

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Nebezpečí nákazy parazity na dětských pískovištích**

**Diplomová práce**

**Bc. Petra Lehovcová**

**Zájmové chovy zvířat**

**prof. Ing. Ivana Jankovská, Ph.D.**

**© 2023 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

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

V Praze dne 13. 4. 2023

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. Ing. Ivaně Jankovské, Ph.D. za podnětnou pedagogickou a odbornou pomoc při zpracování mé diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině, manželovi Tomášovi a dětem Pátovi a Vendulce za trpělivost, dále svým báječným kamarádkám Ále, Pěťe, Káje, Léně a Verče za velikou podporu během celého svého studia.

# Nebezpečí nákazy parazity na dětských pískovištích

## Souhrn

České republice patří v počtu chovaných domácích zvířat na celkový počet obyvatel v Evropě prvenství. Výkaly psů a koček však mohou být zdrojem mnoha infekčních stádií endoparazitů, jako jsou prvoci, tasemnice, motolice, škrkavky a měchovci. Mezi nejčastější zoonózy patří toxokaróza, jejíž původce je škrkavka kočičí (*Toxocara cati*) a škrkavka psí (*Toxocara canis*) a toxoplazmóza, kterou způsobuje kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*).

Volný pohyb a přítomnost psů a koček na dětských pískovištích zvyšuje riziko přenosu nejen těchto zoonóz. Preventivní opatření proti nákaze parazity z pískovišť jsou zaměřena na ochranu dítěte – osvojení si hygienických návyků, epidemiologická opatření, mytí rukou před jídlem a také po defekaci, ale i po hře v písku a se zvířaty, po kontaktu s hlínou. Dále na pravidelné ošetřování domácích zvířat antiparazitiky a v neposlední řadě na ochranu dětských hřišť před zamořením infikovanými exkrementy zvířat.

K ochraně pískovišť před volným pohybem psů a koček se využívá zejména oplocení pískoviště a ochranná síť.

Tato práce mapovala zatížení pískovišť infekčními stádii parazitů. Vyšetřeno bylo padesát vzorků písku z různých pískovišť na území Prahy. Kontaminace vzorků byla následně zkoumána z hlediska její závislosti nejen na přítomnosti ochranných prvků pískovišť či zvířat v jejich okolí, ale také v závislosti na umístění pískoviště a jeho vzdálenosti od lesa.

Získaná data prokázala, že v 58 % (29/50) vyšetřených vzorků písku byla přítomnost infekčních stádií parazitických helmintů či prvků detekována. Nejvyšší procentuální zastoupení v kontaminovaných vzorcích bylo detekováno u tasemnice psí (*Dipylidium caninum*), jejíž vajíčka byla nalezena v 17 z 29 kontaminovaných pískovišť. Druhé nejvyšší zastoupení bylo zjištěno u škrkavky psí (*Toxocara canis*), jejíž vajíčka byla nalezena v 10 z 29 kontaminovaných vzorcích písku.

Závislost varianty oplocení pískoviště a přítomnosti ochranné sítě a kontaminace vzorků však nebyla statisticky významně prokázána, i když počet vajíček parazitů ve vzorcích z pískovišť s ochrannou sítí byl nižší.

Míra kontaminace pískovišť nezávisí na přítomnosti ochranných prvků pískovišť, jako jsou oplocení a ochranná síť, ale na umístění pískoviště, respektive jeho vzdálenosti od lesa.

Bylo prokázáno, že čím blíže je pískoviště k lesu, tím vyšší je pravděpodobnost jeho kontaminace parazity a také se zvyšuje celkové množství parazitů ve vyšetřených vzorcích.

**Klíčová slova:** parazit, písek, kočka, pes, výkaly

# Danger of parasite infection in children's sandpits

## Summary

The Czech Republic ranks first in Europe in the number of pets kept per total population. However, dog and cat faeces can be a source of many infective stages of endoparasites such as tapeworms, flukes, roundworms and hookworms. The most common zoonoses are toxocariasis, caused by *Toxocara cati*, and *Toxocara canis* and toxoplasmosis, caused by *Toxoplasma gondii*.

The free movement and presence of dogs and cats in children's sandboxes increases the risk of transmission of the mentioned zoonoses as well as other diseases. Thus, it follows that preventive measures to protect the children should be adopted. These might include the adoption of hygiene habits and epidemiological measures, such as, for instance, frequent hand washing, regular treatment of pets with antiparasitics, or protecting playgrounds from being contaminated by infected animal faeces by putting up fences or protective nets.

The aim of this work was to examine sand samples collected at 50 different locations in Prague and find out to what extent children's sandboxes were actually infested with parasites. The contamination of the samples was evaluated with respect to several factors, namely the presence or absence of protective measures and the location of the sandbox and its distance from the forest.

The results indicated the presence of infective stages of parasitic helminths or protozoa in 58 % (29/50) of the examined samples; the contaminated samples most commonly contained instances of *Dipylidium caninum* (present in 17 of 29 the cases) and *Toxocara canis* (present in 10 of 29 the cases).

For the sandboxes with protective netting, the frequency of occurrence of infective stages of parasites was lower, but the correlation between the fencing/netting variable and the contamination variable did not prove to be statistically significant.

Our results therefore suggest that the level of contamination of sandpits does not depend on the presence or absence of protective measures such as fencing and protective netting. Rather, it is contingent on the location of the sandbox, and more specifically, on its distance from the forest. For the samples collected at sandboxes closer to the forest, the number of parasite occurrences was higher. By implication, the probability of parasite contamination of such places would also be higher.

**Keywords:** parasite, sand, cat, dog, feces

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Vědecká hypotéza a cíle práce .....</b>	<b>9</b>
<b>3 Literární rešerše.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Paraziti šelem.....</b>	<b>10</b>
3.1.1 Prvoci (Protozoa).....	10
3.1.1.1 Kokcidie (Coccidiasina).....	11
3.1.1.2 <i>Giardia</i> .....	12
3.1.2 Ploštěnci (Platyhelminthes) .....	12
3.1.2.1 Motolice (Trematoda).....	13
3.1.2.2 Tasemnice (Cestoda) .....	14
3.1.3 Hlístice (Nematoda).....	18
3.1.3.1 Škrkavky ( <i>Toxocara</i> ).....	18
3.1.3.2 Měchovci ( <i>Ancylostoma</i> ).....	20
<b>3.2 Dětská pískoviště.....</b>	<b>21</b>
3.2.1 Psí výkaly jako zdroj infekce.....	21
3.2.1.1 Tasemnice psí ( <i>Dipylidium caninum</i> ).....	21
3.2.1.2 Měchovec psí ( <i>Ancylostoma caninum</i> ).....	23
3.2.1.3 Škrkavka psí ( <i>Toxocara canis</i> ).....	24
3.2.2 Kočičí výkaly jako zdroj infekce .....	25
3.2.2.1 Kokcidie kočičí ( <i>Toxoplasma gondii</i> ) .....	25
3.2.2.2 Tasemnice kočičí ( <i>Taenia taeniaeformis</i> ) .....	26
3.2.2.3 Škrkavka kočičí ( <i>Toxocara cati</i> ) .....	27
<b>3.3 Prevence a léčba .....</b>	<b>29</b>
3.3.1 Pes domácí ( <i>Canis lupus f. familiaris</i> ).....	31
3.3.2 Kočka domácí ( <i>Felis catus</i> ).....	33
<b>4 Materiál a metodika.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1 Popis metody.....</b>	<b>36</b>
<b>4.2 Získávání dat .....</b>	<b>37</b>
<b>4.3 Statistická hodnocení .....</b>	<b>38</b>
<b>5 Výsledky.....</b>	<b>39</b>
<b>5.1 Výskyt parazitů .....</b>	<b>39</b>
<b>5.2 Závislost výskytu parazitů na různých faktorech pískovišť' .....</b>	<b>39</b>
5.2.1 Oplocení a ochranná síť .....	39
5.2.2 Vzdálenost pískoviště od lesa.....	46

5.2.3	Další faktory .....	48
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>52</b>
<b>8</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>Samostatné přílohy .....</b>	<b>I</b>

# 1 Úvod

Soužití člověka a zvířat již dlouho a dalece přesahuje pouze užitkové hodnoty. Lidé by si měli uvědomit, že i nejroztomilejší domácí zvířata mohou být nositeli nebezpečných patogenů a infekce přenášené domácími zvířaty (zejména šelmami) mohou významně poškodit i lidské zdraví. Je důležité uvědomit si, že ačkoliv jsou domácí zvířata potenciálním rizikem přenosu různých patogenů, jejich chov přináší i jiné výhody, včetně vlivu na duševní pohodu a zdraví jejich chovatelů (Marx 1991).

Nejčastějšími zvířecími členy našich domácností jsou psi a kočky. Právě psi a kočky jsou hlavním rezervoárem infekce toxokarózy, způsobené škrkavkou psí (*Toxocara canis*) a škrkavkou kočičí (*Toxocara cati*). Kočky jsou navíc také rezervoárem toxoplazmózy, způsobené kokcií kočičí (*Toxoplasma gondii*). I celá řada dalších parazitárních onemocnění je šířena zvířecími exkrementy. Ty proto v lidských sídlech mohou snadno kontaminovat písek na dětských pískovištích různými vývojovými stádii parazitů, například vajíčky tasemnic měchožilů (*Echinococcus*), u kterých člověk může být mezihostitelem (Jurášek & Dubinský 1993; Jurek et al. 2006).

Organismus dítěte je pro parazity navíc snáze přístupný, což v případě řady nálezů může přispět i k jejich rychlejšímu šíření. Původci parazitárních onemocnění nejsou však to jediné, co děti nejen na pískovištích ohrožuje. Znečištěný písek může například obsahovat větší či menší množství fekálních bakterií (např. streptokoků či salmonel). Tyto společně s parazity a jejich stádii představují nezanedbatelná zdravotní rizika. Proto je důležité zaměřit se nad preventivními opatřeními, která výskytu těchto patogenů mohou co nejvíce zabránit. Je zapotřebí testovat a vyhodnocovat jejich účinnost a mapovat různé parametry dětských pískovišť a jejich korelaci s množstvím a druhovým složením parazitů, obsažených v jejich písku (Bartošová 2004; Blaszkowska et al. 2015).



## **2 Vědecká hypotéza a cíle práce**

Dětská pískoviště obsahují infekční stádia parazitických helmintů a prvoků.

Byly stanoveny dílčí statistické nulové hypotézy:

1. Neexistuje statisticky významná závislost mezi kontaminací pískovišť infekčními stádii parazitických helmintů a prvoků a oplocením pískovišť.
2. Neexistuje statisticky významná závislost mezi kontaminací pískovišť infekčními stádii parazitických helmintů a prvoků a tím, zda jsou pískoviště opatřena ochrannou sítí.
3. Neexistuje statisticky významná závislost mezi kontaminací pískovišť infekčními stádii parazitických helmintů a prvoků a vzdáleností pískoviště od lesa.

Cílem této práce bylo zmapovat zatížení dětských pískovišť infekčními stádii parazitů.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Paraziti šelem

Řád šelmy (*Carnivora*) čítá přes 300 druhů, které obývají všechny hlavní biomy, od tropických deštných lesů až po polární oblasti. Vysoká rozmanitost zástupců tohoto řádu koreluje s množstvím jejich potenciálních parazitů. Zoonotické riziko této skupiny částečně souvisí s výjimečně vysokou rozmanitostí potenciálních hostitelů, a to jak z hlediska jejich chování, tak z hlediska fyziologických a ekologických znaků. Odhaduje se, že asi 43 % virových, protozoálních, bakteriálních a plísňových zoonóz pochází z hostitelů masožravců (Cleaveland et al. 2001).

Ačkoliv zahrnují šelmy méně druhů než například hlodavci a netopýři, jsou savčí skupinou s největším počtem známých zoonotických patogenů a parazitů. Jejich parazité mají složité životní cykly nejen s definitivními hostiteli, ale i s mezihostiteli (Han et al. 2021).

Po dlouhou dobu byly volně žijící šelmy ve svém riziku přenosu zoonotických hlístic přehlíženy. Lidskou činností, například fragmentací životního prostředí a silícím tlakem na využívání půdy, došlo k propojení městských oblastí s volnou přírodou. V ekosystémech se tak mění skladba volně žijících živočichů a hranice mezi oblastmi více a méně intenzivně ovlivněných člověkem se stírají. Riziko přenosu parazitů z volně žijících šelem na domácí zvířata se zvyšuje, představuje nebezpečí pro veřejné zdraví a může negativně ovlivnit epidemiologii a přenos mnoha infekčních onemocnění (Polley 2005; Otranto & Deplazes 2019). Parazité se přenáší převážně z divokých na domácí zvířata, ale přenos funguje i opačným směrem. Rizikové jsou z hlediska přenosu zoonotických hlístic z volně žijících šelem na člověka kontaminovaná potrava, voda, půda nebo přenašeči – hostitelé hlístic (Cleaveland et al. 2001).

#### 3.1.1 Prvoci (Protozoa)

Prvoci jsou jednobuněčné organismy, jejichž buňka obsahuje jednoduché orgány (obalené jádro, mitochondrie, Golgiho aparát, endoplazmatické retikulum, granula a vakuoly). Některé druhy sice nemají mitochondrie, ale řada druhů má vyvinuté specifické orgány sloužící k pohybu, např. bičíky či brvy (Hurych, Štíha et al. 2020).

Mezi prvoky žije několik skupin, významně ovlivňujících zdraví živočichů, včetně zdraví člověka. Některé skupiny jsou spíše druhově specifickými parazity, jiné jsou významnými zoonózami (např. toxoplazmóza, giardióza, kryptosporidióza, leishmanióza) (Svobodová et al. 2013). U člověka se uplatňují jako parazité střevního, urogenitálního traktu, parazité centrální nervové soustavy, krevního a lymfatického systému a dalších tkání (Bednář 1996).

Schopnost většiny prvoků vyvolávat infekce s akutním průběhem souvisí s jejich rychlým životním cyklem. Uvnitř hostitele jsou vývojová stadia většiny prvoků dobře uzpůsobena k parazitickému způsobu života, mimo tělo hostitele ve vnějším prostředí bývají prvoci náchylní k uhynutí. Řada prvoků je ale schopna vytvářet takové cysty, které jsou velmi odolné vůči vnějším podmínkám, což jim umožňuje přežít méně příznivá období mimo tělo

hostitele a přežít tak, než se z jednoho hostitele dostanou do hostitele nového. Prvoci, kteří tuto vlastnost nemají, musí být přenášeni přímým kontaktem nebo krví. Velký význam má proto cesta přenosu, která může proběhnout čtyřmi způsoby: přímým kontaktem, krevsajícím přenašečem, vodou kontaminovanou cystami z výkalů hostitele, pozřením nedostatečně tepelně upraveného masa, ve kterém se nachází tkáňové cysty prvoka (Hurych, Štíha et al. 2020).

Způsob přenosu protozoárních infekcí je tedy rozmanitý a závisí i na lokalizaci parazita v těle hostitele. Například krevní parazité jako jsou *Trypanosomy* jsou přenášeny krev sajícím hmyzem (možný je přenos jak slinami, tak přes infikované výkaly tohoto hmyzu). U druhů, které parazitují v trávicím traktu (*Giardie*), je běžný přenos pozřením různých vývojových stadií (Svobodová et al. 2013).

### 3.1.1.1 Kokcidie (Coccidiasina)

Kokcidie jsou nitrobuněční parazité, často původci parazitóz nejen hospodářských zvířat. K nákaze kokcidiemi jsou vnímaví zejména přežvýkavci a králíci. Kokcidie však napadají téměř všechny teplokrevné živočichy. Až na výjimky je většina kokcidií druhově specifická (Pachnicke et al. 2006).

#### **Kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*)**

Kokcidie kočičí je střevní druh kokcidie, která dokáže infikovat všechny teplokrevné obratlovce. Jejím definitivním hostitelem jsou kočkovité šelmy, mezihostiteli jsou především myši, ale může se jím stát i člověk, který je však většinou ve vývojovém cyklu *Toxoplasmy gondii* slepým článkem. *Toxoplasma gondii* může mít vliv na vývoj lidského plodu a vzhledem k tomu, že je možný transplacentární přenos z matky na potomky, je potřeba jí věnovat zvýšenou pozornost. Nebezpečí pro lidský plod představuje především nákaza gravidní ženy. Tento prvek se pohlavně rozmnožuje ve střevech kočkovitých šelem, v jejichž trusu jsou vylučovány oocysty. Vylučování oocyst trvá několik týdnů a obvykle je doprovázeno průjmami. Oocysty ve vnějším prostředí sporulují, stávají se infekčními, kontaminují vodu, půdu i rostliny, při jejichž pozření dochází k nákaze dalších živočichů. Výskyt toxoplazmózy je kosmopolitní. Toto onemocnění bylo prokázáno již u více než dvou set druhů ptáků a savců. Je dobré připomenout, že jakkoliv je výskyt v populaci koček vysoký (cca 60 % má pozitivní přítomnost protilátek na kokcidiu kočičí a můžeme tak prokázat, že se během života s nákazou tyto kočky setkaly), oocysty aktivně vylučuje cca 1 % z nich (Svoboda et al. 2000, Svobodová et al. 2013, Doležilková 2017).

K nákaze dochází trojím způsobem. Buď transplacentárně, nebo pozřením tepelně neupraveného masa infikovaného mezihostitele nebo pozřením oocyst z trusu (Volf, Horák et al. 2007). K tvorbě a vylučování oocyst dochází pouze u finálních hostitelů, tedy u koček a dalších kočkovitých šelem (Svoboda et al. 2000, Svobodová et al. 2013). Oocysty jsou ve vnějším prostředí velmi odolné, mimo tělo hostitele vydrží i déle než rok (Volf, Horák et al. 2007). Typickým projevem fáze vylučování oocyst jsou průjmami. Oocysty se perorální cestou dostávají do mezihostitelů. V těle mezihostitele se *Toxoplasma gondii* namnoží, přičemž může pronikat prakticky do všech buněk obsahujících jádro (tedy všech, kromě červených krvinek).

Takto se vytváří tkáňové cysty. Nejčastěji se vyskytují v buňkách centrální nervové soustavy a často se dostávají i do tkání oka. Následně je mezihostitel pozřen kočkou, kde parazit dokončí svůj vývoj. Přítomnost tkáňových cyst v mozku, může ovlivňovat mozkovou aktivitu napadeného jedince a nelze vyloučit její podíl na vzniku lidských onemocnění, jako jsou schizofrenie nebo epilepsie (Svoboda et al. 2000, Svobodová et al. 2013).

### ***Cystoisospora canis***

*Cystoisospora canis* je kosmopolitně rozšířený, druhově specifický, mírně patogenní parazit tenkého střeva psů a koček, zejména štěnat a koťat. U dospělců je infekce často latentní. Paratenickými hostiteli jsou myšovití hlodavci. Definitivní hostitel se nakazí pozřením oocyst nebo přes paratenického hostitele. Mezi příznaky izosporózy patří úbytek hmotnosti, průjem, dehydratace a zvracení (Volf, Horák et al. 2007). Infekce není přenosná na člověka (Pachnicke et al. 2006).

#### 3.1.1.2 *Giardia*

Zástupci rodu *Giardia* jsou parazitičtí prvoci s kosmopolitním rozšířením. U psů a koček způsobují průjmovitě onemocnění giardiózu. Tato infekce bývá zapříčiněna druhem *Giardia intestinalis*. *Giardia* se namnoží v lumen střeva, pokryje klky, čímž ovlivní střevní epitel a zmenší vstřebávací plochu střeva. To následně zhorší vstřebávání živin, především tuků a vitamínů rozpustných v tucích, a vyvolá průjmy. Giardióza pak následně může způsobovat celkovou slabost (Svoboda et al. 2000, Svobodová et al. 2013).

K nákaze dochází pozřením oocyst, které společně se stolicí odchází z těla hostitele. Ty mohou kontaminovat vodu či potravu, k jejich spolknutí může dojít také při sebeočistě zvířat. Takto může docházet i k reinfekci. Cysty nejsou vylučovány kontinuálně, ale nárazově. Pro jejich diagnostiku je tedy nezbytné vyšetřovat směsný vzorek stolice z několika dní (Svoboda et al. 2000, Svobodová et al. 2013).

### 3.1.2 Ploštěnci (Platyhelminthes)

Ploštěnci jsou různorodou skupinou s přibližně 26 500 druhy s relativně jednoduchou anatomí (Aguado et al. 2016). Jejich definitivními hostiteli jsou až na výjimky obratlovci. Lokalizace parazita a vliv na zdraví hostitele bývají však u zástupců různých skupin velice odlišné (Macháček et al. 2015). Larvální stádia parazitických ploštěnců se nacházejí kdekoli v těle jejich mezihostitelů (obratlovců a bezobratlých), zatímco dospělci často parazitují v trávicím traktu a přilehlých orgánech. Monogenní zástupci parazitují převážně na rybách, nejčastěji jako ektoparazit. Napadají jejich žábry a povrch těla. Někteří zástupci mohou žít v močovodech nebo v močových měchýřích želv a žab. Je známo, že jeden druh ploštěnců parazituje i v očích hrochů (García-Prieto et al. 2014).

Životní cyklus zástupců ploštěnců je velmi variabilní. Může být přímý i nepřímý, protože se ho účastní jeden nebo více mezihostitelů. Monogenní druhy mají přímý vývin, ve kterém z vajíčka vzniká řasinková larva, která infikuje definitivního hostitele. U motolic se

vytváří řasinková larva, která do mezihostitele proniká z vodního prostředí buď přes pokožku, nebo je pozřena prvním mezihostitelem (měkkýšem), kde se mění ve sporocystu. V těle napadených měkkýšů nepohlavním rozmnožováním vytváří řadu larválních stádií, která pak mohou aktivně proniknout do definitivního hostitele nebo se uchytí v druhém mezihostiteli. Tento se potom stává infekčním pro definitivního hostitele (Pachnicke et al. 2006; García-Prieto et al. 2014).

Společným znakem ploštěnců je stavba tělního povrchu. Ten je kromě prvních larválních stádií tvořen neobrveným syncytiem, čímž se liší od obrveného epiteliárního povrchu prvních larev (Bowman 2014; Macháček et al. 2015). Základními funkcemi syncytiálního obalu jsou absorpce živin, vody a mechanická ochrana jedince. Další částí je parenchym, což je podpůrná tkáň pro orgány. Dochází zde ke skladování živin nebo likvidaci odpadních produktů (García-Prieto et al. 2014).

Jejich trávicí soustava má pouze jeden otvor. Trávicí systém je ve většině případů neúplný, protože postrádá konečník nebo může zcela chybět jako v případě tasemnic. Obývají širokou škálu stanovišť. Volně žijící formy lze nalézt v mořském i sladkovodním prostředí a je možno je nalézt i ve vlhkých částech suchozemského povrchu (Aguado et al. 2016).

Těla ploštěnců jsou bilaterálně symetrická a jsou dorzoventrálně zploštělá. Jejich velikost se pohybuje od několika mikronů až po téměř třicet metrů. Nervový systém se skládá z jednoho až dvou ganglií. Vylučovací systém tvoří protonefridie. Obecně platí, že ploštěnci jsou hermafroditi. Samčí reprodukční systém se skládá z jednoho až mnoha varlat a kopulačního orgánu. Samičí reprodukční systém se skládá z jednoho vaječníku a dělohy. Velká část druhů hermafroditů je autogamická, což znamená, že může oplodnit své vlastní oocyty (García-Prieto et al. 2014).

### 3.1.2.1 Motolice (Trematoda)

Motolice patří k neúspěšnějším skupinám parazitických červů, ačkoliv mohou mít poměrně komplikované životní cykly s mnoha ontogenetickými stádii a hostiteli. Kvůli tomu se pro dokončení cyklu musejí vyrovnat s nástrahami odlišných prostředí (Horák 2010).

Tato početná skupina čítá asi kolem osmi tisíc známých druhů, výhradně parazitických ploštěnců. Jde převážně o endoparazity obratlovců se složitými vývojovými cykly. Tito milimetroví, centimetroví, výjimečně až metroví paraziti mohou vyvolávat závažná onemocnění hostitelů (Volf, Horák et al. 2007; Horák 2010). Parazitují prakticky ve všech orgánových soustavách, hlavně v trávicím systému, ale i v dýchacích cestách, krevním řečišti, nervové soustavě, urogenitálním traktu, tělních dutinách atd. (Volf, Horák et al. 2007). Jako parazité člověka se motolice uplatňují především v tropech a subtropích, v mírném klimatickém pásmu existuje lidských nákaz motolicemi podstatně méně (Bednář 1996).

Jejich tělo bývá často dorzoventrálně zploštělé, oválného či kopinatého tvaru, většinou alespoň s jednou (ústní) přísavkou, často i s druhou (břišní) přísavkou (*acetabulum*) (García-Prieto et al. 2014). Přísavky mají především přichycovací funkci. U zástupců některých skupin mohou přísavky zcela chybět nebo být nahrazeny jinými strukturami (Volf, Horák et al. 2007; Taylor et al. 2016).

Tělní povrch dospělých motolic je tvořen syncytiálním tegumentem. Tento povrch v základní charakteristice odpovídá struktuře tělního povrchu – neodermis celé skupiny Neodermata. Z něj často vystupují na povrch různě veliké ostny kryté svrchu vnější cytoplazmatickou membránou syncytia.

Trávicí soustava je u většiny motolic dobře vyvinutá a slouží k aktivnímu příjmu a zpracování potravy. Trávicí soustava začíná ústním otvorem, většinou obklopeným ústní přísavkou. Ústní otvor je zároveň otvorem vyvrhovacím. Následuje hltan, jícen a střevo. To může mít podobu buď jednoduchého vaku, dvou slepě končících větví nebo se větve mohou v zadní části spojovat a vytvořit tak okruh. I přesto, že mají motolice dobře vyvinutý trávicí systém, část živin přijímají i povrchem těla (Volf, Horák et al. 2007).

Motolice jsou hermafroditi, *Schistosoma* jsou jediným rodem, kde byla popsána gonochorie (Hurych, Štíha et al. 2020). Pohlavní soustava zahrnuje u hermafroditických motolic samčí a samičí pohlavní orgány v jednom jedinci. Varlata jsou většinou oválného nebo keříčkovitého tvaru. Obvykle jsou dvě, u některých druhů pouze jedno, ale mohou jich být i desítky až stovky. Zvláštností samičí reprodukční soustavy je přítomnost Laurerova kanálu, kterým pravděpodobně odchází přebytečný materiál z ootypu do vnějšího prostředí. Děloha je zakončena tzv. *metratermem* sloužícím zároveň ke kopulaci. Vajíčka motolic mohou mít různý tvar, často jsou oválná s víčkem (*operculum*), někdy mají na povrchu různé trny nebo filamenty (Volf, Horák et al. 2007). Vajíčka odcházejí trávicí nebo vylučovací, vyjimečně dýchací soustavou do vnějšího prostředí. Larvy, které se líhnou z vajíček ve vodním prostředí (*miracidium*), napadají prvního mezihostitele, kterým je plž. V jeho těle probíhá po několik generací nepohlavní rozmnožování, po kterém tělo plže opouští plovoucí, obvykle ocáskem opatřená larva – *cerkárie*. Ta je schopna ihned proniknout pokožkou či sliznicemi do člověka nebo se do něj dostává až s potravou v podobě encystovaných larev (*metacerkárií*) (Bednář 1996).

*Alaria alata* je parazit masožravců se složitým životním cyklem. Vyskytuje se v tenkém střevě např. psů, koček, lišek a norků (Taylor et al. 2016). *A. alata* produkuje svá vajíčka v trávicí soustavě definitivního hostitele. Ta jsou pak vylučována do prostředí společně s výkaly. Následně jsou pozřena mezihostiteli, jako jsou plži, pulci a žáby. V nich se dále vyvíjejí larvy *miracidia*. Definitivními hostiteli jsou masožravci, zejména psovitě a kočkovitě šelmy. V cyklu mohou být zařazeni parateničtí hostitelé. V paratenickém hostiteli parazit nedosáhne dospělého stádia, ale může přežívat v jeho svalové nebo tukové tkáni i několik měsíců. Larvy migrují jejich tělem a poškozují orgány. Pokud je paratenický hostitel zkonsumován, může parazit znovu infikovat definitivního hostitele. I člověk se může nakazit pozřením syrového masa obojživelníků nebo divoče žijících prasat, která hrají důležitou roli v šíření *A. alata*., a proto představují potenciální riziko (Volf, Horák et al. 2007; Klich et al. 2022).

### 3.1.2.2 Tasemnice (Cestoda)

Tasemnice jsou parazitičtí červi se zploštělým tělem, které se skládá z řady článků (strobily) a hlavičky (skolexu). Hlavička zajišťuje uchycení ve střevě definitivního hostitele (Bednář 1996). Podoba skolexů se u různých skupin liší (Macháček et al. 2015). Skolex je

opatřen nápadnými přichycovacími orgány, například botriemi, což jsou přísavné rýhy, či kruhovitými přísavkami. Tyto přichycovací orgány jsou významným taxonomickým znakem. Monozoické tasemnice mají nečlánkované tělo, u Caryophyllidea je tělo tvořeno jediným článkem. Polyozoické tasemnice mají tělo tvořeno několika články (*Echinococcus*) nebo mnoha články (*Taenia*) (Volf, Horák et al. 2007).

Povrch těla je tvořen tegumentem, povrchovým syncytiem pod vrstvou podpovrchové svaloviny. Na povrchu jsou přeměněné mikroklky, které jsou z vnější strany kryty glykokalyxem. Střevo není přítomno a hlavním místem příjmu živin je tak právě povrchové syncytium. Povrchová svalovina je tvořena okružními a podélnými svalovými svazky, šikmá svalovina chybí. Centrem nervové soustavy jsou párová hlavová ganglia, z nichž vybíhají nervové svazky do přední i do zadní části těla. Zástupci skupiny Neodermata jako jediní nemají vytvořené střevo (Volf, Horák et al. 2007).

Každý článek tasemnic obsahuje kompletní sadu pohlavních orgánů. Tasemnice jsou až na výjimky hermafrodité schopni autogamie tedy sebeoplození, a proto stačí přítomnost jediné tasemnice v hostiteli k tvorbě vajíček. Články postupně dozrávají a oddělují se od těla. Ve člancích obsažená vajíčka se uvolňují ještě ve střevě hostitele nebo se stolicí vycházejí z těla hostitele celé články. Z těch se po jejich rozpadu ve vnějším prostředí uvolňují vajíčka. Vývoj tasemnice obvykle pokračuje po požití vajíčka mezihostitelem, v některých případech se z vajíčka líhne larva ve vodě (Bednář 1996).

Tasemnice jsou oviparní, do vnějšího prostředí se jejich vajíčka dostávají se stolicí definitivního hostitele, a to izolovaně po opuštění článku uterinním pórem nebo uvnitř jednoho či několika uvolněných článků. Dospělé tasemnice žijí v trávicím traktu definitivních hostitelů. Přenos mezi hostiteli je obvykle perorální cestou, skrze potravní řetězce (Volf, Horák et al. 2007).

Larvy tasemnic mohou významným způsobem ovlivňovat chování mezihostitelů. Mají vliv na metabolismus a svou velikostí mohou i omezovat pohyb a únikové reakce mezihostitelů (Volf, Horák et al. 2007). Dospělci tasemnic jsou v naprosté většině případů vysoce specializovaní cizopasníci střeva obratlovců, kteří, přestože okrádají své hostitele o živiny, nemusejí vždy způsobit vážné zdravotní problémy. Život ohrožující mohou být jejich larvální stadia např. velké larvocysty v játrech (tvořené zástupci měchožilů rodu *Echinococcus*) nebo drobnější larvy v centrální nervové soustavě (u nálezů vajíček tasemnice dlouhočlenné – *Taenia solium*) (Macháček et al. 2015).

Škulovec široký (*Dibothriocephalus latus*), je v dospělosti parazitem rybožravých savců, včetně člověka. Tato deset až sedmáct metrů dlouhá tasemnice může být patogenní, protože může způsobovat anémii. Ve střevě je totiž kromě jiného schopna vychytávat vitamin B12, který je jedním z důležitých prvků pro krvetvorbu (Bednář 1996; Volf, Horák et al. 2007).

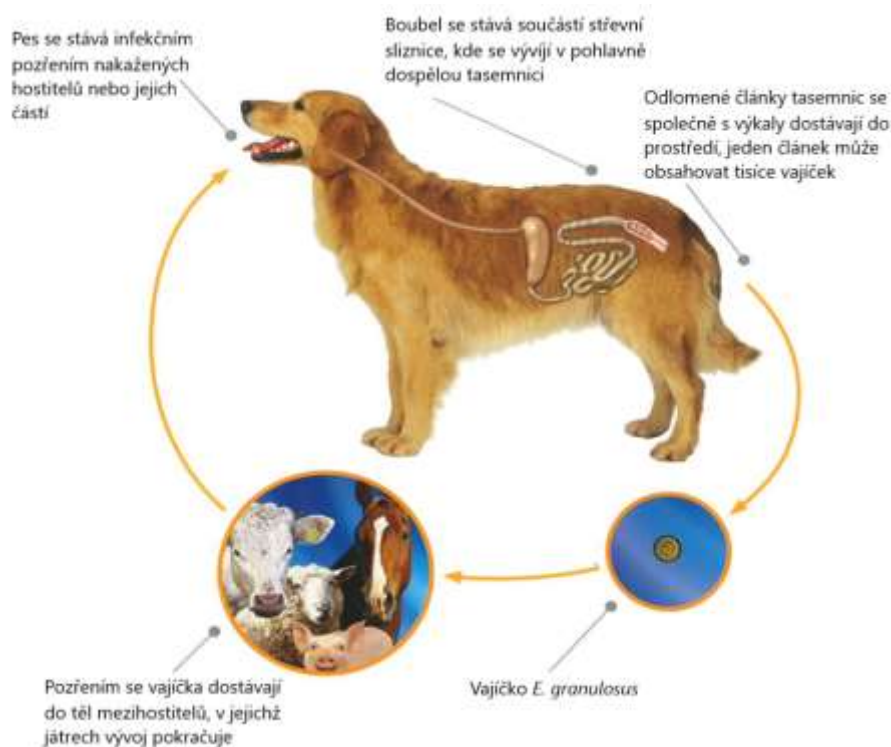
Tato dospělá tasemnice žije v tenkém střevě člověka. Její vajíčka s víčkem jsou do prostředí vylučována společně se stolicí. Larvální vývoj se odehrává ve vodě. Zde dochází k tvorbě obrvené první larvy (*koracidium*). Ta se dostává do vodního prostředí, kde je požitá prvním mezihostitelem buchankou. V buchance vzniká *procerkoid*, který je infekční pro druhého mezihostitele rybu. Po požití infikované buchanky rybou se *procerkoid* uvolňuje a mění se na *plerocerkoid* (délka několik milimetrů až centimetrů), který se usazuje v tělní svalovině infikované ryby. Požitím tepelně neupraveného (nebo nedostatečně upraveného)

masa takové ryby se nakazí masožraví savci včetně člověka (Bednář 1996; Volf, Horák et al. 2007).

Tasemnice čeledi Dipylidiidae jsou rozšířeny kosmopolitně, tedy v poměrně rozmanitých prostředích. Jejich poznávacím znakem je rostellum s více řadami háčků. Vývojový cyklus je dvouhostitelský. Mezi mezihostitele patří hmyz (brouci, blechy, vši, všenky) a definitivními hostiteli jsou savci, kteří konzumují maso. Jejich články mají vytvořeny dvě sady pohlavních orgánů (Taylor et al. 2016).

Často se s nimi setkáváme u psů a koček, ale i u člověka, především u dětí, které nemají ještě dostatečně vybudované hygienické návyky. Nejznámějším zástupcem je tasemnice psi (*Dipylidium caninum*), která v dospělosti dorůstá délky asi čtyřicet až sedmdesát centimetrů a parazituje u šelem. Se stolicí definitivního hostitele odcházejí do prostředí články tvaru okurkových semen, vajíčka se tvoří i uvolňují ve zvláštních shlucích po osmi až patnácti kusech. Mezihostitelé se nakazí pozřením těchto vajíček. Blechy se jako krevsající hmyz mohou nakazit pouze ve stadiu detritofágních larev. Definitivní hostitel se infikuje pozřením hmyzu s vytvořenými cysticerkoidy (Pachnicke et al. 2006; Taylor et al. 2016).

Rod *Echinococcus* zahrnuje tasemnice malých rozměrů (od jednoho do šesti milimetrů), jejichž tělo tvoří tři až čtyři články, skolex se čtyřmi přísavkami a rostellum s háčky. Měchožil zhoubný (*Echinococcus granulosus*) je kosmopolitně rozšířený druh, který je přenášen mezihostiteli na pastvinách. Jeho definitivními hostiteli jsou psovité šelmy, velmi často psi a lišky. V jejich střevech se může nacházet velké množství dospělých tasemnic. Zralé články se ve vnějším prostředí rozpadají a jsou zdrojem infekce pro mezihostitele. Těmito mezihostiteli bývají obvykle býložravci (často přežvýkavci), náhodně může dojít k nákaze člověka (Rutsch 2004; Volf, Horák et al. 2007). Vývojový cyklus *E. granulosus* znázorňuje Obrázek 1.

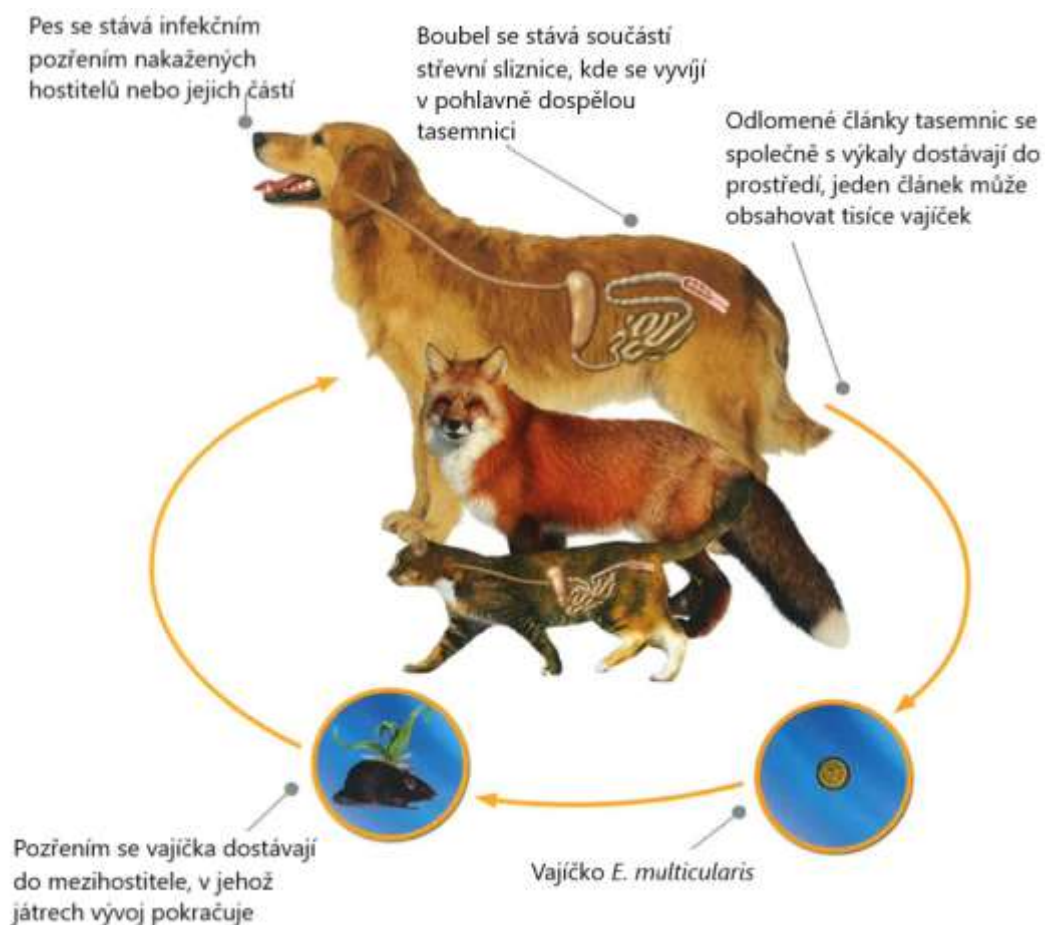


Obrázek 1. Vývojový cyklus měchožila zhoubného (*Echinococcus granulosus*) (Pachnicke et al. 2006)



Měchožil bublinatý (*Echinococcus multilocularis*) je dalším zástupcem rodu *Echinococcus*. Jeho dominantním a definitivním hostitelem jsou lišky a další šelmy. Mezihostiteli bývají především drobní hlodavci. Může napadat i člověka a být původcem zoonotické infekce vedoucí k vysoce patogennímu a potenciálně smrtelnému chronickému zamoření jater – lidské alveolární echinokokóze (Craig 2003). V mezihostiteli se vytváří larvární stadium označované jako alveokok, které napadá nejčastěji právě játra. Netvoří solitérní cystu, ale prorůstá do okolních tkání a imituje tak nádorové bujení. Bez léčby je uváděna mortalita vyšší než 90 %. Vyskytuje se i v České republice. Nakaženy jsou i lišky v městských parcích. Výskyt onemocnění u lidí je ale poměrně nízký (Pachnicke et al. 2006; Taylor et al. 2016).

V posledních třech desetiletích byl *Echinococcus multilocularis* hlášen v několika nových zemích, jak u definitivních hostitelů, tak i u lidí. Zdá se, že v dříve endemických zemích na celé severní polokouli se geografické rozšíření a prevalence infikovaných lidí a zvířat zvyšují. Předpokládá se, že antropogenní vlivy, včetně zvýšené migrace a hustoty osídlení zvířaty v lidských sídlech a intenzivnější transport živočišných produktů, hrají zásadní roli. V Evropě je proto tento parazit stále rozšířenější a šíří se do nových zemí prostřednictvím pohybu volně žijících i domácích zvířat (Davidson et al. 2012). Viz Tabulka 2. Přehled parazitů, kteří se nejčastěji přenášejí na člověka. Vývojový cyklus *E. multilocularis* znázorňuje Obrázek 2.



Obrázek 2. Vývojový cyklus měchožila bublinatého (*Echinococcus multilocularis*) (Pachnicke et al. 2006)

### 3.1.3 Hlístice (Nematoda)

Další, jednou z nejpočetnější a nejrozšířenější skupinou helmintů, jsou hlístice. Hlístice jsou ploštěncům fylogeneticky velmi vzdálené (Macháček et al. 2015). Dosud bylo popsáno téměř dvacet tisíc druhů parazitujících v obratlovcích, bezobratlých i rostlinách. Kromě parazitických druhů (asi šestnáct tisíc zástupců) zahrnují i druhy volně žijící (asi jedenáct tisíc zástupců) (Volf, Horák et al. 2007; Macháček et al. 2015).

Dělení hlístic na jednotlivé skupiny je komplikované. Výsledky molekulárně fylogenetických studií často neodpovídají zavedeným taxonům, a tak systematické řazení hlístic v posledních desetiletích podléhá mnoha zásadním změnám (Macháček et al. 2015).

Jsou to nečláňkovaní červi odděleného pohlaví, parazitující u člověka ve stadiu larev i dospělců (Bednář 1996). Dospělci hlístic parazitujících v obratlovcích jsou lokalizováni nejčastěji v trávicím traktu, ale i v dalších orgánových soustavách. Zejména v krevním a lymfatickém oběhu, nervové soustavě, urogenitálním traktu, dýchací soustavě, tělních dutinách, kůži atd. (Volf, Horák et al. 2007).

Tělo hlístic má zpravidla kruhovitý průřez, bývá protáhlé, většinou nitkovité, válcovitého nebo vřetenovitého tvaru. Velikost je různorodá, nejmenší jsou mikroskopických rozměrů, největší měří až několik desítek centimetrů, vzácně i metrů. Častý je i pohlavní dimorfismus, kdy samička dorůstá větších rozměrů než sameček (Volf, Horák et al. 2007).

Povrch těla tvoří několikavrstevná kutikula, jejíž stavba se může značně lišit mezi jednotlivými skupinami. Kutikula není jen pasivní vnější kostrou s opěrnou funkcí, ale umožňuje i pohyb hlístic. Dále tvoří ochranou bariéru, probíhá přes ni výměna látek s prostředím a účastní se interakce s organismem hostitele. Trávicí soustava je u většiny druhů dobře vyvinuta. Zdrojem potravy může být trávenina z trávicího traktu hostitele, krev či jiné tělní tekutiny. Živiny jsou částečně přijímány povrchem těla. Ústní dutina je přizpůsobena k přijímání daného typu potravy a je opatřena pohyblivými útvary, někdy ozubenými pysky. Následuje hltan, který zajišťuje příjem potravy a může být rozdělen na svalnatou část a žláznatou část. Střevo bývá jednoduchá trubice, na jejímž začátku se někdy vyskytuje postranní výběžek slepé střevo. U samic ústí střevo análním otvorem, u samců je vyústění společné s pohlavní soustavou do kloaky (Pachnicke et al. 2006).

#### 3.1.3.1 Škrkavky (*Toxocara*)

Psi a kočky v zájmovém chovu mohou hrát důležitou roli při přenosu zoonotických škrkavek, jako jsou škrkavka psí (*Toxocara canis*) a škrkavka kočičí (*Toxocara cati*), protože vylučují vajíčka přímo do vnějšího prostředí, bez účasti přenašečů nebo mezipositelů (Overgaauw & Knapen 2013).

*Toxocara canis* parazituje u psů, lišek a dalších psovitých šelem. Její larvy prodělávají somatickou migraci. Část z nich svůj vývoj nedokončí a opouzdřuje se v různých tkáních hostitele. Je možný transplacentární přenos aktivovaných larev z matky na potomky ještě během nitroděložního vývoje. Infikovaná štěňata proto již v několika týdnech začnou vylučovat vajíčka škrkavek. K nákaze může dojít i po porodu mláďat laktací prostřednictvím larev, které se migrací dostaly do mléčné žlázy (Volf, Horák et al. 2007).

U člověka tento druh způsobuje larvální toxokarózu. Při ní infekční larvy migrují tělem a poškozují různé orgány, nejčastěji plíce, oči a mozek (Hurych, Štíha et al. 2020). Typickými příznaky bývají kašel, eozinofilie (zvýšení hladiny eozinofilů v krvi oproti fyziologickému stavu) a alergické vyrážky, popř. nervové příznaky. Podobné problémy může způsobovat i nákaza kočičím parazitem *Toxocara cati* a druhem škrkavky šelmí (*Toxascaris leonina*), který se hojně vyskytuje u psů i koček (Volf, Horák et al. 2007).



Obrázek 3. Vajíčko škrkavky psí (*Toxocara canis*) a L3 (Pachnicke et al. 2006)

K infekci toxokarou dochází náhodně, v člověku nemůže dojít k dokončení životního cyklu, stává se tak pro parazita slepým článkem. Definitivním hostitelem jsou šelmy, kde dochází k pohlavnímu rozmnožování (Hurych, Štíha et al. 2020).

V České republice se někdy uvádí až 18 % sérologicky pozitivních lidí (Bednář 1996; Volf, Horák et al. 2007). Člověk se nakazí perorálně vajíčky škrkavek (viz Obrázek 4) kontaminovanou potravou nebo vodou. V člověku pak jejich larvy (viz Obrázek 3) migrují podobně, jako larvy škrkavky dětské. Protože je člověk pro psí a kočičí škrkavky nevhodným hostitelem, larvy nedokončí migraci tělem do střeva a přežívají dlouhodobě v různých orgánech, které mohou poškozovat. Nejvíce jsou ohroženy děti, které ještě nejsou schopné dodržovat hygienické návyky a pohybují se v prostředí, ve kterém se vajíčka mohou vyskytovat. Proto možnost přístupu infikovaných psů a koček na dětská pískoviště zvyšuje pravděpodobnost nákazy. Rizikové je také prostředí, ve kterém se pohybují štěňata, protože jejich trus obsahuje velké množství vajíček škrkavek (Bednář 1996).



Obrázek 4. Vajíčko škrkavky psí (*Toxocara canis*) (Pachnicke et al. 2006)

Lidská toxokaróza zůstává rizikem navzdory dostupnosti vysoce účinných antihelmintik pro psy a kočky. Pro účinné strategie prevence je zapotřebí dobré porozumění biologii a epidemiologii těchto parazitů a rizikovým faktorům, které vedou k jejich přenosu na člověka. V tomto ohledu je prioritou udržení vysoce kvalitního průběžného vzdělávání veterinárních lékařů a poskytování vhodně prezentovaných informací majitelům zvířat v zájmovém chovu (Overgaauw & Knapen 2013).

### 3.1.3.2 Měchovci (*Ancylostoma*)

Měchovci vykazují vysoký patogenní potenciál. To je dáno skutečností, že se živí krví hostitelů. Nejméně šedesát osm druhů měchovců parazituje v gastrointestinálním traktu volně žijících savců, nejčastěji v jejich tenkých střevech. Dle výzkumu Seguel & Gottdenker (2017) jsou jejich nejčastějšími hostiteli medvědi baribalové, lišky obecné a rysí červení. Výskyt a prevalence druhů měchovců závisí zejména na hustotě hostitelské populace a souvisí proto s možností přenosu infekce z volně žijících zvířat na člověka (Otranto & Deplazes 2019).

Mají mohutnou ústní kapsulu vybavenou zuby či kutikulárními destičkami, které slouží k přichycení na sliznici střeva a sání krve. Napadají lymfatický a krevní systém, kterými se dostává do plic (Volf, Horák et al. 2007).

Dospělí měchovci dosahují velikosti přibližně jednoho centimetru a žijí v přední a střední části tenkého střeva – duodenu a jejunu. Svými sklerotizovanými zuby parazit poškozují střevní stěnu, což mu otevírá přístup ke krvi ze střevních cév, kterou se následně živí. Životní cyklus měchovce je přímý, jejich tenkostěnná vajíčka se do prostředí dostávají společně se stolicí (Otranto & Deplazes 2019). Ve vnějším prostředí se z nich vyvíjejí volně žijící larvy, které se po čase mění v larvy infekční. Ty pronikají přes kůži do těla hostitele, kterým může být i člověk. Migrují do plic a následně vykašláváním přes průdušnici a hrtan do zažívacího traktu. K nákaze může také dojít přes mateřské mléko či pozřením paratenických hostitelů (např. hlodavců). Hypobiotické larvy, přenášené z matky na novorozená mláďata, mohou v tkáních dospělých psů přežívat roky a k jejich reaktivaci dochází během říje. Následně mohou být přenášeny transplacentárně na plody (Traversa et al. 2014). Ani nákaza perorální cestou kontaminovanou potravou a vodou není vyloučena. Projevy onemocnění většinou souvisejí s průnikem larev kůží (zánětlivá kožní onemocnění), plícemi (záněty dýchacích cest) a přítomnost dospělců ve střevě doprovází krvácení do střevního lumen (krev ve stolici), což může vést až k anemii (Bednář 1996).

Dalšími příznaky infekce jsou zpomalený růst, poškození tkání a různá zánětlivá onemocnění (Seguel & Gottdenker 2017). Poruchy krevního oběhu při masivních infekcích mohou hostitele ohrozit na životě (Bednář 1996).

Anémie byla dokumentována častěji u psovitých šelem, kočkovitých šelem a lachtanů, opožděný růst pouze u lachtanů. Úmrtnost na úrovni populace byla zdokumentována kontrolovanými studii pouze u psů a lachtanů, ačkoli sporadická úmrtnost byla zaznamenána u kočkovitých šelem, medvědů a slonů. Hlavním faktorem patogenních účinků měchovce byla jeho prevalence v populaci a jeho velikost (Seguel & Gottdenker 2017).

## 3.2 Dětská pískoviště

Dětská pískoviště mohou být zdrojem řady závažných bakteriálních i parazitárních onemocnění, většinou šířených zvířecími exkrementy domácích i volně žijících zvířat. Proto jsou pro děti více nebezpečná pískoviště, kam mají infikovaná zvířata, ať už divoká či domácí, volný přístup (Bartošová 2004).

Podle geografického rozšíření můžeme parazitární nákazy rozdělit na dvě skupiny. První jsou nákazy geopolitní, vyskytující se v pásmu mírného klimatu. Tyto je možné běžně získat na pískovištích v naší lokalitě a někdy jsou i u nás masově rozšířeny. Mezi ně patří toxokaróza, toxoplazmóza, nákazy tasemnicemi, enterobióza, askarióza, trichurióza (Blaszkowska et al. 2015).

Druhou skupinou jsou importované nákazy, které jsou vázané na oblasti tropické a subtropické, zvláště pak lokality s nízkou hygienickou úrovní. Zdravotnická opatření v těchto lokalitách spočívají také hlavně v ochraně pískovišť (i písečných pláží) před kontaminací zejména psími nebo kočičími výkaly (Bartošová 2004).

### 3.2.1 Psí výkaly jako zdroj infekce

Psi jsou spojováni s více než šedesáti zoonózami, včetně parazitóz a helmintóz a mohou tak významně ovlivňovat veřejné zdraví na celém světě. Mnoho psích gastrointestinálních parazitů vylučuje do prostředí různá vývojová stádia (vajíčka, larvy, oocysty) fekální cestou. Psí výkaly na veřejných místech ve městech po celém světě jsou trvalou nepříjemností i důležitým zdravotním rizikem. Veřejná místa, jako jsou dětská hřiště, parky, zahrady, veřejná náměstí a pískoviště, mohou být pro člověka významným zdrojem infekce (Rinaldi et al. 2006).

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

Nákaza touto tasemnicí se nazývá dipylidióza. Tasemnice psí žije v tenkém střevě zejména psů a koček, ale i jiných masožravců a může dorůstat délky až padesáti centimetrů. S trusem hostitelů se do prostředí dostávají zralé články tasemnice s vajíčky. Jejimi mezihostiteli jsou blechy a všenky, které se nakazí pozřením vajíček (viz Obrázek 5). V jejich těle se vytváří larvální mezihostitelské stádium, cysticerkoid. Po pozření blechy nebo všenky se v tenkém střevě masožravce vyvine dospělá tasemnice (Narasimham et al. 2013). Klinický průběh je většinou bezpříznakový tedy asymptomatický, ale při větším počtu tasemnic ve střevě se mohou objevit bolesti břicha, plynatost a někdy i krvavé průjmy. Vylučované články mohou v okolí konečníku způsobovat svědění. Diagnóza se stanoví nálezem vajíček (Bartošová 2004). Ačkoliv je dipylidióza velmi rozšířenou parazitózou, její výskyt u člověka, který se může nakazit také pozřením blechy, je velmi vzácný (Narasimham et al. 2013). Ačkoli dospělá tasemnice psí není patogenní, může v některých případech způsobit anální podráždění (Liu et al. 2021). Vývojový cyklus *D. caninum* znázorňuje Obrázek 6.

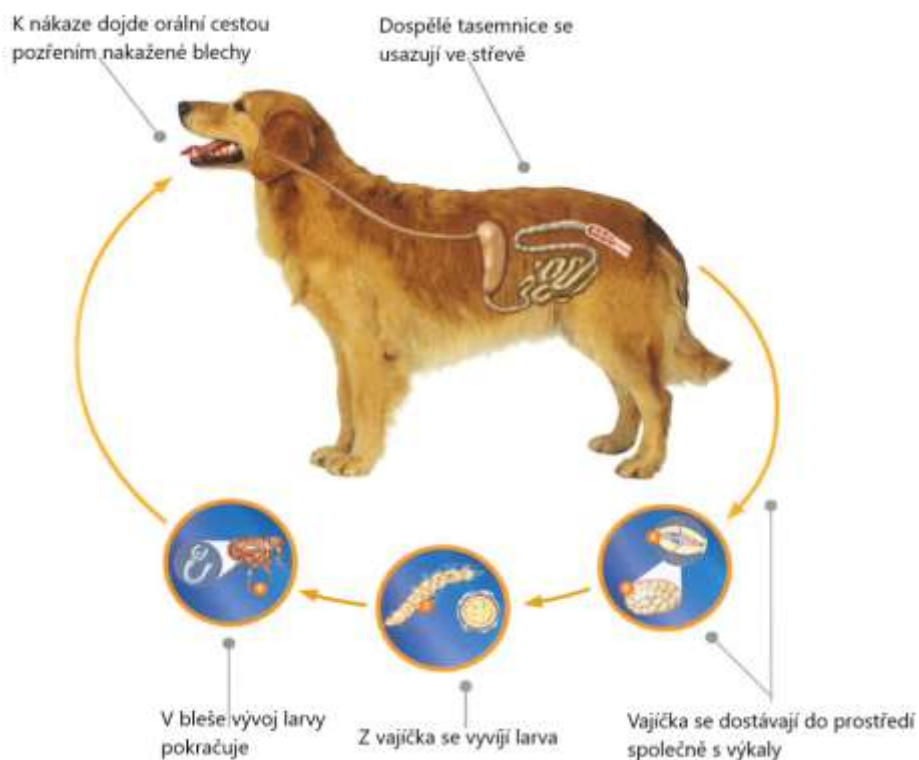


Obrázek 5. Kokon s vajíčky tasemnice psí (*Dipylidium caninum*) (Pachnicke et al. 2006)

Infekce *D. caninum* je poměrně častá u psů a koček po celém světě, byla ovšem také zaznamenána u lidí v mnoha zemích. Tyto případy se obvykle týkají malých dětí, které se nakazí náhodným požitím blech nebo vší, když si hrají nebo jsou v úzkém kontaktu se psy (Liu et al. 2021). Infekce se obvykle projevuje nespecifickými systémovými projevy a nepatologickými změnami. Diagnóza se provádí identifikací rektálně vyloučených vajíček se stolicí. Seskupená vajíčka jsou typická pro dipylidiózu (García-Agudo et al. 2014). Viz Tabulka 2. Přehled parazitů, kteří se nejčastěji přenášejí na člověka.

Fourie et al. (2013) prokázali, že insekticidní složky antiparazitických obojků mimo zamezení zablešení prokazatelně snižují pravděpodobnost nákazy *D. caninum*, a to i u psů, kteří byli touto tasemnicí opakovaně infikováni. V porovnání s antiparazitiky s jinými formami podání je účinnost obojků delší. Tato skutečnost souvisí nejen s vyšší ochranou proti ektoparazitům, ale snižuje také pravděpodobnost přenosu dipylidiózy na člověka.

Psi společně s infikovanou blechou mohou pozřít několik desítek tasemnic. To, zda požití infikované blechy povede k vývoji dospělého parazita, může záviset i na kvalitě imunitní odpovědi savčího hostitele (East et al. 2013).

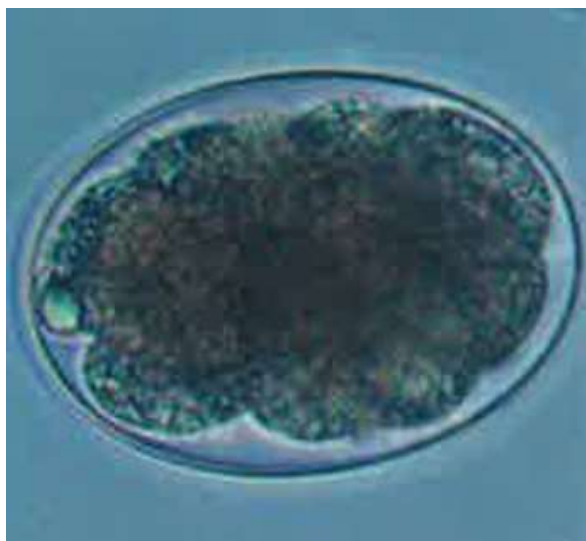


Obrázek 6. Vývojový cyklus tasemnice psí (*Dipylidium caninum*) (Pachnicke et al. 2006)



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

Ankylostomóza psů je nemoc způsobená hlísticí měchovcem psím. Dospělí měchovci jsou červi dlouzí půl až dva centimetry. Parazitují v tenkém střevě psa, kde se živí krví. Vajíčka odcházejí spolu s trusem. Nakažený pes může denně vylučovat miliony vajíček (viz Obrázek 7) po dobu několika měsíců (Bowman 2014). Za vhodných podmínek se z nich vyvíjejí larvičky, které se po opakovaném svlékání stávají schopné invaze. K invazi může dojít jednak s potravou, jednak aktivním průnikem larviček přes kůži do krevních cév a jimi do celého těla. Také mohou využít rezervoárového hostitele, často například hlodavce, ve kterém se zapouzdří a ve kterém čekají na pozření finálním hostitelem. Stejně dobře se umí zavrtat do kůže nebo i do sliznice v tlamě. Dostávají se do krve a z krve do plic, z plic proniknou do průdušnice, odkud jsou vykašlány a spolknuty, čímž se dostanou do střeva. Dospělí měchovci se ve střevech přisávají. Za 24 hodin mohou vysát až 0,5 – 0,8 ml krve. Jejich přítomnost vyvolává krvácivé záněty tenkého střeva, které při větších invazích mohou vést až k chudokrevnosti. Nasátý červ se totiž pustí stěny střeva, zachytí se na jiném místě sliznice, a tak vyvolává další a další poranění, často ještě krvácející po jeho odpadnutí. Napadení psi rychle hubnou, při pronikání larviček přes kůži dochází ke svědivým zánětům kůže – dermatitidám (Stoye 1992; Lucio-Forster et al. 2012; Navara 2006). Vývojový cyklus *A. caninum* znázorňuje Obrázek 8.

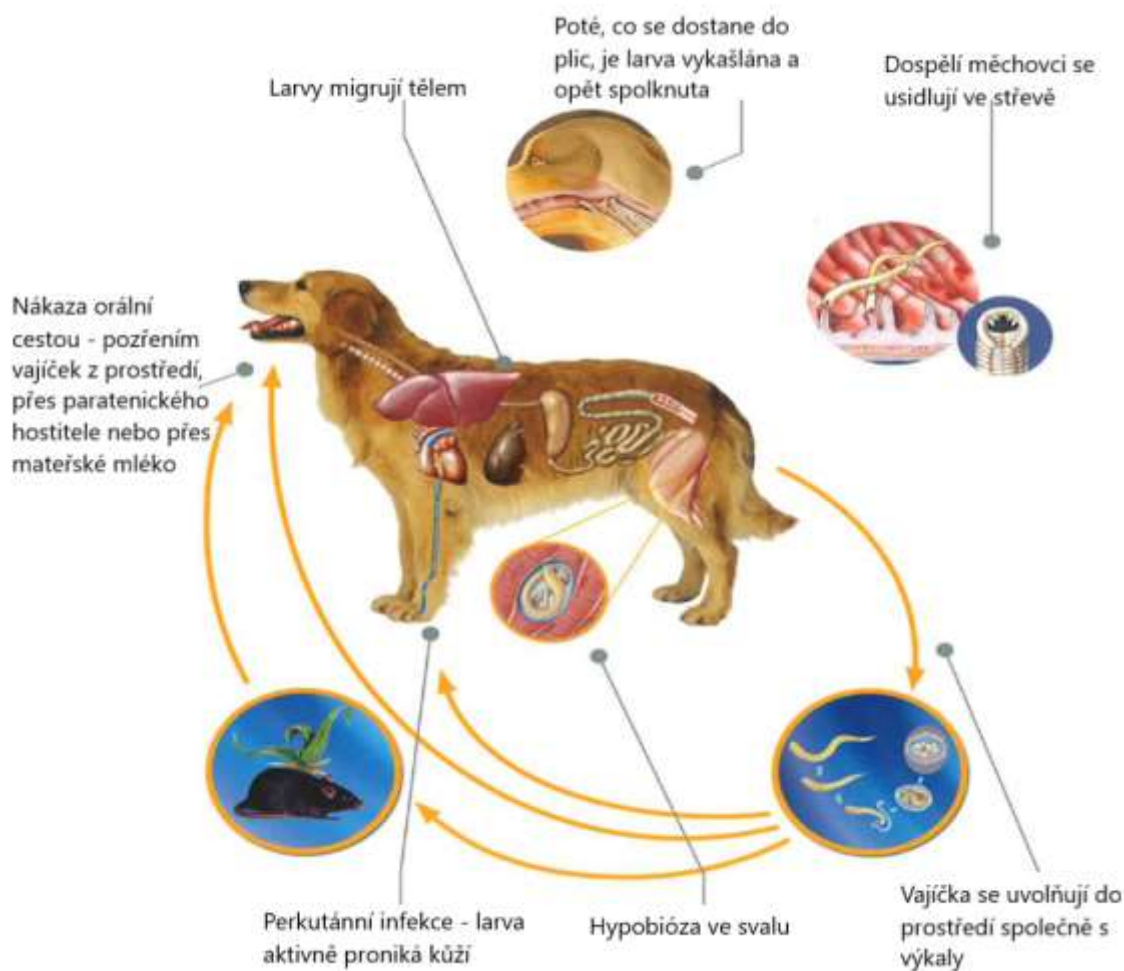


Obrázek 7. Vajíčko měchovce psiho (*Ancylostoma caninum*) (Pachnicke et al. 2006)

Část larev se zapouzdřuje v kosterní svalovině. Tyto larvy mohou kdykoliv pokračovat ve vývoji a u březích fen pronikají do mléčné žlázy (Lucio-Forster et al. 2012). K transplacentárnímu přenosu z matky na plody nedochází (Taylor et al. 2016). Během kojení se larvy vylučují do mléka a způsobují časně infekce sajících štěňat, pro které je infekce smrtelná. Velice nebezpeční jsou měchovci také pro podvyživené, staré či jinak oslabené psy (Lucio-Forster et al. 2012).

Ankylostomóza psů se v Česku vyskytuje sporadicky, není obvyklou nemocí. Larvy měchovců nepřežívají mráz a vyžadují teplo, vlhko a stín ke svému vývoji. Proto se většina

případů nálezů měchovce v mírném podnebí objevuje v pozdním jaře, v létě a na začátku podzimu (Bowman 2014). Měchovec psí se na člověka přenáší jen částečně. Do lidské kůže mohou proniknout larvy měchovců a způsobují charakteristickou svědivou vyrážku ve tvaru klikaté cestičky dokládající pohyb larvy (kožní larva migrans). Někdy se mohou larvy dostat až do střeva a způsobit střevní zánět. V lidském střevě však nemohou vývoj dokončit (Landmann & Prociw 2003; Traub et al. 2004). Viz Tabulka 2. Přehled parazitů, kteří se nejčastěji přenášejí na člověka.



Obrázek 8. Vývojový cyklus měchovce psiho (*Ancylostoma caninum*) (Pachnicke et al. 2006)

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

Původcem nejhojnější parazitózy v Česku, toxokarózy, je škrkavka psí. U psů je udáváno nižší promoření škrkavkami, a to okolo 18 % (Bartošová 2004). Błaszowska et al. (2015) však uvádí prevalenci až 83 %. Samice škrkavky psí dokáže každý den uvolnit až sedm set vajíček do jednoho jediného gramu trusu psa (Rotová 2019). Životní cyklus škrkavky psí se od škrkavky kočičí neliší. Shodné jsou i klinické projevy, mezi které patří nejčastěji opět teploty, dušnost a eozinofilie, která však není přítomna při oční formě onemocnění. Ta se



nejčastěji projeví poruchami zraku a záněty v různých částech oka. Diagnostika škrkavky psi je rovněž shodná s diagnostikou škrkavky kočičí (Bartošová 2004; Rutsch 2004). Výzkumníci zaznamenali výskyt vajíček *Toxocara canis* na srsti psů, což je implikuje jako další možnou cestu přenosu (Blaszowska et al. 2015). Ačkoli vajíčka škrkavek byla nalezena v srsti psů a lišek, význam přímého přenosu na člověka byl v minulosti diskutován kontroverzně, protože ve většině případů nebyla vajíčka plně larvována (Otranto & Deplazes 2019). Nicméně kontakt s půdou nebo konzumace půdy jsou stále považovány za nejdůležitější cesty nákazy lidí (Blaszowska et al. 2015). Podle Taylor et al. (2016) byla přítomnost životaschopných vajíček *T. canis* prokázána v přibližně deseti procentech vzorků půdy.

*T. canis* způsobuje u štěňat závažné bolesti břicha. Mláďata téměř nepřetržitě kňučí a zaujímají postoj s rozkročenými zadními končetinami, kdy se snaží minimalizovat tlak na břicho. Břicho může být viditelně zvětšené, nafouklé. V trusu se může objevit alarmující množství nedospělých i dospělých škrkavek, poukazujících na masivní napadení zvířete *Toxocarou*. V důsledku přemnožení škrkavek ve střevě může dojít k jeho prasknutí neboli ruptuře či částečnému nebo úplnému ucpání. Obojí vede k úhynu štěněte. I u *T. canis* dochází k transplacentárnímu přenosu a přenosu přes mateřské mléko (Bowman 2014). Nejvyšší míra prevalence byla zaznamenána u psů mladších šesti měsíců, přičemž nejčastější výskyt byl zaznamenán u psů starších šesti měsíců. Nejméně škrkavek se vyskytuje u dospělých zvířat (Taylor et al. 2016). Viz Tabulka 2. Přehled parazitů, kteří se nejčastěji přenášejí na člověka.

### 3.2.2 Kočičí výkaly jako zdroj infekce

Ačkoliv kočka napadená parazity nemusí viditelně strádat, představuje pro své okolí řadu zdravotních rizik. Kočičí organismus je často schopen důsledky napadení parazity kompenzovat či překonat, u některých parazitóz i díky věkové rezistenci (Rotová 2019). Kočičí výkaly však přesto mohou být zdrojem řady nálezů. Nejčastěji přítomní parazité bývají škrkavky, kokcidie a tasemnice (Bartošová 2004; Rutsch 2004; Machala et al. 2005; Al-Jashamy & Islam 2007).

#### 3.2.2.1 Kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*)

Původcem toxoplazmózy je kosmopolitně rozšířený prvok kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*). Toxoplazmóza je velmi častá parazitární infekce, která u imunokompetentních osob (osob s normální imunitou) většinou způsobuje celoživotní latentní, tedy skrytou bezpříznakovou infekci. Riziko závažného onemocnění je při přenosu z matky na plod během gravidity nebo reaktivace latentní infekce u imunodeficitních (oslabených) osob (Hurych, Štíha et al. 2020). Nákaza může proběhnout transplacentárně z gravidní ženy, která prodělává akutní fázi onemocnění. Proto se doporučuje vyšetřovat negativní gravidní ženy na toxoplazmózu v každém trimestru, aby se předešlo rozvoji onemocnění a případně poškození plodu. Gravidní ženy s protilátkami proti toxoplazmě jsou imunitně chráněny a není je třeba dále z tohoto pohledu sledovat. U ostatní populace se zpravidla toxoplazmóza neřeší, mnohdy proběhne zcela bezpříznakově či pouze s malými klinickými příznaky, které se obejdou bez specifické léčby (Doležilková 2017).

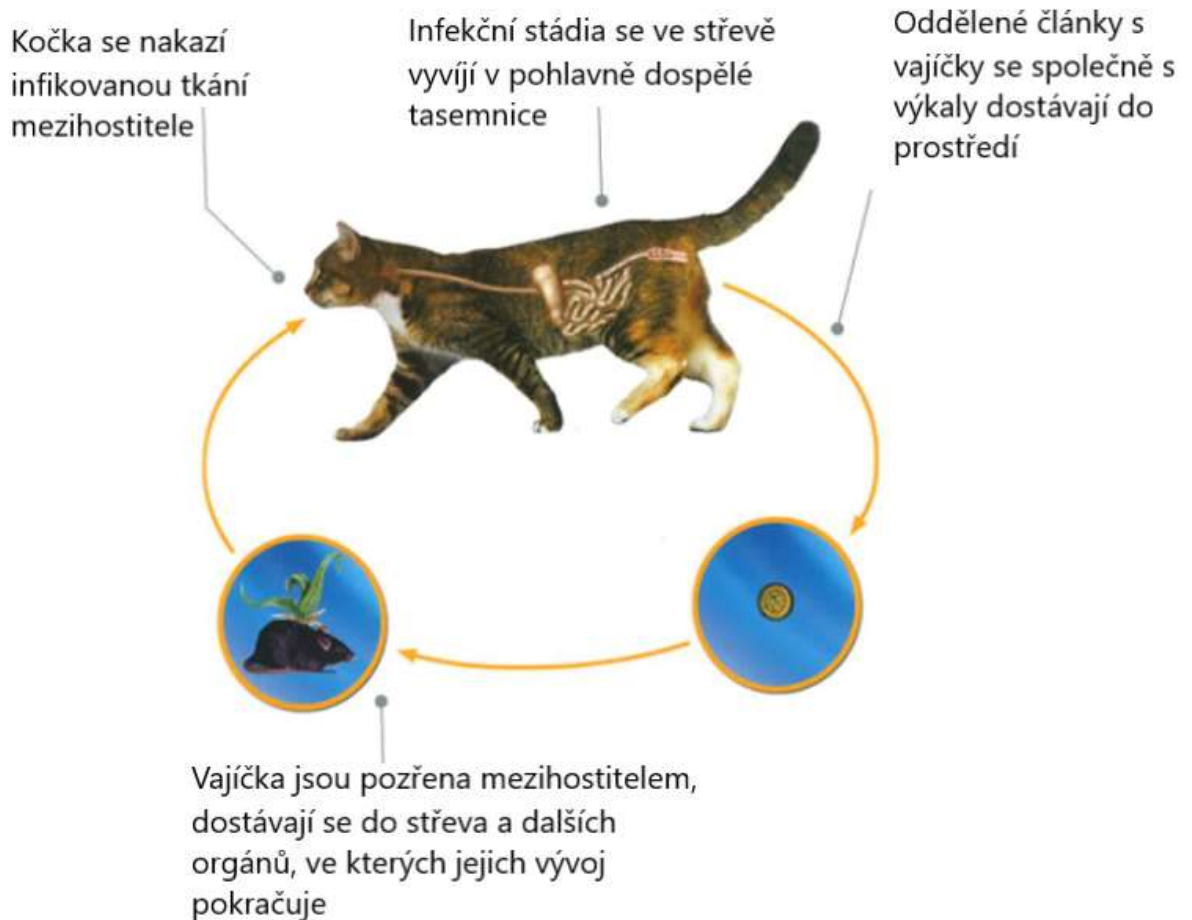
K infekci člověka může dojít buď přímo vysporulovanými oocystami od infikovaných koček (které právě prodělávají fázi vylučování oocytů *Toxoplasmy gondii*), například manipulací s jejich znečištěným stelivem, nebo při práci s půdou či hraním na pískovišti nebo při konzumaci kontaminované syrové zeleniny či pitné vody. Druhý způsob nákazy je prostřednictvím tkáňových cyst obsažených v nedostatečně tepelně upravených potravinách živočišného původu. Může se jednat o konzumaci syrového masa, ale k přenosu infekce může dojít i při ochutnávání připravovaných potravin například z mletého masa či při pouhé manipulaci se syrovým masem. Poslední cestou přenosu je transplacentární nákaza z matky na plod během gravidity. Tento typ přenosu často souvisí s následným vážným poškozením vývoje plodu (Machala et al. 2005). V prvním trimestru může být nákaza toxoplasmou důvodem potratu (Hurych, Štíha et al. 2020). Vyšetření se provádí z krve, stanovují se protilátky proti *Toxoplasma gondii*. Na uvedené onemocnění je třeba pomýšlet v případě zduření uzlin ve spojitosti s pobytem osob na vesnici, na statku, u chovatelů zvířat či po gurmánských hodech, kdy se konzumuje syrové nebo nedostatečně tepelně upravené maso, nepasterizované mléko, při konzumaci zeleniny pěstované tradičním způsobem na venkově (Doležilková 2017).

Latentní nákaza *T. gondii* patří mezi nejrozšířenější lidské infekce. Ačkoliv se předpokládalo, že je převážně asymptomatická, bylo prokázáno, že ovlivňuje lidské chování, podobně jako chování dalších mezihostitelů, typicky hlodavců. Tyto závěry byly podloženy rozdíly mezi výsledky osobnostních a behaviorálních testů mezi nakaženými a nenakaženými osobami. Nakažení muži častěji nerespektovali pravidla, byli více účeloví, podezřívaví, žárliví a dogmatictí. Nakažené ženy naopak vykazovaly větší vřelost, byly srdečnější, společenské, svědomité, vytrvalé a houževnaté (Flegr 2007).

Jelikož již dříve provedené testy prokázaly, že myši infikované *T. gondii* mají zhoršenou motoriku (Hutchison et al. 1980), byly i psychomotorické reakce předmětem zkoumání u nakažených osob. Výsledky testů naznačují, že nakažené osoby snáze ztrácí koncentraci a ve srovnání s neinfikovanými jedinci jsou jejich reakce pomalejší. Odůvodněním takových změn v chování nakažených osob jsou zvýšené hladiny dopaminu a testosteronu (Flegr 2007).

### 3.2.2.2 Tasemnice kočičí (*Taenia taeniaeformis*)

Tasemnice kočičí je jednou z nejčastějších tasemnic koček domácích. Dospělé tasemnice dosahují délky šedesát centimetrů a vyskytují se v tenkém střevě masožravců, kteří jsou jejich definitivními hostiteli. Mezihostitelé *T. taeniaeformis* jsou myši, potkani, ondatry, veverky a další hlodavci, králíci, kočky, netopýři i lidé. K nákaze nejčastěji dochází prostřednictvím kočičích výkalů, které kontaminují prostředí, vodu nebo krmivo. Plně dospělá a zdravá kočka s normálně fungující imunitou se obvykle s nákazou dobře vyrovná. Oproti tomu stará či jinak oslabená zvířata nebo mláďata se často potýkají s příznaky, jako jsou průjmy, které mohou vést k nebezpečnému nedostatku živin. Ten se projeví zvýšenou únavou a apatií. Typické je i svědění v oblasti konečníku nebo úbytek tělesné hmotnosti (Al-Jashamy & Islam 2007; Taylor et al. 2016). Vývojový cyklus *Taenia* spp. znázorňuje Obrázek 9.



Obrázek 9. Vývojový cyklus tasemnice (*Taenia* spp.) (Pachnicke et al. 2006)

### 3.2.2.3 Škrkavka kočičí (*Toxocara cati*)

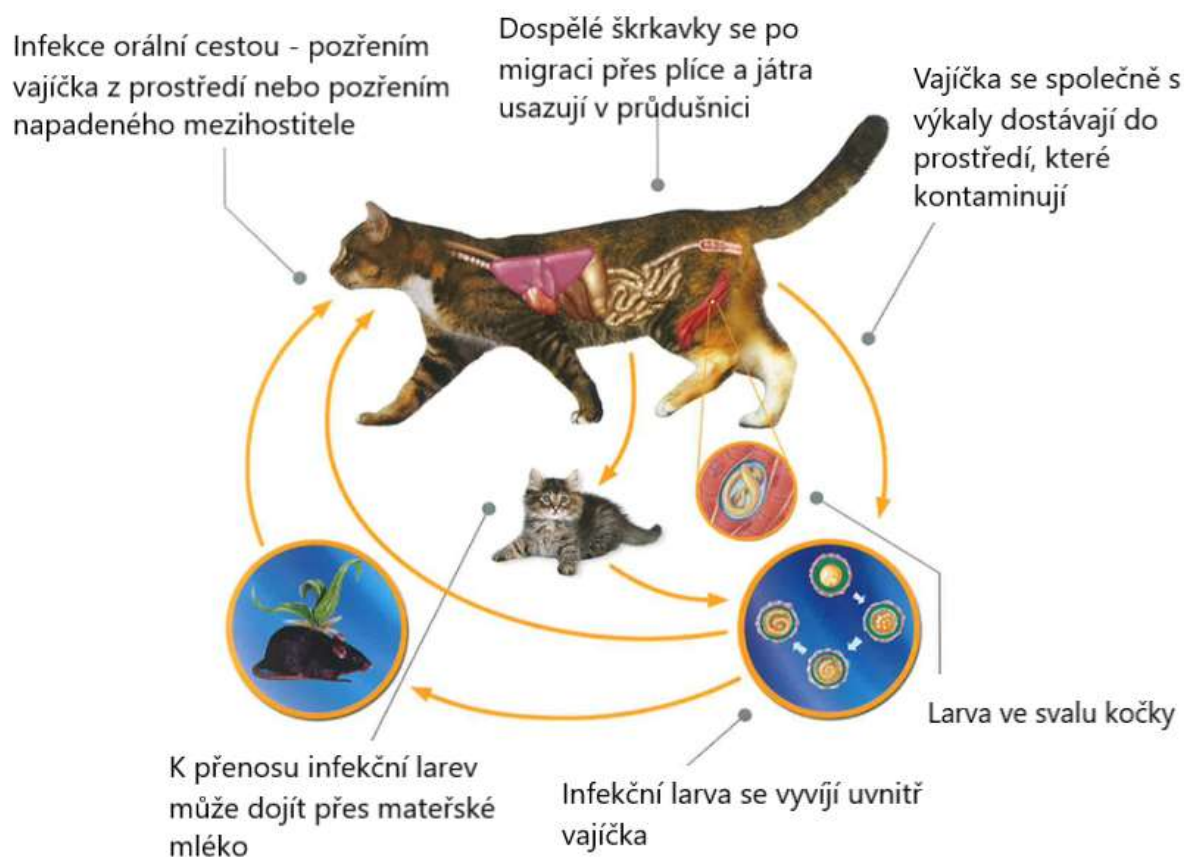
Škrkavka kočičí je původcem nákazy nejčastější helmintózy v České republice, toxokarózy. Zdrojem nákazy jsou v našich podmínkách téměř výlučně domestikovaní psi a kočky. Promoření je vysoké, u koček je až padesát procent (Bartošová 2004), dle některých výzkumů i přes šedesát procent (Błaszowska et al. 2015). V Evropě je *Toxocara cati* vysoce rozšířená v populacích domácích koček, které mají volný přístup do venkovního prostředí k potenciálně infikovaným hostitelům (Otranto & Deplazes 2019).

Postižená zvířata vylučují vajíčka škrkavek v trusu, který kontaminuje půdu. V té vydrží díky mírnému klimatu infekční dlouhodobě. Proto jsou tyto substráty hlavním nebezpečím pro parazitární nákazu člověka. V lidském trávicím traktu se z vajíček vylíhnou larvy, které se přes střevní stěnu dostávají krevní či lymfatickou cestou dál (Bartošová 2004), a protože člověk není jejich cílový hostitel, nedokončují vývojový cyklus a migrují do nejrůznějších orgánů (larva migrans visceralis) (Rutsch 2004). Vývojový cyklus *T. cati* je znázorněn na Obrázku 10.

Příznaky nákazy závisí na intenzitě nákazy a lokalizaci larev v těle hostitele. Asymptomatická, skrytá, forma je většinou zjištěna náhodně, většinou dle zvýšené hladiny buněk bílé krevní řady (leukocytózy) a zvýšené hladiny eosinofilů (eozinofilie). Rovněž oproti fyziologickému stavu narůstá hladina toxokarových protilátek. Viscerální forma, tedy napadení

vnitřních orgánů, může mít různé příznaky podle toho, který orgán je napaden. Mezi nespecifické příznaky mohou například patřit teplota, bolesti hlavy, v případě napadení trávicího traktu nauzea, zvracení, kožní vyrážky, při postižení plic bronchitida, kašel. Oční forma se většinou projevuje jednostranným zánětem cévnatky a sítnice, granulomem v sítnici nebo zánětem dalších nitroočních struktur. To může vést až k vážnému poškození či ztrátě zraku. Nákazu potvrzujeme sérologickým vyšetřením. Člověk se může nakazit kontaminovanou potravou nebo při nedodržování hygieny. Nejčastěji se nakazí děti při hraní na kontaminovaných pískovištích a hřištích (Bartošová 2004).

Detekce vajíček škrkavek ve venkovním prostředí je mezinárodně uznávaným důležitým ukazatelem zoonotické kontaminace. Lidé se nakazí požitím invazivních vajíček, a to buď z půdy, špinavých rukou, syrového nedostatečně omytého ovoce či zeleniny, případně požitím larvy z nedovařeného masa paratenických hostitelů (Błaszowska et al. 2015). Některé studie naznačují, že toxokaróza úzce souvisí se vznikem a rozvojem některých případů astmatu a epilepsie (Sharghi et al. 2000). Viz Tabulka 2. Přehled parazitů, kteří se nejčastěji přenášejí na člověka.



Obrázek 10. Vývojový cyklus škrkavky kočičí (*Toxocara cati*) (Pachnicke et al. 2006)

### 3.3 Prevence a léčba

Účinná preventivní opatření proti parazitárním nákazám člověka stojí na třech základních pilířích:

a) ochrana dětí: včasné osvojování rutinních návyků osobní hygieny (mytí rukou po defekaci a před jídlem, ale i po hře v písku, kontaktu s hlínou, po kontaktu se zvířaty)

b) ošetření domácích zvířat: pravidelné odčervování domácích zvířat a ošetřování proti vnějším parazitům, případně pravidelné vyšetřování stolice, zvýšená hygiena při zacházení s jejich exkrementy

c) zajištění hygieny dětských hřišť: jejich ochrana před zamořením infikovanými exkrementy zvířat (osvěta majitelů domácích zvířat, pravidelné hygienické kontroly pískovišť, instalace dostatečného množství odpadkových košů určených na psí výkaly) (Bartošová 2004).

Neustálé zvyšování osvěty o prevenci parazitóz je nezbytné. Poučení o způsobech minimalizace hrozby infekce by měli být všichni rodiče, ať už z městského prostředí, kde je vyšší koncentrace psů, i dětských hřišť s pískovišti, tak i ve venkovském prostředí, kde je intenzivnější kontakt s volně žijícími živočichy (Gawor & Borecka 2017).

Stavy pískovišť pravidelně kontrolují státem akreditované laboratoře. Při odběru vzorku písku se pracovníci řídí metodickým pokynem Státního zdravotního ústavu podle zákona 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, prováděcí vyhlášky 135/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na hygienické limity písku v pískovištích. V příloze č. 10 k této vyhlášce jsou stanoveny hygienické limity mikrobiálního, chemického a parazitárního znečištění písku užívaného ke hrám dětí v pískovištích na venkovních hracích plochách, viz. Tabulka 1. Hygienické limity. Kontrolu plnění povinností vyplývajících z těchto legislativních norem provádějí orgány ochrany veřejného zdraví (KHS) (Bartošová 2004).

Tabulka 1. Hygienické limity (Příloha č. 10 k vyhlášce č. 135/2004 Sb.)

<b>Hygienické limity pro vybrané indikátory mikrobiologického a parazitologického znečištění písku v pískovištích na venkovních hracích plochách</b>		
Indikátor	Nejvyšší přípustná množství KTJ v 1 g sušiny vzorku	Vysvětlivky
termotolerantní koliformní bakterie	750	1
fekální streptokokoky	150	2
	750	1
	150	2
<i>Salmonella</i> spp.	Negativní nález	3
<b>Geohelminti (vejčička, larvy)</b>	<b>Negativní nález</b>	<b>4</b>
<b>Vysvětlivky:</b>		
1. Platí pro techniky očkovaní roztěrem na povrch při očkovaném množství 0,2 ml prvního desítkového ředění.		
2. Platí pro techniky očkovaní zaléváním vzorku do kultivační půdy při očkovaném množství 1,0 ml prvního desítkového ředění.		
3. Písek dětských pískovišť nesmí obsahovat žádné bakterie rodu <i>Salmonella</i> spp. v 50 g matrice.		
4. Vejčička geohelminů patogenních pro lidi v 15 g matrice. Parazitické rozbory jsou prováděny podle metodiky uveřejněné v příloze k Acta hygienica et epidemiologica č. 1/86 (SZÚ Praha, 1986).		

Podle zákona č. 258/2000 Sb. provozovatel venkovní hrací plochy určené pro hry dětí je povinen zajistit, aby písek užívaný ke hrám dětí v pískovištích nebyl mikrobiálně, chemicky a parazitárně znečištěn nad hygienické limity upravené prováděcím právním předpisem. Podmínky provozování takové hrací plochy s pískovištěm, režim údržby a způsob zajištění stanovených hygienických limitů upraví provozovatel v provozním řádu. Provozovatel je rovněž povinen zajistit odběr vzorků a měření mikrobiálního chemického a parazitárního znečištění písku v pískovištích venkovních hracích ploch. Státní zdravotní dozor může zakázat provoz pískoviště a venkovní hrací plochy určené pro hry dětí, nejsou-li dodrženy stanovené hygienické limity nebo provozní řád, a to do doby odstranění závady.

Předcházení nákazy nejčastějšími parazitózami psů a koček je především pravidelné odčervování, případně pozorování změn ve zdravotním stavu zvířete, které mohou mít souvislost s přítomností parazita. Jelikož se parazit živí na úkor hostitele, obvyklým příznakem nákazy je změna konzistence stolice, trávicí obtíže a zvracení. Dalšími příznaky mohou být ztráta tělesné hmotnosti, zpomalení růstu a zhoršená kvalita srsti. Zvířata dávají najevo perianální dyskomfort tzv. sáňkáním, kdy třou řitním otvorem o podložku. Důvodem je svědivost v oblasti řitního otvoru, která je způsobena vylučováním vajíček a larev parazitů. Na vyloučená stádia parazitů je nutné pamatovat při dekontaminaci prostředí, která nutně musí provázet léčbu parazitóz (Svobodová et al. 2013).

Tabulka 2. Přehled parazitů, kteří se nejčastěji přenášejí na člověka (Pachnicke et al. 2006; Šimůnek 2022).

skupina	druh	definitivní hostitel		mezihostitel	
		způsob nákazy	příznaky	způsob nákazy	příznaky
Tasemnice	Tasemnice psí ( <i>Dypilidium caninum</i> )	pozřením blech infikovaných larvou	průjmy, hubnutí, může být bez příznaků	přes domácího mazlíčka	bolesti břicha, zvracení, průjem
	Měchožil ( <i>Echinococcus</i> ssp.)	pozřením hlodavců	často bez příznaků	přes domácího mazlíčka, z půdy, na ovoci a zelenině	způsobuje onemocnění echinokokóza – při prasknutí cysty může dojít k anafylaktickému šoku
Škrkavky	<i>Toxocara</i> ( <i>T. canis</i> , <i>T. cati</i> )	pozření vajíček z prostředí (v trusu)	průjmy, hubnutí, kašel, ale i bez příznaků	přes domácího mazlíčka, z půdy, na ovoci a zelenině	zvracení, průjmy, bolesti břicha, zvětšené mízní uzliny, kožní vyrážky, anémie, poruchy vidění a může postihnout mozek, srdce, ledviny
Měchovci	Měchovec psí ( <i>Ancylostoma caninum</i> )	přenos z matky na plod v děloze, sáním mateřského mléka, z půdy neporušenou kůží nebo pozřením	průjmy, kožní potíže, kašel, může být bez příznaků	kůží (chozením na boso)	místo nákazy zarudlé, bolestivé, příznaky odezní samy

### 3.3.1 Pes domácí (*Canis lupus f. familiaris*)

Stejně jako u kočky, je i u psa základní prevencí odčervení a ošetření proti vnějším parazitům. Narozdíl od preparátů pro kočky jsou k dispozici i preparáty s repelentním účinkem. Ten zajišťuje účinná látka permethrin, která je pro kočky toxická, ale pro psy běžně využívaná. Protiparazitární veterinární přípravky pro psy jsou vyráběny v různých aplikačních formách a dávkuje se podle tělesné hmotnosti. Štěňata by měla být poprvé odčervena ve věku dvou týdnů. Poté po čtrnácti dnech do tří měsíců věku. Následně se doporučuje frekvence odčervení jednou měsíčně do věku šesti měsíců a následné odčervení dvakrát až čtyřikrát ročně v závislosti na riziku nákazy parazity. Mezi faktory, které zvyšující riziko nákazy patří: četnost pohybu psa ve venkovním prostředí, četnost jeho kontaktů s ostatními psy, požívání ulovených zvířat, mršin a exkrementů jiných zvířat. Intervaly odčervení je vhodné konzultovat s veterinárním lékařem (Pantelic 2022; Lukešová 2023). Tabulka 3 uvádí některé z běžně užívaných komerčních protiparazitárních přípravků pro psy a kočky, včetně jejich účinných látek.

#### Schéma odčervení

1. První odčervení ve věku 2 týdnů
2. Odčervení do 3 měsíců věku jednou za 14 dní, tedy ve 4., 6., 8., 10., 12. týdnu stáří
3. Odčervení od 3 do 6 měsíců jednou za měsíc, tedy 4., 5., 6. měsíci stáří
4. Odčervovat dále 2 - 4x ročně (Šimůnek 2022).

Častější interval užití antiparazitik volíme u psů v rodinách s malými dětmi s nedostatečnými hygienickými návyky, na sídlištích a ve velkých městech s velkou koncentrací psů na relativně malé ploše. Častější odčervení se týká i loveckých psů a psů, kteří jsou v kontaktu s venkovními kočkami. U psů s vyšším rizikem masivního začervení je doporučeno používat přípravky, které červy neusmrcují, ale paralyzují (např. účinná látka pyrantel), aby nedocházelo ke komplikacím způsobeným rozkládajícími se parazity (Šimůnek 2022; Lukešová 2023).

Jedinou možnou cestou prevence nákazy tasemnice psí je pravidelný antiparazitární program včetně prevence nakažení zevními parazity. V případě nákazy je kromě použití antiparazitik pro psa nutná likvidace mezipřenositelů (zejména blech, bez jejichž zničení dochází k rychlým reinfekcím) a sanace prostředí (Svobodová et al. 2013).

Jednou z cest, jak se mohou domácí zvířata nakazit parazity, je jejich krmení syrovým masem. V posledních letech je trendem krmit zvířata, zejména psy, tzv. BARF dietou (bones and raw food), tedy syrovým masem, kostmi, zeleninou. Kromě možné bakteriální kontaminace takového masa, je i vyšší pravděpodobnost přítomnosti parazitů. Proto by se při takovém způsobu krmení mělo maso nejprve důkladně přemrazit a teprve potom podávat zvířeti (van Bree et al. 2018).



## **Ankylostomóza**

Měchovců se obvykle u zvířat zbavujeme běžně dostupnými odčervovacími látkami, mezi něž patří například pyrantel, fenbendazol nebo nitroscanát. Mimo zahubení parazitů v hostitelích je nutná i sanace prostředí, zejména ploch, které jsou v kontaktu s výkaly a mohou tak sloužit jako rezervoár patogenů a zvyšovat riziko reinfekce. K dekontaminaci výběhů se kromě jednoprocenního roztoku chlornanu sodného využívá borax, který má antimykotické účinky a likviduje larvy měchovce (Stoye 1992; Taylor et al. 2016).

Vyšší kontaminace larvami měchovců je patrná ve stinných a vlhkých částech prostředí, ve kterých mohou larvy přežívat i několik týdnů. Naproti tomu suchá místa, která jsou vystavena slunečnímu záření, jsou pro larvy nepříznivá a dochází rychleji k jejich zničení. Zdrojem a rezervoárem infekce mohou být znečištěné podestýlky, zejména porézní nebo popraskané podlahy ubikací. Podlahy je třeba pravidelně zbavovat psích výkalů a dekontaminovat výše uvedenými preparáty. V liščích farmách se využívají ve výběžích drátěné rošty, které omezují hromadění výkalů, zlepšují možnost čištění ubikací a zvyšují tak hygienu zařízení (Taylor et al. 2016).

## **Toxokaróza**

Toxokaróza je helmintová zoonóza, která podle odhadů infikuje více než sto milionů psů a celou miliardu lidí, většinou v tropech (Schwartz et al. 2021). Je přenášena z matky na potomky již během gravidity transplacentárně a Parsons (1987) uvádí, že prakticky sto procent novorozeneckých štěňat je na přítomnost *Toxocara* ssp. pozitivní. Zamezení přenosu z matky na mláďata může následně ovlivnit množství parazitů u štěňat a s tím spojené uvolňování infekčních vajíček do prostředí. Toto bychom měli vzít v úvahu při plánování prevence a odčervování březích fen.

Preventivní podávání antihelmintik se zahajuje u štěňat starých dva týdny, následně za dva až tři týdny později. V pravidelných cyklech se pak podávání antihelmintik opakuje po celý život psa. Výběr konkrétního antihelmintika později závisí na stáří psa, jelikož se jednotlivé preparáty liší složením a obsahem účinných látek (Rochette 1999).

Pravidelné podávání antihelmintik je důležitou prevencí přenosu toxokarózy na člověka. I přesto, že globálně je počet klinických případů tohoto onemocnění relativně nízký, je prokázáno, že přenos na člověka je možný. Toxokaróza se vyskytuje nejčastěji u dětí ve věku do pěti let, které byly v domácnosti v úzkém kontaktu s domácími zvířaty nebo často navštěvují veřejná místa (parks, hřiště a pískoviště), kde je vyšší riziko kontaminace půdy (a písku nebo jiného porézního substrátu) infekčními psími i kočičími výkaly (Taylor et al. 2016).

## **Dipylidióza**

U mláďat domácích masožravců je vyšší prevalence infekce *D. caninum* než u dospělých jedinců. Zároveň jsou divoká a toulavá zvířata častěji infikována než domácí zvířata z městského prostředí. K šíření infikovaných blech však ve městě mohou přispívat i volně žijící živočichové v parcích (East et al. 2013).



Základní prevencí je, kromě odčervení, kontrola podestýlky, ubikací a srsti na přítomnost ektoparazitů – nedospělých stádií blech a všenek i jejich dospělců. Při léčbě je o to více nutné na tyto potenciální rezervoáry infekce nezapomínat, protože jejich kontrola musí jít s léčbou ruku v ruce. Dospělé tasemnice sice nejsou patogenní, ale šířením svých vajíček přes řitní otvor hostitele a drážděním jeho okolí způsobují nepohodlí zvířete a svědění (Taylor et al. 2016).

### 3.3.2 Kočka domácí (*Felis catus*)

Základní prevencí přenosu parazitů ať už mezi zvířaty navzájem, tak ze zvířat na lidi, je pravidelné používání protiparazitárních přípravků. Zvířata je potřeba ošetřovat jednak proti vnitřním jednak proti vnějším parazitům, neboť některý hmyz může být mezihostitelem parazitů vnitřních. U koťat se preventivní odčervování zahajuje zpravidla ve věku tří týdnů, případně ihned po odstavu. Frekvence odčervení závisí na tom, zda má kočka přístup do venkovního prostředí. Pro dospělé venkovní kočky se doporučuje opakovat odčervení jednou za tři měsíce a během teplých období roku mít kočky ošetřeny i proti vnějším parazitům. V České republice se jedná obvykle o období od začátku března do konce října, tedy období, kdy nebývají obvyklé teploty pod bodem mrazu. Intenzita odčervení u koček, které často loví myši, může být i jednou za měsíc. Preventivní odčervení by se mělo provádět i u koček, které jsou trvale v domácnostech bez přístupu ven. Obvyklý interval takového ošetření je jednou až dvakrát ročně (Svobodová et al. 2013; Pantelic 2022; Lukešová 2023).

#### Schéma odčervení

1. První odčervení ve věku tří týdnů
2. Odčervení jednou za čtrnáct dní do tří měsíců věku, tedy v 5., 7., 9., 11. týdnu stáří
3. Odčervení jednou za měsíc od tří do šesti měsíců tedy 3., 4., 5., 6. měsíci stáří
4. Odčervovat dále 1 - 4x ročně, častější frekvence je u koček s přístupem ven a u koček lovcích myši (Šimůnek 2022).

K odčervení se využívají různé veterinární přípravky s odlišnými účinnými látkami a v různých aplikačních formách. Jedná se konkrétně o pasty, tablety, spreje i tekutiny s transdermálním vstřebáváním, často známe jako pipety nebo spot-ony. Všechny mají uvedené dávkování a frekvenci podávání v příbalových letácích. Veterinární přípravky k odčervení je vhodné dle obsažených látek (pyrantel, praziquantel, fenbendazol aj.) kvůli možnému vzniku rezistence střídat (Pantelic 2022). U zvířat masivně napadených škrkavkami je vhodné používat přípravky, které parazity pouze paralyzují místo usmrcení, aby dále nedocházelo k iritaci hostitele rozkládajícími se těly červů, např. pasty s účinnou látkou pyrantel (Lukešová 2023). Některé preparáty užívané k odčervování psů nelze používat pro odčervení koček, jelikož jsou pro ně vysoce toxické (Rotová 2019). Tabulka 3. uvádí některé z běžně užívaných protiparazitárních přípravků pro psy a kočky.

Tabulka 3. Běžně používaná antiparazitika (Lukešová 2023)

	kočka		pes	
	antiparazitikum	účinná látka	antiparazitikum	účinná látka
vnitřní parazité	tableta Milbemax	milbemycinoxim	tableta Milprazon	milbemycinoxim, praziquantel
	spot-on Profender	praziquantel, emodepsid	tableta Dehinel Plus	febantel, pyrantel emboná praziquantel
	pasta Banminth	pyrantel	pasta Banminth	epsiprantel, pyrantel
vnitřní +vnější parazité	spot-on Stronghold Plus	sarolaner, selamectin	tableta Nexgard Spectra	afoxolaner
	spot-on Bravecto Plus	fluralaner, mylbemycinoxim	spot-on Selehold	selamectin
vnější parazité	obojek Foresto	imidaklopid, flumethrin	tableta Bravecto	fluralaner
	spot on Bravecto	fluralaner	obojek Foresto	imidaklopid, flumethrin
	sprej Effipro	fipronil	spot-on Vectra 3D	dinotefuran, pyriproxifen, permethrin

## Toxokaróza

Toxokaróza neboli napadení škrkavkami je nejčastější helmintózou u koček. Mají ji na svědomí především druhy škrkavka kočičí (*Toxocara cati*), škrkavka psí (*Toxocara canis*) a škrkavka šelmí (*Toxascaris leonina*), přičemž právě *T. leonina* je patogenní nejméně. U koťat se nejčastěji přenáší transmamárně, tedy přes mléčnou žlázu během kojení. To je důvodem, proč jsou i velmi mladá zvířata škrkavkami infikována a proč je potřeba začít s jejich protiparazitárním ošetření již v raném věku (Parsons 1987).

Jedná se o parazity kosmopolitně rozšířené, které koťatům způsobují průjmy, zhoršený příjem živin následovaný hubnutím, zeslábnutím, nadýmáním břicha a v důsledku přemnožení dospělců ve střevě a následném poškození střeva může vést až k úhynu zvířete (Bowman 2014; Castro & Sapp 2020).

Dospělá zvířata se s infekcí dokáží vyrovnat lépe, u mláďat jde stále o významnou příčinu úhynu v raném věku, ať už kvůli poškození střeva přemnoženými dospělci nebo larvami *migrans*, které způsobují další rozmanité zdravotní komplikace v ostatních orgánech (Miller 2020).

U škrkavky kočičí je obtížná dekontaminace prostředí. Obal vajíček škrkavek lze porušit pomocí jednoprocenního roztoku chloranu sodného. Likvidační pro ně je teplota nad 60 °C (Svobodová et al. 2013). V terapii lidí nakažených škrkavkou se užívají mebendazol, albendazol či tiabendazol podávané po dobu nejméně deseti až čtrnácti dnů. Při léčbě oční

formy toxokarózy nebo při formě napadající centrální nervovou soustavu se podávají postiženým současně i kortikosteroidy (Bartošová 2004; Rutsch 2004).

### **Toxoplazmóza**

V České republice je toxoplazmóza velmi častá a již ve věku dvaceti let má protilátky čtvrtina až třetina populace. Ročně je hlášeno celkem čtyři sta až osm set případů akutní toxoplazmózy a mnoho případů jistě uniká evidenci. Odhaduje se, že vrozená toxoplazmóza se vyskytuje u jedné desetiny procenta všech novorozenců, což představuje v ČR asi devadesát infikovaných dětí ročně (Machala et al. 2005). Důsledné dodržování preventivních opatření má smysl zejména u gravidních žen a osob se sníženou imunitou, ale mělo by být samozřejmostí pro všechny. Mezi zásady prevence patří konzumace dostatečně tepelně upraveného masa a mléka, důkladné omývání ovoce a zeleniny, mytí rukou nejen po práci na zahradě a manipulaci se syrovým masem, ale i po kontaktu s kočkami, jejich výkaly a po manipulaci s podestýlkou. U všech gravidních žen lze doporučit alespoň jedno sérologické vyšetření na počátku gravidity (Taylor et al. 2016).

Toxoplazmóza u lidí s normálně fungující imunitou obvykle léčbu nevyžaduje. V terapii se doporučují antibiotika klindamycin nebo spiramycin, alternativní léčbou zůstává cotrimoxazol. U oční formy jsou součástí terapie ještě kortikosteroidy. Léčba trvá většinou tři týdny. Specifická je pak terapie gravidních žen, novorozenců a pacientů imunodeficitních, tzn. se sníženou imunitou (Bartošová 2004). Ve veterinární medicíně lze použít účinnou protitoxoplazmovou vakcínu obsahující živé tachyzoity oslabeného kmene. Očkovací látka vhodná k imunizaci lidí je i přes veškerý pokrok ve výzkumu stále v nedohlednu (Machala et al. 2005).

## 4 Materiál a metodika

Sběr vzorků písků z pražských pískovišť a jejich následné vyšetření probíhalo od června do srpna roku 2022. Celkem byly odebrány vzorky z 50 pískovišť v různých částech Prahy.

### 4.1 Popis metody

Odběry vzorků byly provedeny z každého metru čtverečního. Každý vzorek byl odebrán kovovou lopatkou tak, aby byla nabrána jak povrchová část materiálu, tak i část pod povrchem do hloubky asi tří až pěti centimetrů. Množství odebraného vzorku písku bylo přibližně třicet gramů. Odebraný materiál byl vždy umístěn do dostatečně velkého igelitového sáčku, ve kterém byl písek dokonale promíchán. Igelitový sáček byl označen následujícími informacemi - datum odběru a číslo pískoviště. Ke každému zkoumanému pískovišti byl vyplněn dotazník, jehož znění je uvedeno níže. Při odběru byly z hygienických důvodů použity ochranné jednorázové latexové rukavice.

Z odebraných vzorků byly odstraněny velké kameny, větvičky a jiné rostlinné materiály. Promíchané vzorky byly zpracovány nejpozději do sedmi dnů od odběru, mezi odběrem a vyšetřením byly skladovány v lednici. Při dlouhodobém skladování by hrozilo zničení vajíček plísňemi.

Vzorky písku byly 24 hodin před vyšetřením vysypány na filtrační papír na velkou fotomisku, aby vyschly při pokojové teplotě.

Při vyšetřování vzorku písku v laboratoři byly použity jako ochranné pomůcky jednorázové latexové rukavice. Vzorky písku byly přesety přes jemné sítko (velikost oček v sítku byla cca půl milimetru) a z každého vzorku bylo odváženo vždy 3 x 10 g písku.

Odvážené desetigramové vzorky byly přesypány do 50 ml zkumavek a umístěny do stojánku. Označené zkumavky byly doplněny 0,1% Tweenem 80 do celkového objemu 50 ml. Následně byly uzavřeny a přetáčením a protřepáním promíchány.

Zkumavky se suspenzí byly umístěny do centrifugy, která byla nastavena na 1500 otáček za minutu. V centrifuze se odstředovaly deset minut. Po deseti minutách v centrifuze byl supernatan vylit, zkumavky byly přemístěny do stojánku a doplněny síranem zinečnatým  $\text{ZnSO}_4$  ( $1,52 \text{ g/m}^3$ ) opět do 50 ml celkového objemu. Obsah zkumavek byl opět důkladně promíchán, tentokrát už však neprotřepáván.

Zkumavky se suspenzí byly opětovně umístěny do centrifugy a odstředovány po dobu 10 minut, rychlostí 1500 otáček za minutu.

Po vyjmutí zkumavek z centrifugy byly zkumavky umístěny do stojánku a byl opatrně přidán flotační roztok ( $\text{ZnSO}_4$ ), až se vytvořil vypouklý povrch (meniskus). Na tento meniskus bylo následně opatrně přiloženo krycí sklíčko.

Po patnácti minutách bylo krycí sklíčko opatrně sejmuto a přiloženo na podložní sklíčko s kapkou vody. Krycí sklíčko s materiálem bylo nejprve šikmo postaveno na hranu kapky, posunuto ke kapce, která přilnula k okraji sklíčka. Okraj byl zachycen špičkou preparační jehly, aby bylo sklíčko pouštěno na kapku vody pozvolně. Tento postup bylo nutné dodržovat proto, aby se v preparátu netvořily vzduchové bubliny, které ruší při pozorování a mohly by tak zkreslovat výsledky. Takto byl vytvořen tzv. nativní preparát, který byl

prohlížen v mikroskopu při stonásobném zvětšení. Tyto nativní preparáty bylo zapotřebí připravovat postupně podle tempa vyšetřování, aby nedocházelo k jejich vysychání a degradaci během doby, než se zpracují.

U všech vzorků byla použita metoda podle Kazacose (1983) a Borecka and Gawor (2008).

Počty nalezených stádií parazitů ve třech desetigramových vzorcích byly pro výsledky a statistické zpracování sečteny.

## 4.2 Získávání dat

Ke každému vzorku písku z pískoviště byl vyplněn dotazník. Dotazník obsahoval následující údaje:

- Označení vzorku
- Datum sběru
- Kraj
- Město/obec
- Část města/obce
- Počet obyvatel města/obce
- Ulice a číslo popisné (nepovinný údaj)
- Vzdálenost od lesa (v metrech)
- Vzálenost od parku/zahrady (v metrech)
- Pohybují se v okolí volně pobíhající psi? (ano/ne/nevím)
- Pohybují se v okolí kočky? (ano/ne/nevím)
- Pohybují se v okolí lišky? (ano/ne/nevím)
- Pískoviště je navštěvováno dětmi (často/středně/málo)
- Byly pozorovány na pískovišti děti, které něco konzumovaly? (ano/ne/nevím)
- Je pískoviště oplocené nebo volně přístupné?
- Písek v pískovišti je znečištěný/jen trochu/vůbec
- Okolí je zanedbané/jen trochu/vůbec
- Přikrývá se pískoviště na noc (plachta/poklop)? (ano/ne/nevím)
- Jak často se mění písek na tomto pískovišti?
- Probíhají kontroly kvality písku?

Vzdálenosti pískoviště od lesa byly změřeny pomocí Google Maps. Pohyb volně pobíhajících psů, koček a lišek byl určen na základě pozorování pískoviště a jeho okolí, stejně tak to, zda byly na pískovišti pozorovány děti, které něco konzumovaly. Vizuálně bylo také posouzeno znečištění písku a zanedbanost okolí pískoviště. Otázky na to, jak často probíhají výměny písku v pískovišti a kontroly kvality písku, byly prostřednictvím e-mailů zaslány na příslušné městské úřady městských částí.

Souhrnné výsledky z dotazníků jsou součástí Přílohy 1. Souhrnné výsledky.

### 4.3 Statistická hodnocení

Před statistickými vyhodnoceními byla získaná data ze vzorků z pískovišť rozdělena nejprve dle dvou faktorů:

1. zda vzorek pocházel z oploceného či neoploceného pískoviště
2. zda pískoviště, ze kterého byl písek odebrán, bylo či nebylo opatřeno ochrannou plachtou.

Tyto dva faktory byly vybrány proto, že nedávné výzkumy prokázaly jejich souvislost s výskytem zvířat na pískovišti a mohou tak korelovat s výskytem parazitů v písku pískovišť.

Dále byly vzorky z pískovišť rozděleny podle vzdálenosti od lesa. Jako zlomová vzdálenost pro rozdělení pískovišť byla:

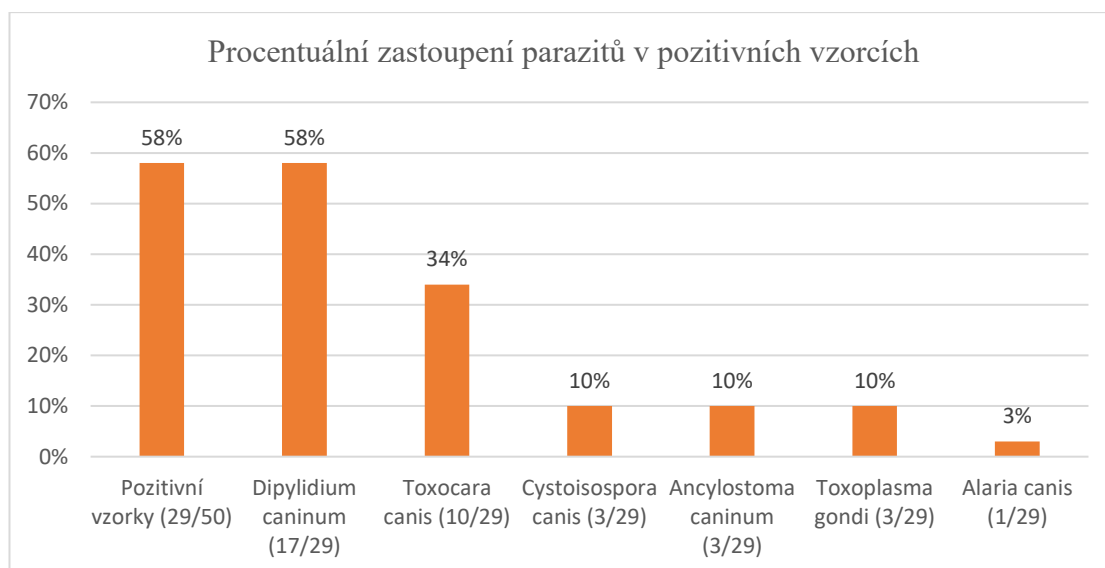
3. v prvním porovnání byla stanovena hranice 350 metrů
4. v druhém porovnání byla stanovena hranice 500 metrů.

Všechna získaná data byla pomocí Fisherova exaktního testu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  statisticky vyhodnocena v programu Statistica. U statisticky průkazných závislostí byla jejich síla vyjádřena koeficientem asociace, který byl propočítán taktéž v programu Statistica.

## 5 Výsledky

### 5.1 Výskyt parazitů

V 58 % (29/50) vzorcích odebraných z padesáti pískovišť byla detekována přítomnost infekčních stádií parazitických helmintů či prvoků. Procentuální zastoupení jednotlivých parazitů v pozitivních vzorcích shrnuje Graf 1.



Graf 1. Procentuální zastoupení parazitů v pozitivních vzorcích

Počty parazitů detekovaných v jednotlivých vzorcích jsou uvedeny v Příloze 2.

V 17 z 29 kontaminovaných pískovišť, čili v 58 % pozitivních vzorcích, byla detekována tasemnice *Dipylidium caninum*. V 10 z 29 kontaminovaných pískovišť, tedy ve 34 % pozitivních vzorků byla detekována škrkavka *Toxocara canis*. Ve 3 z 29 kontaminovaných pískovišť, tedy v 10 % pozitivních vzorků, byly detekovány *Cystoisospora canis*, *Ancylostoma caninum* a *Toxoplasma gondii* a v 1 z 29 kontaminovaných pískovišť, tedy ve 3 % pozitivních vzorků, byla nalezena *Alaria canis*.

### 5.2 Závislost výskytu parazitů na různých faktorech pískovišť

#### 5.2.1 Oplocení a ochranná síť

Pozitivní a negativní detekce parazitů ve vyšetřených vzorcích byla porovnána mezi pískovišti oplocenými a neoplocenými a pískovišti opatřenými či neopatřenými ochrannou plachtou. Počty oplocených pískovišť s pozitivní a negativní detekcí parazitů a neoplocených pískovišť s pozitivní a negativní detekcí parazitů shrnuje Tabulka 4.

Tabulka 4. Počty oplocených a neoplocených pískovišť a pozitivní a negativní detekce parazitů

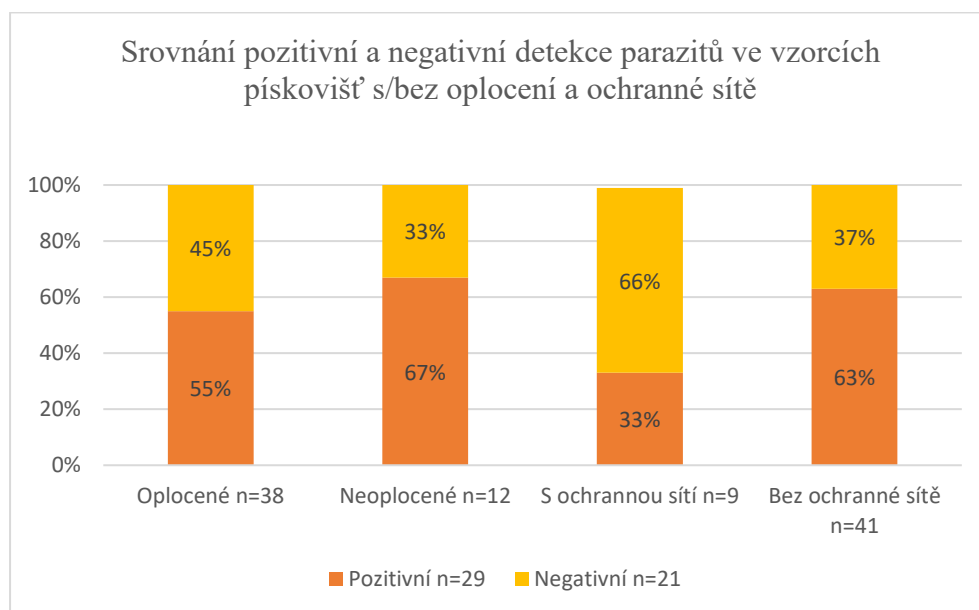
	Oplocené n=38	Neoplocené n=12
<b>Pozitivní n=29</b>	21	8
<b>Negativní n=21</b>	17	4

Počty pískovišť s ochrannou sítí s pozitivní a negativní detekcí parazitů a bez ochranné sítě s pozitivní a negativní detekcí parazitů shrnuje Tabulka 5.

Tabulka 5. Počty pískovišť s ochrannou sítí a bez sítě a pozitivní a negativní detekce parazitů

	S ochrannou sítí n=9	Bez ochranné sítě n=41
<b>Pozitivní n=29</b>	3	26
<b>Negativní n=21</b>	6	15

Procentuální podíly pozitivních a negativních vzorků vyjadřuje Graf 2.



Graf 2. Srovnání pozitivní a negativní detekce parazitů ve vzorcích pískovišť s/bez oplocení a ochranné sítě

Oplocená pískoviště vykazovala nižší zamořenost parazity oproti pískovištím bez plotů. Z oplocených pískovišť bylo parazity kontaminováno 55 % (21/38), z neoplocených 67 % (8/12) vzorků. Dále byla vyšší kontaminace parazity sledována u pískovišť bez ochranné sítě oproti pískovištím krytých plachtou. Pískoviště bez plachty byla na přítomnost parazitů pozitivní v 63 % (26/41) případech, pískoviště s plachtou pouze ve 33 % (3/9).

Závislost varianty oplocení pískoviště a přítomnosti parazitů ve vzorcích však nebyla na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  statisticky prokázána. Stejně tak nebyla na hladině významnosti



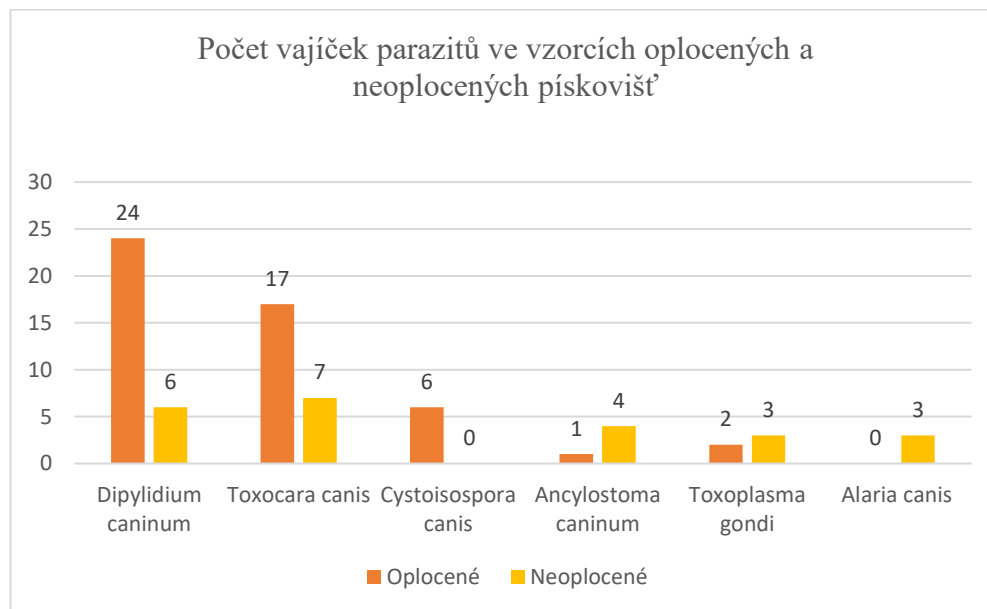
$\alpha=0,05$  prokázána statisticky významná závislost mezi přítomností ochranné plachty a detekce parazitů ve vzorcích.

Počty vajíček parazitů v pozitivních vzorcích oplocených a neoplocených pískovišť jsou uvedeny v Tabulce 6.

Tabulka 6. Počet vajíček parazitů v pozitivních vzorcích oplocených, neoplocených pískovišť

	<i>Dipylidium caninum</i>	<i>Toxocara canis</i>	<i>Cystoisospora canis</i>	<i>Ancylostoma caninum</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Alaria canis</i>
<b>Oplocené</b>	24	17	6	1	2	0
<b>Neoplocené</b>	6	7	0	4	3	3

Počet vajíček parazitů v pozitivních vzorcích oplocených a neoplocených pískovišť popisuje Graf 3.



Graf 3. Počet vajíček parazitů ve vzorcích oplocených a neoplocených pískovišť

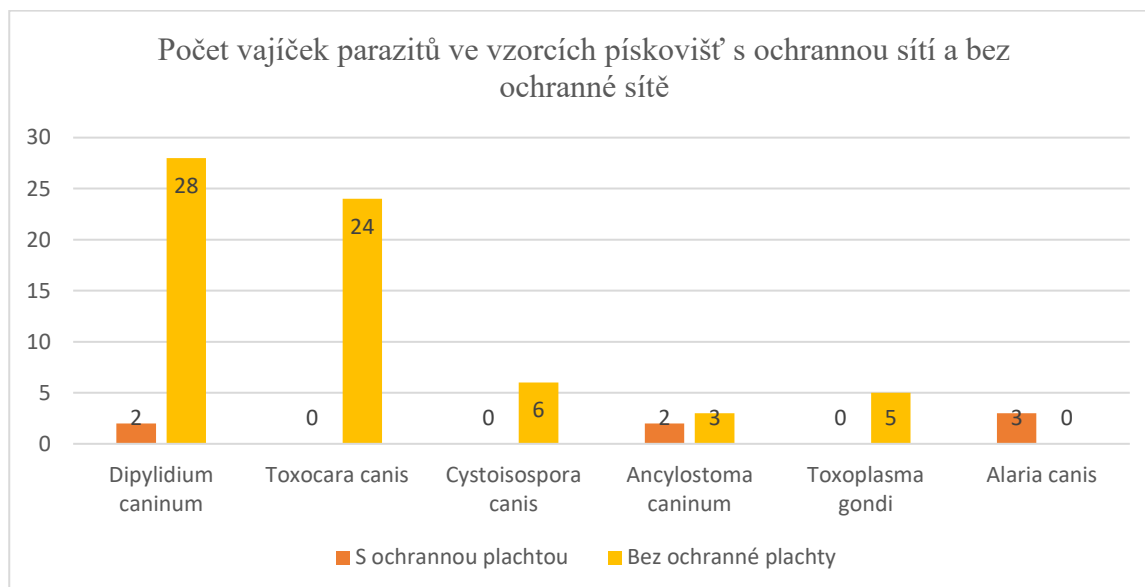
Graf znázorňuje, že v oplocených pískovištích bylo přítomno více vajíček *Dipylidium caninum*, *Toxocara canis* a *Cystoisospora canis* než v pískovištích bez oplocení. Naopak v neoplocených pískovištích byla převaha *Ancylostoma caninum*, *Toxoplasma gondii* a *Alaria canis*.

Množství vajíček parazitů v pozitivních vzorcích pískovišť s ochrannou sítí a bez ochranné sítě jsou uvedeny v Tabulce 7.

Tabulka 7. Počet vajíček parazitů v pozitivních vzorcích pískovišť s ochrannou sítí a bez ochranné sítě

	<i>Dipylidium caninum</i>	<i>Toxocara canis</i>	<i>Cystoisospora canis</i>	<i>Ancylostoma caninum</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Alaria canis</i>
<b>S ochrannou plachtou</b>	2	0	0	2	0	3
<b>Bez ochranné plachty</b>	28	24	6	3	5	0

Počet vajíček parazitů v pozitivních vzorcích pískovišť s ochrannou sítí a bez ochranné sítě popisuje Graf 4.



Graf 4. Počet vajíček parazitů ve vzorcích pískovišť s ochrannou sítí a bez ochranné sítě

Z grafu vyplývá, že více vajíček parazitů *Dipylidium caninum*, *Toxocara canis*, *Cystoisospora canis*, *Ancylostoma caninum* i *Toxoplasma gondii* bylo detekováno ve vzorcích z pískovišť, která nebyla opatřena ochrannou sítí, než ve vzorcích z pískovišť s ochranou sítí. Jedině vajíčka *Alaria canis* byla nalezena ve vzorku z pískoviště opatřeného ochrannou sítí.

Dále byla detekce parazitů porovnána u možných kombinací přítomnosti oplocení a ochranné sítě, které znázorňují Obrázky 11, 12, 13, 14.



Obrázek 11. Neoplocené pískoviště bez zakrytí (Lehovcová 2022)



Obrázek 12. Neoplocené pískoviště se zakrytím (Lehovcová 2023)

Možné kombinace faktorů oplocení a přítomnosti ochranné plachty a pozitivní či negativní detekci parazitů ve vzorcích z pískovišť znázorňuje Tabulka 8.

Tabulka 8. Srovnání pozitivní a negativní detekce parazitů ve vzorcích z různých kombinací faktorů pískovišť

	OPLOCENÉ n = 38		NEOPLOCENÉ n = 12	
	S ochrannou sítí n = 3	Bez ochranné sítě n = 35	S ochrannou sítí n = 6	Bez ochranné sítě n = 6
<b>Pozitivní n = 29</b>	0	21	3	5
<b>Negativní n = 21</b>	3	14	3	1



Obrázek 13. Oplocené pískoviště bez zakrytí (Lehovcová 2023)



Obrázek 14. Oplocené pískoviště se zakrytím (Lehovcová 2023)

Graf 5 ukazuje srovnání pozitivní a negativní detekce parazitů ve vzorcích z různých kombinací ochranných faktorů pískovišť.



Graf 5. Srovnání pozitivní a negativní detekce parazitů ve vzorcích z různých kombinací ochranných faktorů pískovišť

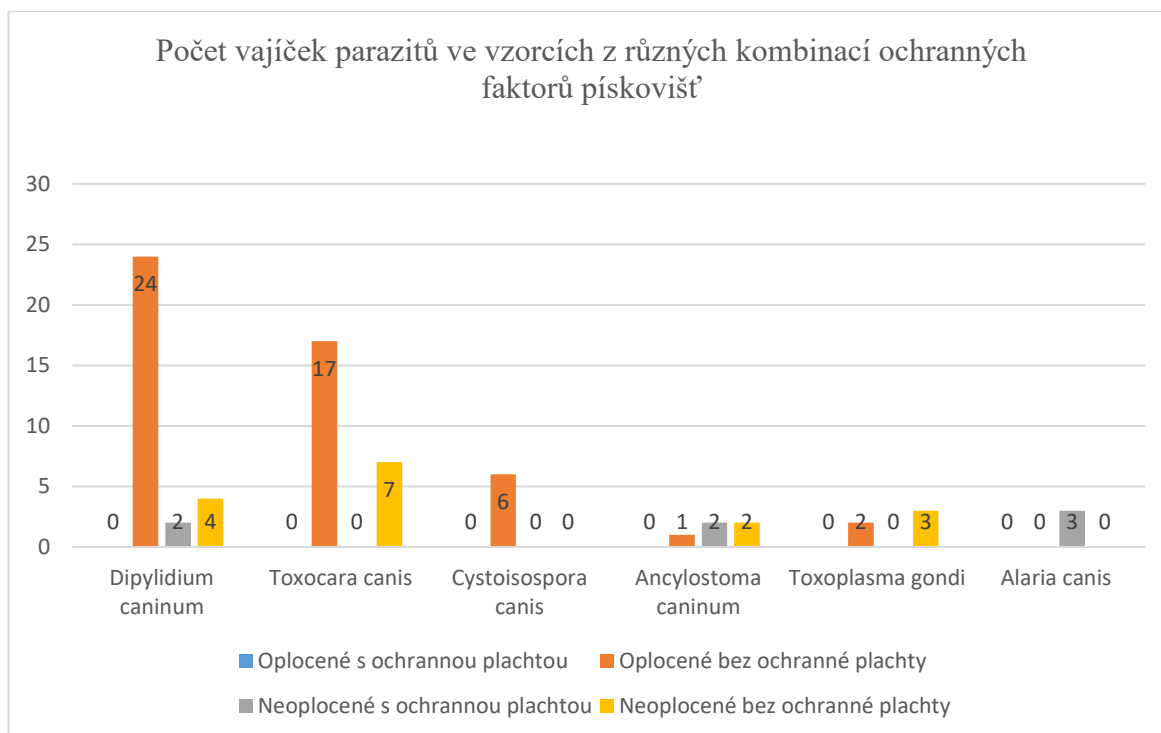
V 83 % (5/6) vzorků z pískovišť neoplocených a nevybavených ochrannou plachtou byla nalezena vajíčka parazitů. Z pískovišť oplocených bez ochranné plachty bylo 60 % (21/35) vzorků kontaminovaných. Polovina vzorků z pískovišť neoplocených opatřených ochrannou plachtou byla také kontaminována. Ve vzorcích z oplocených pískovišť opatřených ochrannou plachtou nebyl zaznamenán žádný kontaminovaný vzorek.



Počty vajíček jednotlivých parazitů u možných kombinací přítomnosti oplocení a ochranné sítě znázorňuje Tabulka 9 a Graf 6.

Tabulka 9. Počet vajíček parazitů u možných kombinací přítomnosti oplocení a ochranné sítě

	<i>Dipylidium caninum</i>	<i>Toxocara canis</i>	<i>Cystoisospora canis</i>	<i>Ancylostoma caninum</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Alaria canis</i>
<b>Oplocené s ochrannou plachtou</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Oplocené bez ochranné plachty</b>	24	17	6	1	2	0
<b>Neoplocené s ochrannou plachtou</b>	2	0	0	2	0	3
<b>Neoplocené bez ochranné plachty</b>	4	7	0	2	3	0



Graf 6. Počet vajíček parazitů ve vzorcích z různých kombinací ochranných faktorů pískovišť

Ve vzorcích písků z oplocených pískovišť opatřených ochrannou plachtou nebyla nalezena žádná vajíčka parazitů. Ve vzorcích z pískovišť oplocených bez ochranné plachty bylo nalezeno nejvíce vajíček *Dipylidium caninum*, *Toxocara canis* a *Cystoisospora canis*. Ve vzorcích z neoplocených pískovišť s ochrannou plachtou bylo nalezeno nejvíce vajíček *Alaria canis*. Ve vzorcích z neoplocených pískovišť bez ochranné plachty bylo nalezeno nejvíce vajíček *Toxoplasma gondii*. U *Ancylostoma caninum* byl nejvyšší počet vajíček shodně detekován ve vzorcích z neoplocených pískovišť s ochrannou plachtou i bez plachty.

## 5.2.2 Vzdálenost pískoviště od lesa

Pozitivní a negativní detekce parazitů ve vyšetřených vzorcích byla dále porovnána mezi pískovišti s různou vzdáleností od lesa. Pro porovnání byla pískoviště rozdělena do skupin podle rozdílné vzdálenosti od lesa. Jako zlomová vzdálenost byla určena v prvním porovnání 350 m včetně a ve druhém porovnání 500 m včetně. Pozitivní kontaminaci pískovišť rozdělených podle různé vzdálenosti od lesa vyjadřuje Tabulka 10.

Tabulka 10. Pozitivní kontaminace pískovišť s různou vzdáleností od lesa

	1. Rozdělení podle vzdálenosti od lesa		2. Rozdělení podle vzdálenosti od lesa	
	Do 350 m včetně n = 29	Více než 350 m n = 21	Do 500 m včetně n = 25	Více než 500 m n = 25
<b>Pozitivní kontaminace</b>	27 %	77 %	43 %	93 %

Počty vajíček parazitů ve vzorcích z různé vzdálenosti od lesa shrnují Tabulky 11 a 12.

Tabulka 11. Počet vajíček parazitů ve vzorcích do 300 m od lesa a více než 300 m od lesa

	<i>Dipylidium caninum</i>	<i>Toxocara canis</i>	<i>Cystoisospora canis</i>	<i>Ancylostoma caninum</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Alaria canis</i>
<b>do 350 m</b>	6	10	0	0	0	0
<b>více než 350 m</b>	24	14	6	5	5	3

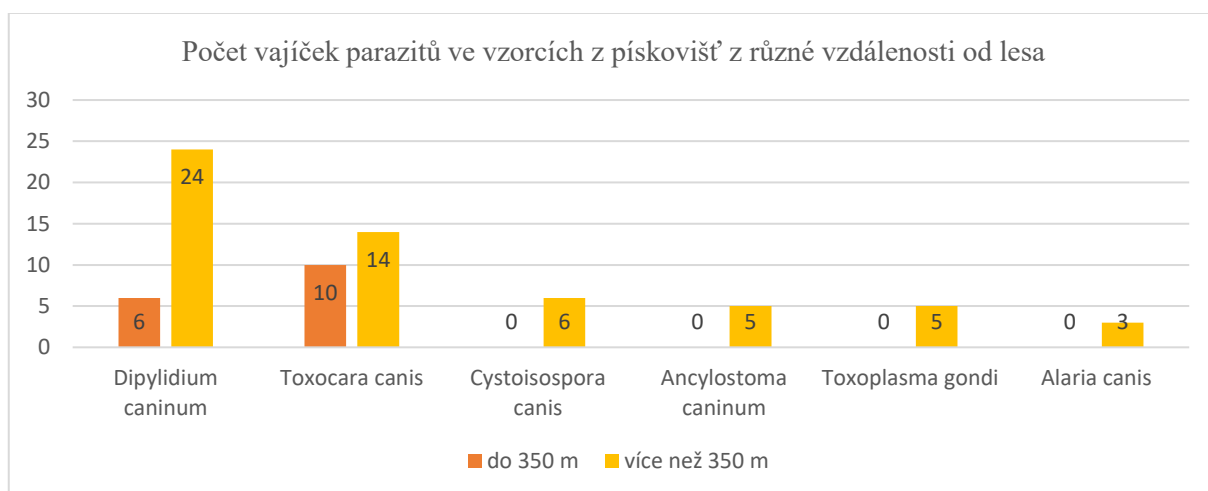
Ve vzorcích z pískovišť, která se nacházejí do vzdálenosti 350 m od lesa, bylo nalezeno 10 vajíček *Toxocara canis* a 6 vajíček *Dipylidium caninum*. Vajíčka ostatních druhů parazitů nebyla v pískovištích do 350 m od lesa detekována. Ve vzorcích pocházející z pískovišť umístěných ve vzdálenosti více než 350 m od lesa byla nalezena vajíčka všech uvedených druhů parazitů, nejvíce bylo zastoupeno *Dipylidium caninum*.

Tabulka 12. Počet vajíček parazitů ve vzorcích do 500 m od lesa a více než 500 m od lesa

	<i>Dipylidium caninum</i>	<i>Toxocara canis</i>	<i>Cystoisospora canis</i>	<i>Ancylostoma caninum</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Alaria canis</i>
<b>do 500 m</b>	13	18	0	3	0	3
<b>více než 500 m</b>	17	6	6	2	5	0

Ve vzorcích z pískovišť, která se nacházejí do vzdálenosti 500 m od lesa, bylo nalezeno 18 vajíček *Toxocara canis*, 13 vajíček *Dipylidium caninum* a 3 vajíčka *Ancylostoma caninum* a *Alaria canis*. Ve vzorcích pocházející z pískovišť umístěných ve vzdálenosti více než 500 m od lesa byla nalezena vajíčka všech uvedených druhů parazitů kromě *Alaria canis*. Nejvíce bylo zastoupeno *Dipylidium caninum*.

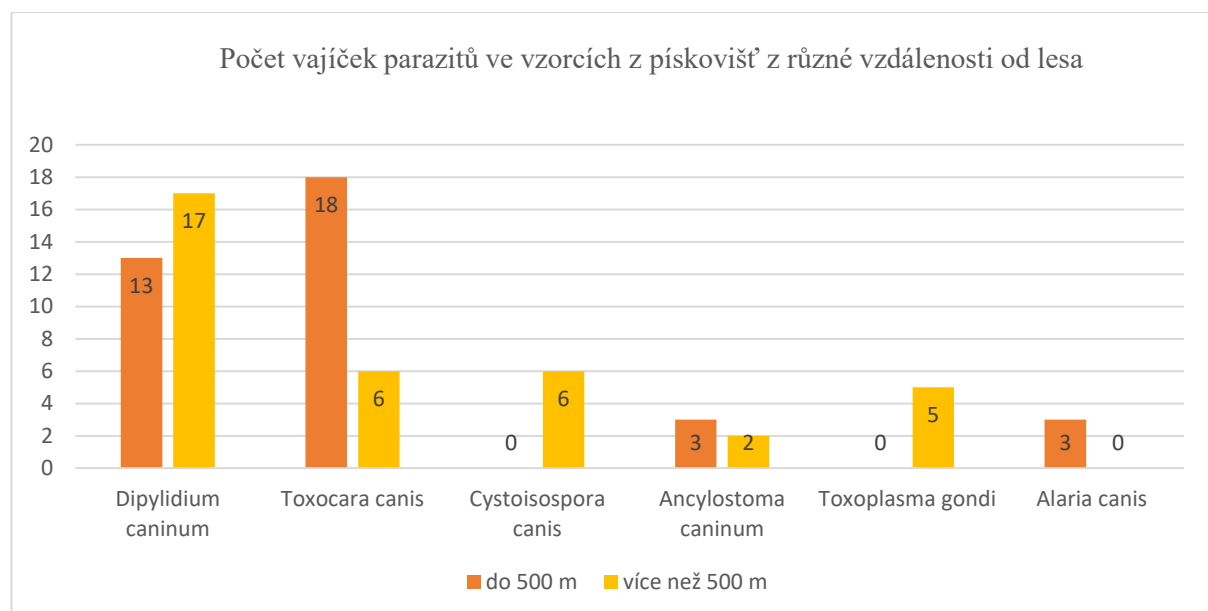
Vliv vzdálenosti pískoviště od lesa a jeho kontaminace parazity znázorňuje Graf 7, který porovnává počty vajíček parazitů detekovaných ve vzorcích v pískovištích umístěných do 350 m od lesa včetně a v pískovištích, která jsou od lesa dále než 350 m.



Graf 7. Počet vajíček parazitů ve vzorcích z pískovišť z různé vzdálenosti od lesa (hranice 350 m)

Z grafu 7 vyplývá, že vyšší počet vajíček v pískovištích umístěných ve vzdálenosti větší než 350 m od lesa byl zjištěn u parazitů *Dipylidium caninum*, *Toxocara canis*, *Cystoisospora canis*, *Ancylostoma caninum*, *Toxoplasma gondii* i *Alaria canis*.

Graf 8 porovnává počty vajíček parazitů detekovaných ve vzorcích v pískovištích umístěných do 500 m od lesa včetně a v pískovištích, která jsou od lesa dále než 500 m.



Graf 8. Počet vajíček parazitů ve vzorcích z pískovišť z různé vzdálenosti od lesa (hranice 500 m)

Z grafu 8 vyplývá, že větší počet vajíček v pískovištích umístěných do 500 m byl nalezen pouze u *Toxocara canis* a *Ancylostoma caninum*. Vajíčka ostatních parazitů *Dipylidium*

*caninum*, *Cystoisospora canis*, *Toxoplasma gondii* a *Alaria canis* byla více zastoupena v pískovištích umístěných více než 500 m od lesa.

Pískoviště, která byla od lesa do vzdálenosti 350 m, byla statisticky průkazně častěji kontaminována než pískoviště vzdálená od lesa více jak 350 m. Stejně tak byl na základě provedených výpočtů prokázán statisticky významný rozdíl kontaminace písků z pískovišť s hraniční vzdáleností od lesa 500 m. Se snižující se vzdáleností pískoviště od lesa se zvyšuje nejen samotná pravděpodobnost jeho kontaminace, ale i celkový počet vajíček parazitů ve vyšetřených vzorcích.

Závislost vzdálenosti pískoviště od lesa a jeho kontaminace parazity byla tedy na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  statisticky prokázána, a to s hraniční vzdáleností 350 m i 500 m.

V obou dvou případech statisticky průkazně prokázané závislosti se dle hodnoty koeficientu asociace jedná o střední závislost.

### 5.2.3 Další faktory

U 35 z 50 pískovišť, tedy u 70 % pískovišť, ze kterých byly vzorky odebrány, se pohybovali volně psi. V 18 z 35 pískovišť, tedy v 51 % vzorků z těchto pískovišť, byli pozitivně detekováni parazité. Závislost výskytu volně se pohybujících psů a kontaminace pískovišť nebyla statisticky průkazně prokázána.

U 19 z 50 pískovišť, tedy u 38 % pískovišť, ze kterých byly vzorky odebrány, se pohybovaly kočky. V 9 z 19 pískovišť, tedy ve 47 % vzorků z těchto pískovišť, byli pozitivně detekováni parazité. Závislost výskytu koček a kontaminace pískovišť nebyla statisticky průkazně prokázána.

Pohyb lišek u žádného z pískovišť nebyl pozorován.

Písek v 18 z 50 pískovišť, tedy v 36 % pískovišť, ze kterých byly vzorky odebrány, byl znečištěný. Ve 13 pískovištích z 18, tedy v 72 % vzorků z těchto pískovišť, byli pozitivně detekováni parazité. Závislost mezi stupněm vizuálního znečištění písku a jeho kontaminací ale nebyla statisticky průkazně prokázána.

Okolí 16 z 50 pískovišť, tedy okolí 32 % pískovišť bylo vyhodnoceno jako zanedbané. V 11 ze 16 pískovišť, tedy v 69 % vzorků z těchto pískovišť byli pozitivně detekováni parazité. Mezi stupněm vizuálního zanedbání okolí pískoviště a jeho kontaminací nebyla závislost statisticky průkazně prokázána.

Ve 22 z 50 pískovišť, tedy 44 % z pískovišť, ze kterých byly vzorky odebrány, je často navštěvovaných. Ve 13 z 22 pískovišť, tedy v 59 % vzorků z těchto pískovišť, byli pozitivně detekováni parazité. Mezi stupněm návštěvnosti pískoviště a jeho kontaminací nebyla statisticky průkazně prokázána závislost.

U 23 z 50 pískovišť, tedy u 46 % pískovišť, byly pozorovány děti, které něco konzumovaly. Ve 12 z 23 pískovišť, tedy v 52 % vzorků z těchto pískovišť, byli pozitivně detekováni parazité. Ani mezi tímto faktorem a kontaminací písku pískoviště nebyla statisticky průkazně prokázána závislost.

K výměně písku dochází u všech zkoumaných pískovišť jednou do roka. Kvalita písku v pískovištích je pravidelně kontrolována Hygienickou stanicí hlavního města Prahy.



## 6 Diskuze

Je známo, že psi a kočky výkaly mohou být zdrojem kontaminace a rizikem řady zoonóz. Kontaminace půdy vajíčky *Toxocara* spp. je celosvětová. V souvislosti s tím, ale v řadě zemí světa probíhají experimenty, které lokálně kontaminaci touto škrkavkou monitorují, a to jak ve vzorcích půdy, tak vzorcích z pískovišť i přímo v psích výkalech. Takové experimenty již proběhly například v Portugalsku, Belgii, Polsku, Itálii, ale i v Oklahomě či na území Japonska (Matsuo & Nakashio 2005; Rinaldi et al. 2006; Vanhee et al. 2015; Nagamori et al. 2018; Otero et al. 2018; Sadowska et al. 2019).

Provedenými experimenty pro ověření hypotézy, zda dětská pískoviště obsahují infekční stádia parazitických helmintů a prvoků, bylo prokázáno, že 29 z 50 pískovišť, tedy 58 % zkoumaných pískovišť bylo vajíčky parazitů kontaminováno. Vysoký podíl kontaminace pískovišť potvrzují svými výsledky experimentů provedenými v Polsku Sadowska et al. (2019), kteří uvádí 41 % kontaminovaných pískovišť a dle Studzińska et al. (2017) až 60 %.

Nejčastěji nalezená vajíčka patřila tasemnici *Dipylidium caninum* (58 %), jejíž vajíčka byla nalezena v 17 z 29 pozitivních pískovišť. Sadowska et al. (2019) ale uvádí kontaminaci *Dipylidium caninum* pouze u 4,6 % vyšetřených vzorků. Druhá nejvyšší počet vajíček byl zjištěn u *Toxocara canis* (34 %), jejíž vajíčka byla nalezena v 10 z 29 pozitivních pískovišť. Tyto výsledky odpovídají vysoké, až 86% prevalenci škrkavek u psů, kterou uvádí v experimentech provedených v Polsku Błaszowska et al. (2015). Bartošová (2004) a Studzińska et al. (2017) uvádějí promoření pouze 16 %, respektive 18 %. Četnost *Toxocara canis* pak potvrzují i výzkumy Sadowska et al. (2019), a to u 23 % vzorků.

Experimenty dále prokázaly kontaminaci vzorků z pískovišť *Cystoisospora canis* (10 %), *Ancylostoma caninum* (10 %), *Toxoplasma gondii* (10 %). Vajíčka těchto druhů parazitů byla nalezena ve 3 z 29 kontaminovaných pískovišť. Vajíčka *Alaria canis* byla nalezena pouze v 1 z 29 pozitivních pískovišť, tedy ve 3 % pozorovaných kontaminovaných pískovišť. Tyto parazity Sadowska et al. (2019) ve svých experimentech nedetekovali, ale naopak ve vyšetřovaných vzorcích uvádí navíc přítomnost *Toxascaris leonina* (13,6 %) a *Trichuris* spp. (18,2 %).

Rinaldi et al. (2006) však ve svých výsledcích provedených v Itálii publikovali až 3,5% prevalenci *Ancylostoma caninum* v psích výkalech a až 10,5% prevalenci *Cystoisospora canis*. Vajíčka byla v těchto experimentech detekována přímo ve psích výkalech ve městě.

Kontaminaci vzorků půdy z parků a písků z pískovišť zkoumali i Ristić et al. (2020), kteří uvádí, že vzorky půdy byly v Srbsku statisticky průkazně méně kontaminovány vajíčky *Alaria* než vzorky z pískovišť.

Nagamori et al. (2018) prokázal větší riziko přenosu zoonóz způsobených *Alaria* z výkalů toulavých koček. Ve svých závěrech z experimentů v Oklahomě proto poukazuje na důležitost prevence nákazy endoparazitů i ektoparazitů u domácích koček, pokud se pohybují ve stejném prostředí jako kočky toulavé.

Na základě výsledků provedených experimentů nebyl prokázán statisticky významný rozdíl kontaminace písků z oplocených a neoplocených pískovišť. Na základě dříve provedených experimentů je ale prokázáno, že ohraničení pískovišť plotem jako ochranou před domácími a toulavými zvířaty statisticky významně snižuje kontaminaci písku vajíčky

škrkavek (Błaszowska et al. 2015). I Studzińska et al. (2017) uvádí, že neoplocená pískoviště představují vyšší riziko pro lidské zdraví.

Nejúčinnějším přístupem v ochraně kontaminace pískovišť se dle Sadowska et al. (2019) také zdá být použití oplocení nebo zakrytí pískovišť jako prevence omezení přístupu zvířat. Błaszowska et al. (2015) dokonce uvádí, že tato opatření mohou šestkrát snížit pravděpodobnost zisku kontaminovaných vzorků písku.

Otero et al. (2018) na základě experimentů provedených v Portugalsku navíc uvádí, že mezi účinné strategie kromě prevence přenosu zoonóz, tedy zamezení přístupu domácích a zejména toulavých zvířat (zakrytí pískoviště a oplocení), patří také pravidelná výměna písku a jeho kontrola.

Zapomínat by se nemělo ani na šíření osvěty související s přenosem zoonóz a možnými riziky, která mohou výkaly psů a koček představovat. Gawor & Borecka (2017) na základě dotazníkového šetření provedeného v Polsku uvádí, že majitelé zvířat, ačkoliv svá zvířata pravidelně odčervují, nemají dostatečné znalosti o existujících hrozbách a nejsou schopni specifikovat jiné, než estetické důvody pro úklid exkrementů svých zvířat.

Statisticky významný rozdíl však nebyl provedenými experimenty prokázán ani mezi kontaminací písků z pískovišť, které byly opatřeny ochrannou sítí a vzorky z pískovišť bez sítě. Počet vajíček parazitů v pozitivních vzorcích však byla vyšší u pískovišť bez ochranné sítě Graf 4. Ochranný účinek sítě potvrzuje i Graf 5, dle kterého je patrné, že žádný kontaminovaný vzorek písku nepocházel z pískoviště oploceného a zároveň opatřeného ochrannou sítí. Vzorky pocházející z neoplocených pískovišť bez ochranné sítě byly v porovnání se vzorky z neoplocených pískovišť s ochrannou sítí více kontaminovány. Tato kombinace ochranných faktorů pískovišť dle mých výsledků tedy brání v kontaminaci pískovišť nejučinněji.

Matsuo et al. (2005) ve svých výsledcích experimentů provedených v Japonsku uvádějí rozdílnou míru kontaminace pískovišť v závislosti na jejich ploše. U pískovišť s plochou větší, než 30 m<sup>2</sup> uvádí jejich kontaminaci do 50 %, u pískovišť s plochou menší než 30 m<sup>2</sup> však až 92 %. Jako možný důvod vyšší kontaminace pískovišť s menší plochou uvádí vyšší koncentraci fekálních bakterií v menším objemu písku.

Výsledky Ristić et al. (2020) uvádí, že více vajíček parazitů *Toxocara canis* bylo detekováno ve vzorcích půdy a písku odebraných z lokalit ve stínu. Jako důvod uvádí skutečnost, že přímé slunce snižuje životaschopnost vajíček škrkavek.

Statistické porovnání kontaminace vzorků pískovišť rozdělených podle vzdálenosti od lesa, průkazně potvrdilo středně silnou závislost. Pískoviště, která byla od lesa do vzdálenosti 350 m, byla statisticky průkazně častěji kontaminována než pískoviště vzdálená od lesa více než 350 m.

Stejně tak byl na základě provedených výpočtů prokázán statisticky významný rozdíl kontaminace písků z pískovišť s hraniční vzdáleností od lesa 500 m. Se snižující se vzdáleností pískoviště od lesa se zvyšuje nejen samotná pravděpodobnost jeho kontaminace, ale i celkový počet vajíček parazitů ve vyšetřených vzorcích.

Vzdálenost od lesa tedy ovlivňuje pravděpodobnost kontaminace písku z pískovišť. Pravděpodobným důvodem je skutečnost, že prostředí lesa představuje častější útočiště volně žijících zvířat než například parky nebo sídliště. Kromě možné kontaminace písku výkaly psů a koček také může vzdálenost pískoviště od lesa souviset s možnou kontaminací písku liščími

výkaly. Z výsledků provedených experimentů sice vyplývá, že přítomnost lišek v okolí žádného ze zkoumaných pískovišť nebyla pozitivně vyhodnocena, nelze ji ale vyloučit.

Je prokázáno, že kontaminace *Toxocara canis* se s blízkostí stromových alejí statisticky průkazně zvyšuje (Studzińska et al. 2017). Jako důvod uvádí skutečnost, že jsou v těchto lokalitách výkaly psů méně často sbírány.

Naopak závislost kontaminace a pohybu volně pobíhajících psů a koček v okolí pískovišť nebyla statisticky prokázána. Téměř u poloviny vzorků z takových pískovišť ale byla přítomnost parazitů detekována. Statistická neprůkaznost pravděpodobně tedy souvisí s nedostatečným počtem pozorování, na jejímž základě byla u pískovišť přítomnost psů a koček vyhodnocena.

Závislost stupně znečištění písku ani zanedbání okolí pískoviště s jeho kontaminací prokázána nebyla. V obou dvou případech však většina vzorků z pískovišť se znečištěným pískem či zanedbaným okolím byla kontaminována. Zároveň se ale všechna pískoviště zahrnutá do provedených experimentů nachází v hustě obydlených lokalitách Prahy a jsou pravidelně udržována, proto pouze přibližně u třetiny z nich byl písek vizuálně vyhodnocen jako znečištěný a jejich okolí jako zanedbané. Na základě informací týkajících se výměny a kontroly písků v pískovištích bude také pravděpodobně záležet na době mezi výměnou písku, případně jeho kontrolou a odběrem vzorku.

Vysoká obydlenost lokalit, ve kterých se pískoviště nachází, souvisí se skutečností, že téměř polovina z nich byla v experimentech hodnocena jako často navštěvovaná. Ve více než polovině vzorků z těchto pískovišť byli pozitivně detekováni parazité.

Pro provedené experimenty v této diplomové práci byly vzorky z pískovišť odebírány v období od června do srpna roku 2022. Sadowska et al. (2019) ale uvádí, prevalence a intenzita infekce helminty u psů je v Polsku nejvyšší v jarním a letním období. Jelikož děti tráví v těchto obdobích více času venku, riziko kontaminace je o to vyšší. Naopak Otero et al. (2018) na základě experimentů z Portugalska uvádí, že vajíčka *Toxocara* spp. vyžadují vyšší vlhkost, proto je jejich výskyt vyšší od podzimu do jara nikoli v horkém a suchém létě.

Na základě těchto poznatků z různých lokalit s odlišnými podmínkami podnebí by bylo vhodné případně další experimenty zaměřit na srovnání intenzity kontaminace písků z pískovišť odebraných v různých ročních obdobích.

## 7 Závěr

- Hypotéza, že dětská pískoviště obsahují infekční stádia parazitických helmintů a prvoků, byla provedenými experimenty prokázána. V 58 % vyšetřovaných vzorcích písků, tedy v 29 z 50 pískovišť, byla přítomnost infekčních stádií parazitických helmintů či prvoků detekována. Vzorky obsahovaly infekční stádia těchto druhů: tasemnice psí (*Dipylidium caninum*), škrkavka psí (*Toxocara canis*), *Cystoisispora canis*, měchovec psí (*Ancylostoma caninum*), kokcidie kočičí (*Toxoplasma gondii*) a *Alaria canis*.
- V 17 z 29 kontaminovaných pískovišť, čili v 58 % pozitivních vzorcích, bylo detekováno *Dipylidium caninum*. V 10 z 29 kontaminovaných pískovišť, tedy v 34 % pozitivních vzorcích byla detekována *Toxocara canis*. Ve 3 z 29 kontaminovaných pískovišť, tedy v 10 % pozitivních vzorků byla detekována *Cystoisispora canis*, *Ancylostoma caninum* a *Toxoplasma gondii* a v 1 z 29 kontaminovaných pískovišť, tedy ve 3 % pozitivních vzorků byla nalezena *Alaria canis*.
- Dílčí hypotéza, že neexistuje statisticky významná závislost mezi kontaminací pískovišť infekčními stádii parazitických helmintů a prvoků a oplocením pískovišť, byla prokázána. Závislost varianty oplocení pískoviště a kontaminace vzorků nebyla statisticky významně prokázána.
- Dílčí hypotéza, že neexistuje statisticky významná závislost mezi kontaminací pískovišť infekčními stádii parazitických helmintů a prvoků a tím, zda jsou pískoviště opatřena ochrannou sítí, byla prokázána. Více parazitů bylo detekováno ve vzorcích z pískovišť, která nebyla opatřena ochrannou sítí, závislost přítomnosti ochranné sítě a kontaminace vzorků však nebyla statisticky významně prokázána.
- Dílčí hypotéza, že neexistuje statisticky významná závislost mezi kontaminací pískovišť infekčními stádii parazitických helmintů a prvoků a vzdáleností pískoviště od lesa, nebyla prokázána. Závislost vzdálenosti pískoviště od lesa a jeho kontaminace parazity byla statisticky významně prokázána. Se snižující se vzdáleností pískoviště od lesa se zvyšuje nejen samotná pravděpodobnost jeho kontaminace, ale i celkový počet vajíček parazitů ve vyšetřených vzorcích.
- Na základě provedených experimentů tedy míra kontaminace pískovišť nezávisí na přítomnosti ochranných prvků pískovišť, jako jsou oplocení a ochranná síť, ale na umístění pískoviště a jeho vzdálenosti od lesa.

## 8 Literatura

- Aguado MT, Grande C, Gerth M, Bleidorn C, Noreña C. 2016. Characterization of the complete mitochondrial genomes from Polycladida (Platyhelminthes) using next-generation sequencing. *Gene* **575**:199-205.
- Al-Jashamy K, Islam MN. 2007. Morphological Study Of *Taenia taeniaeformis* Scolex Under Scanning Electron Microscopy Using Hexamethyldisilazane. *Annals of microscopy* **7**: 80-83.
- Bartošová D. 2004. Nemoci z pískovišť. *Pediatric pro praxi* **3**:127-129.
- Bednář M, a kol. 1996. *Lékařská mikrobiologie*. Marvil/Triton, Praha.
- Blaszkowska J, Góralaska K, Wójcik A, Kurnatowski P, Szwabe K. 2015. Presence of *Toxocara* spp. eggs in children's recreation areas with varying degrees of access for animals. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* **2**(1):23–27.
- Borecka A, Gawor J. 2008. Modification of gDNA extraction from soil for PCR designed for the routine examination of soil samples contaminated with *Toxocara* spp. eggs. *JHelminthol* **82** (2):119-122
- Bowman DD. 2014. *Georgis' parasitology for veterinarians*. Elsevier, St. Louis.
- Cleaveland S, Laurenson MK, Taylor LH. 2001. Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics, host range and the risk of emergence. *nPhil. Trans. R. Soc. Lond. B* **356**:991–999.
- Craig P. 2023. *Echinococcus multilocularis*. *Curr Opin Infect Dis*. **16**(5):437-44.
- Davidson RK, Romig T, Jenkins E, Tryland M, Robertson LJ. 2012. The impact of globalisation on the distribution of *Echinococcus multilocularis*. *Trends in Parasitology* **28**:239-247.
- Doležilková J. 2017. Parazitální nákazy u dětí v České republice. *Solen Medical Education* **18**(6):356–358.
- East ML, Kurze Ch, Wilhelm K, Benhaiem S, Hofer H. 2013. Factors influencing *Dipylidium* sp. infection in a free-ranging social carnivore, the spotted hyaena (*Crocuta crocuta*). *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **2**:257–265.
- Flegr J. 2007. Effects of *Toxoplasma* on Human Behavior. *Schizophrenia Bulletin* **33**(3):757-760.

- Fourie JJ, Crafford D, Horak IG, Stanneck D. 2013. Prophylactic Treatment of Flea-Infested Dogs with an Imidacloprid/Flumethrin Collar (Seresto® Bayer) to Preempt Infection with *Dipylidium caninum*. *Parasitology Research* **112**:S33-S46.
- García-Agudo L, García-Martos P, Rodríguez-Iglesias M. 2014. *Dipylidium caninum* infection in an infant: a rare case report and literature review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* **4**(2):S565-S567.
- García-Prieto L, Mendoza-Garfías B, Pérez-Ponce de León G. 2014. Biodiversidad de Platyhelminthes parásitos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* **85**:164-170.
- Gawor J, Borecka A. 2017. Quantifying the risk of zoonotic geohelminth infections for rural household inhabitants in Central Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* **24**(1):44-48.
- Han BA, Castellanos AA, Schmidt JP, Fischhoff IR, Drake JM. 2021. The ecology of zoonotic parasites in the Carnivora. *Trends in Parasitology* **37**:1096-1110.
- Horák P. 2010. Motolice – parazitičtí červi s nejkomplicovanějšími životními cykly.
- Hurych J, Štíha R. 2020. *Lékařská mikrobiologie*. Triton, Praha.
- Hutchison WM, Aitken PP, Wells BWP. 1980. Chronic *Toxoplasma* infections and motor performance in the mouse. *Ann Trop Med Parasitol* **74**:505–510.
- Castro PD, Sapp SG. 2020. Role of cats in human toxocarosis. *Companion Anim.* **26**(1):1-8.
- Jurášek V, Dubinský P. 1993. *Veterinární parazitologie*. Příroda, Bratislava.
- Kazacos KR. 1983. Improved method for recovering ascarid and other helminth eggs from soil associated with epizootics and during survey studies. *Am J Vet Res.* **44** (5): 896-900.
- Klich D, Nowicki M, Didkowska A, Belkot Z, Popczyk B, Wiśniewski J, Anusz K. 2022. Predicting the risk of *Alaria alata* infestation in wild boar on the basis of environmental factors. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **17**:257–262.
- Landmann JK, Prociw P. 2003. Experimental human infection with the dog hookworm, *Ancylostoma caninum*. *Med J Aust.* **178**(2):69-71.
- Liu GH et al. 2021. *Dipylidium caninum* draft genome – a new resource for comparative genomic and genetic explorations of flatworms. *Genomics* **113**(3):1272-1280.

- Lucio-Forster A, Liotta JL, Yaros JP, Briggs KR, Mohammed HO, Bowman DD. 2012. Morphological Differentiation of Eggs of *Ancylostoma caninum*, *Ancylostoma tubaeforme*, and *Ancylostoma braziliense* From Dogs and Cats in the United States. *Journal of parasitology* **98**(5):1041-1044.
- Lukešová, J. 2023, pers. comm., 12. ledna
- Macháček T. et al. 2015. Jekyll a Hyde: Máme se obávat parazitických helmintů člověka?. *Živa* **5**:215-219.
- Machala L, Kodym P, Černý R. 2005. Toxoplazmóza. *Interní medicína pro praxi* **3**:120-122.
- Marx MB. 1991. Parasites, pets, and people. *Prim Care*. **18**(1):153-65.
- Matsuo J, Nakashio S. 2005. Prevalence of fecal contamination in sandpits in public parks in Sapporo City, Japan. *Veterinary Parasitology* **128**(1-2):115-119.
- Miller AD. 2020. Pathology of larvae and adults in dogs and cats. *Adv Parasitol*. **109**:537-544.
- Ministerstvo zdravotnictví. 2000. Zákon o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. Praha. č. 258/2000 Sb.
- Ministerstvo zdravotnictví. 2004. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch. Praha. č.135/2004 Sb.
- Nagamori Y, Payton ME, Duncan-Decocq R, Johnson EM. 2018. Fecal survey of parasites in free-roaming cats in northcentral Oklahoma, United States. *Vet Parasitol Reg Stud Reports* **14**:50-53.
- Navara D. 2006. Lopatol®, Pratel® a střevní parazité. *Veterinářství*. Available from <https://vetweb.cz/lopatol-pratel-a-strevni-parazite> (accessed March 2023).
- 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.
- Otero D, Alho A. M, Nijse R, Roelfsema J, Overgaauw P, de Carvalho LM. 2018. Environmental contamination with *Toxocara* spp. eggs in public parks and playground sandpits of Greater Lisbon, Portugal. *Journal of infection and public health* **11**(1): 94-98.
- Otranto D, Deplazes P. 2019. Zoonotic nematodes of wild carnivores. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **9**:370-383.

- Overgaauw PAM, van Knapen F. 2013. Veterinary and public health aspects of *Toxocara*.
- Pachnicke S, Stanneck D, Mencke N. 2006. Helminths in veterinary practice. A parasitological guide for the small animal practice. Bayer Animal Health GmbH, Leverkusen.
- Pantelic F. 2022. Odčervení koček: jak často odčervovat kočku?. Zooplus SE. Available from <https://www.zoohit.cz/magazin/kocky/pece-o-zdravi-kocky/odcerveni-kocek> (accessed March 2023).
- Parsons JC. 1987. Ascarid infections of cats and dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* **17**(6):1307-39.
- Polley L. 2005. Navigating parasite webs and parasite flow: Emerging and re-emerging parasitic zoonoses of wildlife origin. *International Journal for Parasitology* **35**:1279-1294.
- Rinaldi L, Biggeri A, Carbone S, Musella V, Catelan D, Veneziano V, Cringoli G. 2006. Canine faecal contamination and parasitic risk in the city of Naples (southern Italy). *BMC Veterinary Research* **2**(1):1-6.
- Ristić M, Miladinović-Tasić N, Dimitrijević S, Nenadović K, Bogunović D, Stepanović P, Ilić T. 2020. Soil and sand contamination with canine intestinal parasite eggs as a risk factor for human health in public parks in Niš (Serbia). *Helminthologia* **57**(2):109.
- Rochette F. 1999. Dog parasites and their control. Janssen Animal Health B.V.B.A., Beerse.
- Rotová G. 2019. Vnitřní parazité koček – skrytá hrozba pro kočku i pro člověka. Equichannel.cz. Available from <https://equichannel.cz/clanky/kocky/vnitri-parazite-kocek-skryta-hrozba-pro-kocku-i-pro-cloveka> (accessed March 2023).
- Rutsch J. 2004. Parazitární onemocnění vyvolané červy se zaměřením na extraintestinální formy. *Interní medicína pro praxi* **7**:343-346.
- Sadowska N, Tomza-Marciniak A, Juszcak M. 2019. Soil contamination with geohelminths in children's play areas in Szczecin, Poland. *Annals of parasitology* **65**(1):65-70.
- Seguel M, Gottdenker N. 2017. The diversity and impact of hookworm infections in wildlife. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* **6**:177-194.
- Schwartz R, Bidaisee S, Fields PJ, Macpherson MLA, Macpherson CNL. 2021. The epidemiology and control of *Toxocara canis* in puppies. *Parasite Epidemiol Control.* **16**:e00232.



- Sharghi N, Schantz PM, Hotez PJ. 2000. Toxocariasis: An occult cause of childhood
- Stoye M. 1992. Biology, pathogenicity, diagnosis and control of *Ancylostoma caninum*.  
Deutsche Tierärztliche Wochenschrift **99**(8):315-321.
- Studzińska M. B, Demkowska-Kutrzepa M, Borecka A, Meisner M, Tomczuk K, Roczeń-Karczmarz M, Cholewa A. 2017. Variations in the rate of infestations of dogs with zoonotic nematodes and the contamination of soil in different environments. International Journal of Environmental Research and Public Health **14**(9):1003.
- Svoboda M, Senior DF, Doubek J, Klimeš J a kol. 2000. Nemoci psa a kočky. Česká asociace veterinárních lékařů malých zvířat (ČAVLMZ), Brno.
- Svobodová V, Svoboda M, Vernerová E. 2013. Klinická parazitologie psa a Kočky. CENTA, spol. s r. o., Brno.
- Šimůnek, P. 2022, pers. comm., 11. listopadu
- Taylor MA, Coop RL, Wall RL. 2016. Veterinary Parasitology. Wiley Blackwell, Ames.
- Traub RJ, Robertson ID, Irwin P, Mencke N, Thompson RCA. 2004. Application of a species-specific PCR-RFLP to identify *Ancylostoma* eggs directly from canine faeces. Veterinary Parasitology **123**:245-255.
- Traversa D et al. 2014. Environmental contamination by canine geohelminths. Parasites & Vectors **7**:67.
- van Bree FPJ, Bokken GCAM, Mineur R, Franssen F, Opsteegh M, van der Giessen JWB, Lipman LJA, Overgaauw PAM. 2018. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. Vet Rec. **182**(2):50.
- Vanhee M, Dalemans A. C, Viaene J, Depuydt L, Claerebout E. 2015. Toxocara in sandpits of public playgrounds and kindergartens in Flanders (Belgium). Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports **1**:51-54.
- Volf P, Horák P, a kol. 2007. Paraziti a jejich biologie. Triton. Praha.



## 9 Samostatné přílohy

Příloha 1. Souhrnné výsledky

číslo přikoviště	Souhrnná tabulka výsledků		vzálenost od lesa (m)	volně pas ano/ne	pohyb kočka ano/ne	náštevnost 1=nízká, 3=vysoká	dítě konzumuje ano/ne	znečištění přisku ano/ne	zanebané okolí ano/ne	Četnost parazitů					kontaminace	
	oplocení	odhraná síť								Dipylidium caninum	Toxocara canis	Cystospor pora canis	Ancylost oma caninum	Toxoplas ma gondii		Alaria canis
1	neoplocené	síť	500	n	a	3	n	n	n	0	0	0	0	0	3	postivní
2	neoplocené	nestř	500	n	a	3	n	n	n	0	2	0	0	0	0	postivní
3	oplocené	síť	500	a	a	3	a	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní
4	neoplocené	síť	1000	n	a	3	a	n	n	0	0	0	2	0	0	postivní
5	oplocené	nestř	200	a	a	3	a	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní
6	oplocené	síť	20	a	a	3	a	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní
7	neoplocené	síť	600	a	a	1	a	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní
8	oplocené	nestř	400	n	n	1	n	a	n	0	0	0	0	0	0	postivní
9	oplocené	nestř	400	n	n	1	n	a	n	2	0	0	0	0	0	postivní
10	oplocené	nestř	400	n	n	1	n	a	n	1	0	0	0	0	0	postivní
11	oplocené	nestř	600	a	n	1	n	n	n	0	2	0	0	0	0	postivní
12	oplocené	nestř	500	a	n	1	n	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní
13	oplocené	nestř	1000	a	n	3	a	n	n	0	3	0	0	0	0	postivní
14	oplocené	nestř	600	a	n	1	n	n	a	2	0	0	0	0	0	postivní
15	oplocené	nestř	900	a	n	1	n	a	a	2	0	0	0	0	0	postivní
16	oplocené	nestř	900	a	n	3	a	a	a	0	0	0	0	1	0	postivní
17	oplocené	nestř	900	a	n	1	n	a	a	0	1	0	0	0	0	postivní
18	oplocené	nestř	650	n	n	3	n	n	n	1	0	0	0	0	0	postivní
19	oplocené	nestř	700	a	n	3	a	n	a	0	2	1	0	0	0	postivní
20	oplocené	nestř	500	n	n	1	n	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní
21	neoplocené	nestř	300	a	a	1	n	a	a	2	3	0	0	0	0	postivní
22	oplocené	síť	250	a	n	3	a	n	a	0	0	0	0	0	0	negativní
23	oplocené	nestř	550	a	n	3	a	a	a	1	0	0	0	0	0	postivní
24	oplocené	nestř	550	a	n	3	a	a	a	1	2	0	0	0	0	postivní
25	oplocené	nestř	600	a	n	1	a	a	a	3	0	0	0	0	0	postivní
26	oplocené	nestř	300	a	n	3	n	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní
27	oplocené	nestř	700	a	n	3	n	n	n	2	0	0	0	0	1	postivní
28	oplocené	nestř	700	a	n	1	n	a	a	3	1	0	0	0	0	postivní
29	oplocené	nestř	200	a	n	3	a	a	a	0	0	0	0	0	0	negativní
30	oplocené	nestř	200	a	n	3	a	a	a	0	0	0	0	0	0	negativní
31	oplocené	nestř	20	a	a	1	n	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní
32	oplocené	nestř	120	n	n	1	n	n	n	0	4	0	0	0	0	postivní
33	oplocené	nestř	330	n	n	1	n	a	n	1	4	0	0	0	0	postivní
34	oplocené	nestř	330	n	n	1	n	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní
35	oplocené	nestř	200	a	a	3	a	n	n	2	0	0	0	0	0	postivní
36	oplocené	nestř	200	a	a	3	a	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní
37	oplocené	nestř	250	a	a	1	n	a	a	0	0	0	0	0	0	negativní
38	oplocené	nestř	700	n	n	1	n	n	n	2	0	0	0	0	0	postivní
39	neoplocené	nestř	370	a	a	1	a	a	n	0	2	0	0	0	0	postivní
40	neoplocené	nestř	800	n	a	3	a	n	n	0	0	0	0	3	0	postivní
41	neoplocené	síť	300	a	n	1	n	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní
42	oplocené	nestř	300	n	n	3	n	n	n	0	0	0	0	0	0	postivní
43	oplocené	nestř	300	n	n	3	n	n	n	0	3	0	0	0	0	postivní
44	neoplocené	nestř	50	a	a	1	a	a	n	0	0	0	0	0	0	negativní
45	oplocené	nestř	250	a	n	1	a	a	a	0	0	0	0	0	0	postivní
46	neoplocené	nestř	550	a	a	1	n	a	a	0	0	0	2	0	0	postivní
47	neoplocené	síť	50	a	a	1	n	a	a	0	0	0	0	0	0	negativní
48	neoplocené	síť	100	a	a	3	a	n	a	2	0	0	0	0	0	postivní
49	oplocené	nestř	500	a	a	1	a	n	n	1	0	0	1	0	0	postivní
50	oplocené	nestř	550	a	a	1	n	n	n	0	0	0	0	0	0	negativní

## Příloha 2. Přehled pískovišť a nálezy ve vzorcích

### Seznam odběrových pískovišť

Číslo	ulice	odběru	vyšetření	nález a počet
1.	Jordana Jovkova	9. 6. 2022	13. 6. 2022	<i>Alaria canis</i> 3
2.	Jordana Jovkova	9. 6. 2022	13. 6. 2022	<i>Toxacara canis</i> 2
3.	J.J.-N.Vapcanova	9. 6. 2022	13. 6. 2022	bez nálezu
4.	Národních Hrdinů	24. 6. 2022	28. 6. 2022	<i>Ancylostoma</i> 2
5.	U Hostavického potoka	24. 6. 2022	28. 6. 2022	bez nálezu
6.	U Hostavického potoka	24. 6. 2022	28. 6. 2022	bez nálezu
7.	Vidlák	24. 6. 2022	28. 6. 2022	bez nálezu
8.	K Novému hradu	26. 6. 2022	28. 6. 2022	bez nálezu
9.	K Novému hradu	26. 6. 2022	28. 6. 2022	<i>D. caninum</i> 2
10.	K Novému hradu	26. 6. 2022	28. 6. 2022	<i>D. caninum</i> 1
11.	Rezlerova	15. 7. 2022	18. 7. 2022	<i>Cystoisospora can.</i> 2
12.	Rezlerova	15. 7. 2022	18. 7. 2022	bez nálezu
13.	Janovská	15. 7. 2022	18. 7. 2022	<i>Cystoisospora can</i> 3
14.	Rezlerova	15. 7. 2022	18. 7. 2022	<i>D. caninum</i> 2
15.	Rezlerova	15. 7. 2022	18. 7. 2022	<i>D. caninum</i> 2
16.	Rezlerova	15. 7. 2022	18. 7. 2022	<i>Toxoplasma</i> 1
17.	Rezlerova	15. 7. 2022	18. 7. 2022	<i>Toxocara canis</i> 1
18.	Rašova	16. 7. 2022	19. 7. 2022	<i>D. caninum</i> 1
19.	Rašova	16. 7. 2022	19. 7. 2022	<i>D. caninum</i> 2 <i>Cystoisospora canis</i> 1
20.	Mejstříkova	16. 7. 2022	19. 7. 2022	bez nálezu
21.	K Milíčovu	16. 7. 2022	19. 7. 2022	<i>D. caninum</i> 2 <i>Toxocara canis</i> 3
22.	Exnárova	16. 7. 2022	19. 7. 2022	bez nálezu
23.	Tererova	16. 7. 2022	19. 7. 2022	<i>D. caninum</i> 1
24.	Tererova	16. 7. 2022	19. 7. 2022	<i>Toxocara canis</i> 2 <i>D. caninum</i> 1
25.	Tererova	16. 7. 2022	19. 7. 2022	<i>D. caninum</i> 3
26.	Na Lhotech	17. 7. 2022	20. 7. 2022	bez nálezu
27.	Nechvílova-Láskova	17. 7. 2022	20. 7. 2022	<i>D. caninum</i> 2 <i>Toxoplasma</i> 1
28.	Zlešická	17. 7. 2022	20. 7. 2022	<i>Toxocara canis</i> 1 <i>D. caninum</i> 3
29.	Jarníkova	17. 7. 2022	20. 7. 2022	bez nálezu
30.	Jarníkova	17. 7. 2022	20. 7. 2022	bez nálezu
31.	Augustinova	17. 7. 2022	20. 7. 2022	bez nálezu
32.	Augustinova	17. 7. 2022	20. 7. 2022	<i>Toxocara canis</i> 4
33.	Šustova-Hráského	18. 7. 2022	21. 7. 2022	<i>Toxocara canis</i> 4

			<i>D. caninum</i> 1
34. Šustova-Hráského	18. 7. 2022	21. 7. 2022	bez nálezu
35. Petýrkova	18. 7. 2022	21. 7. 2022	<i>D. caninum</i> 2
36. Petýrkova	18. 7. 2022	21. 7. 2022	bez nálezu
37. Petýrkova	18. 7. 2022	21. 7. 2022	bez nálezu
38. Babáková	18. 7. 2022	21. 7. 2022	<i>D. caninum</i> 2
39. Nad Zlíchovem	18. 7. 2022	21. 7. 2022	<i>Toxocara canis</i> 2
40. U Trojského zámku	18. 7. 2022	21. 7. 2022	<i>D. caninum</i> 2 <i>Toxoplasma</i> 3
41. Pejevové	19. 8. 2022	22. 8. 2022	bez nálezu
42. Saňkařská	19. 8. 2022	22. 8. 2022	bez nálezu
43. Saňkařská	19. 8. 2022	22. 8. 2022	<i>Toxocara canis</i> 3
44. Imrychova	19. 8. 2022	22. 8. 2022	bez nálezu
45. Daškova	19. 8. 2022	22. 8. 2022	bez nálezu
46. Seidlova	19. 8. 2022	22. 8. 2022	<i>Ancylostoma</i> 2
47. Imrychova	19. 8. 2022	22. 8. 2022	bez nálezu
48. Hasova	19. 8. 2022	22. 8. 2022	<i>D. caninum</i> 2
49. Snopkova	19. 8. 2022	22. 8. 2022	<i>D. caninum</i> 1 <i>Ancylostoma</i> 1
50. Seidlova	19. 8. 2022	22. 8. 2022	bez nálezu