERMIN</b>	Praziquantel, fenbendazol	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Panacur</b>	Fenbendazol	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>PRATEL</b>	Praziquantel, pyrantel	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Prazitel Plus/Plus XL</b>	Praziquantel, pyrantel, febantel	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Profender</b>	Praziquantel, emodepsid	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Simparica</b>	Sarolaner	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Simparica Trio</b>	Sarolaner, moxidectin, pyrantel	-	-	-	+	+	-	+	-	+
<b>Trifexis</b>	Spinosad, milbemycinoxim	-	-	-	+	+	-	+	-	+
<b>Worm Stop</b>	Praziquantel, pyrantel embonát, fenbendazol	+	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>ZANTEL A.U.V.</b>	Praziquantel, fenbendazol	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Zipyran</b>	Praziquantel, pyrantel pamos, febantel	+	-	+	+	+	-	-	-	-
<b>Perorální suspenze</b>										
<b>DRONTAL JUNIOR</b>	Pyrantel embonas, febantel	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>Procox</b>	Toltrazuril, emodepsid	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>Perorální pasta</b>										
<b>BANMINTH</b>	Pyrantel embonas	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>Caniverm</b>	Fenbendazol, pyrantel	+	+	+	+	+	-	-	-	-

	embonas, praziquantel									
<b>Flubenol KH</b>	Flubendazol	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>Panacur Pet Pasta</b> 187,5 mg/g perorální pasta pro psy a kočky	Fenbendazol	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>Vitaminthe</b>	Niklosamid, oxybendazol	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>SPOT - ON</b>										
<b>Activyl</b>	Indoxakarb	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Activyl Tick Plus</b>	Indoxakarb, permetrin	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Advantix</b>	Imidacloprid, permetrin	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Advocate</b>	Imidacloprid, moxidektin	-	-	-	+	+	-	+	-	+
<b>Amflee Combo</b>	Fipronil, methopren	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Amflee pro psy</b>	Fipronil	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Ataxxa pro psy</b>	Permetrin, imidacloprid	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Bob Martin Clear Spot on</b>	Fipronil	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Bob Martin Permetrin Dog</b>	Permetrin	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Bravecto spot on</b>	Fluralaner	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Certifect</b>	Fipronil, methopren, amitraz	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>DUOWIN CONTACT</b>	Permetrin, pyriproxifen	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>EFFIPRO</b>	Fipronil	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>EFFIPRO duo</b>	Fipronil, pyriproxifen	-	-	-	-	-	-	-	-	+

<b>Effitix</b>	Fipronyl, permetrin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Evicto</b>	Selamektin	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+
<b>Exspot</b>	Permetrin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>FIPRON pro psy</b>	Fipronil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Fiprotec pro psy</b>	Fipronil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Flevox</b>	Fipronil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>FRONTLINE COMBO SPOT-ON PRO PSY</b>	Fipronil, methopren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>FRONTLINE SPOT ON DOG</b>	Fipronil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Frontline Tri-Act pro psy</b>	Fipronil, permetrin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Fypryst Combo</b>	Fipronil, methopren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Fypryst</b>	Fipronil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Chanhold pro psy</b>	Selamektin	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+
<b>Chanonil Combo</b>	Fipronil, methopren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Moxiclear</b>	Imidaklopid, moxidektin	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+
<b>Pestigon Combo</b>	Fipronil, methopren	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Prac-tic</b>	Pyriproolum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Prinocate</b>	Imidaklopid, moxidektin	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+
<b>Selehold pro psy</b>	Selamektin	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+
<b>STRONGHOLD</b>	Selamektin	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+
<b>TOP SPOT ON DOG</b>	Permetrin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

<b>Vectra 3D</b>	Permetrin, pyriproxyfen, dinotefuran	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>VETCARE</b>	Permetrin	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<b>Zeronil</b>	Fipronil	-	-	-	-	-	-	-	-	+

(Vysvětlivky: DC - *Dipylidium caninum*, EM - *Echinococcus multilocularis*, EG – *Echinococcus granulosus*, AC – *Ancylostoma caninum*, TC – *Toxocara canis*, DI – *Dirofilaria immitis*, ThC - *Thelazia callipaeda*, C – *Ctenocephalides felis*)

Tabulka 2: Rozdělení psů dle ESCCAP do skupin dle potenciálního rizika nakažení parazity, a následně je pro konkrétní skupinu určena i potřebná frekvence odčervování (upraveno podle McNamara et al. 2018, ESCCAP Guide 2020)

Skupina	Popis skupiny	Doporučená frekvence odčervování
A	Psi starší 6 měsíců, kteří žijí pouze v bytě či chodí ven, ale nechodí přímo do parků, pískovišť, hřišť a nepřicházejí do kontaktu s hlemýždi a slimáky, syrovým masem a trusem jiných psů a koček, do kontaktu	1 – 2 ročně
B	Psi starší 6 měsíců, kteří chodí ven i do parků, pískovišť, hřišť, přicházejí do kontaktu s trusem jiných psů a koček, ale nejedí syrové maso, hlemýždě, slimáky, ani se neúčastní lovení zvěře.	4x ročně
C	Psi starší 6 měsíců, kteří chodí ven i do parků, na pískoviště, hřiště a přicházejí do kontaktu s trusem jiných psů a koček a/nebo jedí hlemýždě či slimáky a/nebo se účastní lovu zvěře a jedí syrové maso	➤ 4x ročně
D	Psi mladší 6 měsíců nebo psi žijící v endemických oblastech výskytu <i>Echinococcus multilocularis</i> nebo psi účastníci se lovu, nebo psi žijící uvnitř bytu, co jedí syrové maso a žijí společně s dětmi či seniory	Každý měsíc