

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zoologie a rybářství**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Parazity mačiek s dôrazom na výskyt zoonotických  
pásomníc  
Diplomová práca**

**Tomáš Dobiaš**

**Zájmové chovy zvierat**

**prof. Ing. Iva Langrová, CSc.**

**© 2023 ČZU v Praze**

## Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že svoju diplomovú prácu "Parazity mačiek s dôrazom na výskyt zoonotických pásomníc" som vypracoval(a) samostatne pod vedením vedúceho diplomovej práce a s použitím odbornej literatúry a ďalších informačných zdrojov, ktoré sú citované v práci a uvedené v zoznamu literatúry na konci práce. Ako autor(ka) uvedenej diplomovej práce ďalej prehlasujem, že som v súvislosti s jej vytvorením neporušil autorské práva tretích osôb.

V Prahe dňa 15.4.2023

---

## **Pod'akovanie**

Rád by som touto cestou chcel poďakovať pani prof. Ing. Ivě Langrové, CSc. za odborné vedenie tejto práce.

# Parazity mačiek s dôrazom na výskyt zoonotických pásomníc

## Souhrn

Zoonotické parazity u mačiek sú v dnešnej dobe čoraz väčším rizikom pre ľudí. Preto sa táto diplomová práca zamerala na to, akú rolu hrá mačka domáca pri prenose zoonotických parazitov predovšetkým pásomnic *Echinococcus multilocularis* a *Hydatigera kamiyai* na človeka. Dáta sa získavali z odobratých vzoriek od mačiek žijúcich v útulkoch a vonku v blízkosti lesa, ktoré boli podrobené flotačnej metóde Cornell-Wisconsin a mikroskopickému vyšetreniu.

Zber vzoriek prebiehal od marca 2022 do marca 2023, počas ktorého sa pozbieralo 267 vzoriek. Tie pochádzajú zo stredočeského kraja z okolia Prahy v Českej republike a zo severu Trnavského kraja v Slovenskej republike. Z celkového počtu bolo 180 vzoriek pozitívnych na výskyt parazita. *Toxocara cati* bola nájdená v 162 vzorkách (60,67 %), *Toxascaris leonina* bola v 52 vzorkách (19,48 %), *Ancylostoma/Uncinaria* sa vyskytla 54krát (20,22 %), *Capillaria* sa objavila päťkrát (1,87 %) a *Trichuris* nebol nájdený ani v jednej vzorke. Nález *Tenia/Echinococcus* bol v dvoch prípadoch raz zo Slovenska a raz z Česka s prevalenciou 0,75 %. Praktická časť bola doplnená o dotazník zameraný na kŕmenie a výskyt líšok v okolí.

Vo výsledkoch je okrem výskytu *Taenia/Echinococcus* aj prehľad iných gastrointestinálnych druhov parazitov, ktoré sa našli vo vzorkách. Diskusia je zameraná na prevenciu voči nakazeniu sa a porovnávajú sa výsledky z inými štúdiami okolitých krajín Európy.

Mačka domáca je dôležitým hostiteľom zoonotických hlístic, predovšetkým škrkaviek *Toxocara cati* a *Toxascaris leonina* a strongylidných hlístic rodu *Ancylostoma/Uncinaria*. Z tejto práce vyplýva, že potenciál zoonotických pásomníc je malý.

**Kľúčové slová:** mačka, pásomnica, parazity, nematódy, Echinococcus

# Cat parasites with an emphasis on the occurrence of zoonotic tapeworms

## Summary

Zoonotic parasites in cats are an increasing risk to humans these days. Therefore, this thesis focuses on what role the domestic cat plays in transmission *Echinococcus multilocularis* per person. Data were obtained from samples taken from cats living in shelters and outdoors near the forest, which were subjected to the Cornell-Wisconsin flotation method and microscopic examination.

Sample collection took place from March 2022 to March 2023, during which 267 samples were collected. They come from the Central Bohemian region around Prague in the Czech Republic and from the north of the Trnava region in the Slovak Republic. Of the total number, 180 samples were positive for the presence of the parasite. *Toxocara cati* was found in 162 samples (60,67 %), *Toxascaris leonina* was in 52 samples (19,48 %), *Ancylostoma/Uncinaria* occurred 54 times (20,22 %), *Capillaria* appeared five times (1,87 %) and *Trichuris* was not found in either sample. The finding of *Taenia/Echinococcus* was in two cases, once from Slovakia and once from the Czech Republic with prevalence 0,75 %. The practical part was supplemented with a questionnaire focused on feeding and the occurrence of foxes in the vicinity.

In the results, except for the occurrence of *Echinococcus multilocularis* is included also an overview of other gastrointestinal parasite species found in the samples. The discussion is focused on the prevention of infection and the results are compared with other studies from neighboring European countries.

The domestic cat is an important host of zoonotic nematodes, especially the *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* and strongylid nematodes of the genus *Ancylostoma/Uncinaria*. This work shows that the potential of zoonotic tapeworms is small.

**Keywords:** cat, tapeworms, parasites, nematodes, *Echinococcus*

# Obsah

Úvod .....	8
Vedecká hypotéza a cieľ práce .....	9
<b>1.1 Cieľ práce</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2 Vedecká hypotéza</b> .....	<b>9</b>
Literárna rešerše.....	10
<b>1.3 Parazity mačiek tráviaceho traktu</b> .....	<b>10</b>
1.3.1 Protozoa.....	10
1.3.1.1 Kokcídie.....	10
1.3.1.2 Toxoplasma gondii.....	11
1.3.2 Ploštenci.....	13
1.3.2.1 Pásomnice.....	13
1.3.2.2 Hydatigera kamiyai .....	14
1.3.2.3 Echinococcus multilocularis.....	15
1.3.3 Nematóda .....	16
1.3.3.1 Škrkavky .....	16
1.3.3.2 Toxocara cati.....	17
1.3.3.3 Toxascaris leonina.....	18
1.3.3.4 Mečovce (Strongylata).....	19
1.3.3.5 Ancylostoma caninum .....	19
1.3.3.6 Ancylostoma braziliense .....	21
1.3.3.7 Ancylostoma ceylanicum .....	21
1.3.3.8 Ancylostoma tubaeforme .....	21
1.3.3.9 Uncinaria.....	22
1.3.3.10 Enoplida .....	22
1.3.3.11 Rod Trichuris .....	23
1.3.3.12 Trichuris vulpis .....	23
1.3.3.13 Trichuris serrata.....	23
1.3.3.14 Rod Capillaria .....	25
1.3.3.15 Capillaria plica.....	25
1.3.3.16 Capillaria hepatica .....	25
Echinokokóza v Európe .....	26
<b>1.4 Írsko</b> .....	<b>27</b>
<b>1.5 Francúzsko</b> .....	<b>28</b>

<b>1.6</b>	<b>Nemecko</b> .....	<b>28</b>
<b>1.7</b>	<b>Poľsko</b> .....	<b>29</b>
<b>1.8</b>	<b>Lotyšsko</b> .....	<b>30</b>
<b>1.9</b>	<b>Dánsko</b> .....	<b>31</b>
<b>1.10</b>	<b>Škandinávia</b> .....	<b>32</b>
<b>1.11</b>	<b>Slovensko</b> .....	<b>33</b>
	<b>Metodika</b> .....	<b>34</b>
<b>1.12</b>	<b>Testovaná skupina</b> .....	<b>34</b>
<b>1.13</b>	<b>Získavanie vzorkov</b> .....	<b>35</b>
<b>1.14</b>	<b>Príprava na vyšetrenie vzorkou</b> .....	<b>35</b>
<b>1.15</b>	<b>Informácie o mačkách</b> .....	<b>35</b>
<b>1.16</b>	<b>Metóda vyšetrenia použitá vo výzku</b> .....	<b>35</b>
<b>1.17</b>	<b>Cornell-Wisconsinova metóda</b> .....	<b>36</b>
1.17.1	Používané zariadenia.....	36
1.17.2	Použitý materiál.....	36
1.17.3	Použité roztoky.....	36
1.17.4	Postup spracovania.....	36
	<b>Výsledky</b> .....	<b>37</b>
1.17.5	Porovnanie Slovenska a Česka.....	39
1.17.6	Konzumovaná potrava.....	39
1.17.7	Výskyt líšok.....	41
	<b>Diskusia</b> .....	<b>42</b>
	<b>Záver</b> .....	<b>45</b>
	<b>Literatura</b> .....	<b>46</b>
	<b>Samostatné prílohy</b> .....	<b>I</b>

## Úvod

*Echinococcus multilocularis* je jedným z parazitov spôsobujúci zoonozu s názvom echinokokóza. Distribúcia tejto pásomnice sa rozprestiera po celej Severnej Amerike a Ázii avšak neminula ani Európu, kde sa rozšírila už do väčšiny krajín od západu až po východ a od škandinávie až na balkán. Dôležitosť monitoringu tohoto parazita spočíva hlavne vtom, že je to nadôležitejšia zoonoza Českej republiky, pretože bez liečenia je smrteľná.

Z tohoto dôvodu sa táto diplomová práca zaoberá výskytom *Echinococcus multilocularis*, ale aj zoonotickej pásomnice *Hydatigera kamiyai* u mačiek v Českej republike a v Slovenskej republike a taktiež aj na výskyt iných gastrointestinálnych parazitov. Vďaka blízskemu súžitiu mačky a človeka, kedy býva kontakt častokrát na dennej báze je prenos rôznych druhov parazitov častejší ako kedykoľvek predtým. S momentálnym odhadovaným počtom 700 miliónov mačiek na tomto svete je riziko zamorenia prostredia značne vysoké. Či sa už jedná o vonkajšie prostredie, kde k nakazeniu môže prísť aj nepriamo skrz kontaminovanú vodu alebo nedostatočne tepelne opracované potraviny, najväčším rizikom je pôda a to predovšetkým pieskoviská, ktoré si mačky veľmi rady vyberajú na zahrabávanie svojho trusu. V takomto prostredí sú najviac ohrozené deti, ktoré sa môžu nakaziť celou škálou parazitov od *Toxocara spp.* až po samotného *Echinococcus multilocularis*. K nakazeniu dochádza aj priamou cestou pri kontakte s našou vlastnou mačkou, čo ako majiteľ dokáže eliminovať za pomoci dostatočného odčervovania za pomoci správnych prípravkov.

Aj napriek tomu, že domáce mačky nie sú príliš častým hostiteľom *Echinococcus multilocularis*, treba dbať na zvýšenú opatrnosť v miestach s výskytom líšok, ktorá je najčastejším definitívnym hostiteľom u tohoto parazita.



## **Vedecká hypotéza a cieľ práce**

### **1.1 Cieľ práce**

Cieľom práce je prieskum parazitov mačiek, hlavne z útulkov a z miest, kde je ich väčšie množstvo na ploche a taktiež z miest, ktoré sú v blízkosti lesa. Cieľom je posúdiť, do akej miery mačka domáca slúži ako hosťiteľ zoonotických pásomníc, obzvlášť potom druhu *Echinococcus multilocularis*.

### **1.2 Vedecká hypotéza**

Mačka domáca môže byť dôležitým prenášačom zoonotickej pásomnice *Echinococcus multilocularis*.

# Literárna rešerše

## 1.3 Parazity mačiek tráviaceho traktu

Parazity gastrointestinálneho traktu sú jednou z najčastejších ochorení u mačiek. Sú kozmopolitne rozšírené patogény a niektoré druhy sú zoonotické (Rabbani, 2020). Parazity môžu byť jednobunkové ako *Toxoplasma*, *Gardia* a *Isospora* alebo červy ako pásomnice, či nematódy ako škrkavky a háčikovité, ktoré patria medzi najdôležitejšie patogény (Giannelli, 2017). Nákazy sa stávajú veľkým problémom pre mláďatá. Príznaky spojené s infekciami môžu byť od kašľa, zvracania, hnačky až po krvavú stolicu, zápaly čriev alebo bledé sliznice. Mačky majú oslabený organizmus, čo ich robí oveľa viac náchylnejšími na iné ochorenia spôsobené vírusmi a baktériami.

Jedným z najzákladnejších opatrení je pravidelné odčervovanie. Prípravky zabijú parazity nachádzajúce sa v tráviacom trakte, ale na parazity ukryté v iných častiach tela sú neučinné. Preto je nezbytné dbať aj na správnu hygienu prostredia. Mačky sa môžu infikovať aj transplacentárne, z toho dôvodu počas svojho života ani nemusia prísť do styku s vajíčkom alebo infekčnou larvou parazita.

Na tomto svete je odhadovaný počet mačiek okolo 700 miliónov, z toho až 480 miliónov žijú ako túlave a zvyšných 220 miliónov sú ako domáce. Práve tieto túlavé mačky sú obrovským rezervoárom veľkej škály patogénov.

V ľudskej starostlivosti sa spolu s mačkami chovajú aj psy, spolu s ktorými zdieľajú určité druhy parazitov. K dobrému porozumeniu možnosti prenosu medzi týmito dvomi druhmi napomáha k lepšej identifikácii epidemiologickej situácie. Typickými druhmi je *Toxoplasma* a *Toxocara spp.* (Abbas, 2022).

Podľa mnohých štúdií sa gastrointerstinálne parazity vyskytujú u 30,8% až 35,1% populácie. Zároveň tieto čísla kolíšu podľa konkrétnej oblasti a druhu skúmaných parazitov. Pri mačkách, ktoré sú túlavé alebo žijú vonku, ale majiteľ ich neodčervuje, prevalencia dosahuje až 100%. Spolu s meniacimi sa klimatickými podmienkami a turizmom je prenos patogénov oveľa jednoduchší (Symeonidou, 2018). Odhaduje sa, že každý rok postihne viacej ako 3 miliardy ľudí infekcia spôsobená parazitmi. V posledných rokoch začína byť celosvetový záujem o znečistené prostredie trusom mačiek a psov ako nový problém verejného zdravia (Ubirajara Filho, 2022).

### 1.3.1 Protozoa

#### 1.3.1.1 Kokcídie

Do tejto skupiny spadajú vnútrobunkové parazity patriace do kmeňa *Apicomplexa* (Knight, 2018), u ktorých sa vyskytujú všetky tri fázy rozmnožovania: merogonia, gamogonia a sporogonia (Volf, 2007). Pod názvom klasické kokcídie nájdeme druhy a rody patriace do čelade *Eimeriidae*, ako sú rody *Eimera* a *Isospora*. Takmer všetky parazitujú v tráviacom trakte. Rod *Caryospora* sa odlišuje tým, že vo svojom životnom cykle zahŕňa ako sexuálne tak aj nesexuálne štádia u dvoch rôznych hostiteľoch. Rozmnožovanie prebieha v buňkách čriev.

Oocysty sporulujú vo vonkajšom prostredí aj preto sú veľmi odolné. Pri sporulácii rod *Eimera* obsahuje štyri sporocysty, *Isospora* ako *Toxoplasma gondii* obsahuje dve sporocysty a *Caryospora* má len jednu sporocystu. Prenos prebieha pomocou pozretia infekčnej oocysty. Infekcie spôsobené kokcídiami sú zväčša bezpríznakové a jediným znakom ochorenia sú vajíčka vo výkaloch (Lindsay, 1993).

### 1.3.1.2 *Toxoplasma gondii*

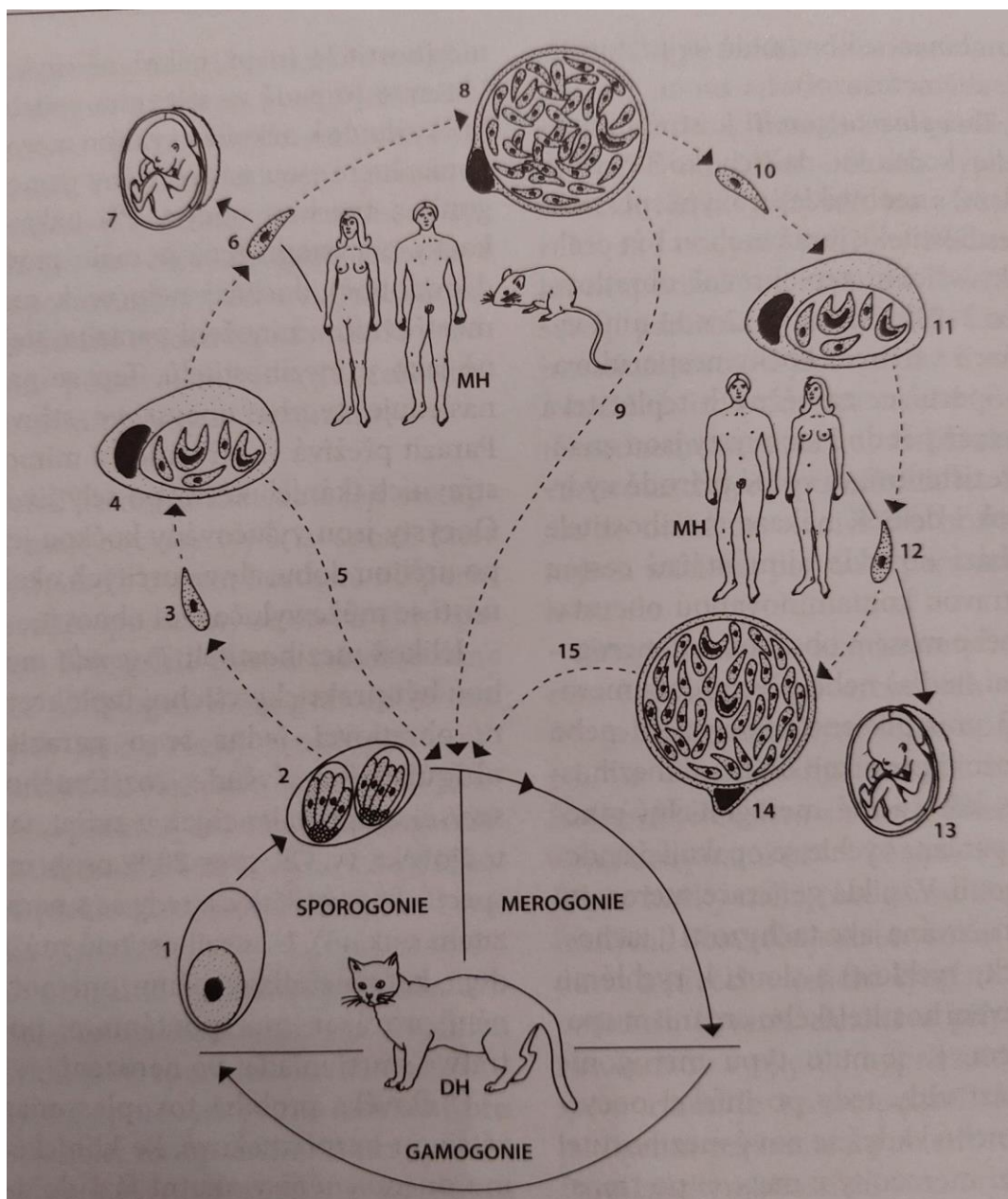
Je to heteroxená kokcídia, ktorá má veľké množstvo medzihostiteľov od človeka, cez zvyšné cicavce až po niektoré druhy vtákov (Volf, 2007), ale môže mať aj jednohostiteľský cyklus v mačke a iných mačkovitých šelmách (Ryšavý, 1989). Jeho rozšírenie je po celom svete (Langrová, 2011). Oocyt tejto črevnej kokcídie má rozmery 12x11 μm a obsahuje 2 sporocysty. Vylučujú sa trusom ako nesporulované. Na vzduchu sporulujú a stávajú sa infekčnými. Sporulácia trvá vo vonkajšom prostredí pri klasických teplotách 1 až 5 dní a sú rezistentné, vďaka čomu vydržia v prírode aj viac ako rok (Volf, 2007). Kmene, ktoré niesú vyrulentné alebo iba málo, vytvárajú v medzihostiteľovi mikroskopické tenkostenné cystovité útvary v rôznych orgánoch. Ochorenie s názvom toxoplazmóza vyvolávajú virulentné kmene *Toxoplasma gondii*. Podľa ochorenia u ľudí popisujeme 2 formy:

1. Prenatálna toxoplazmóza - vrodená, získaná od matky behom tehotenstva
2. Postnatálna toxoplazmóza- získaná, nakazením sa potravou kontaminovanou oocystami (Ryšavý, 1989)

Po nakazení sporozoity alebo morozoity začínajú prúdiť do tkanív medzihostiteľa, kde začína prebiehať merogoniálne množenie a rýchle sa opakujúca endogónia. Z tohoto procesu vzniká nová generácia tachyzoitov, ktoré slúžia, k čo najrýchlejšiemu obsadeniu tela medzihostiteľa. Po uplynutí určitej doby sa vytvárajú bradyzoity, ktoré sú uložené vo svaloch a nervovom tkanive. Tam potom čakajú až budú zjedené finálnym hostiteľom. V podobe cýst môžu bradyzoity čakať v tele medzihostiteľa po celý jeho život (Volf, 2007). Podľa stupňa virulencie, môže mať toxoplazmóza rôzne prejavy, ktoré závisia na odolnosti hostiteľa a lokalizácie toxoplazmy. Ochorenie môže byť nebezpečné pri tehotenstve alebo ak napadne centrálnu nervovú sústavu. V takýchto prípadoch môže dochádzať k predčasne narodením deťom, krčom, obrne, či k zápalom mozgu. Taktiež je častý výskyt očnej formy. Pri postnatálnom nakazení sa ochorenie klinicky neprejavuje. Avšak pri napadnutí organizmu virulentným kmeňom alebo počas oslabenia imunity daného jedinca, môžu nastať silné horúčky, vrátane napadnutia nervového a pohybového systému (Ryšavý, 1989). V Českej republike má až cez 20 % ľudí špecifické protilátky, čo svedčí o stretnutí sa s týmto parazitom (Volf, 2007). K nákaze môže dôjsť od vysporulovaných oocytov, ktoré sa vylučujú do prostredia mačkou, ale aj od nepohlavných vnútrobunecných štádií, ktoré sú rohlíčkovitého tvaru o veľkosti 4-8 x 2-4 μm z nedostatočne tepelne opracovaného mäsa.

Domáce mačky sa väčšinou nakazia pozretím infikovanej myši. Keď sa toxoplazma dostane do čriev príde k niekoľkým cyklom merogonie a tvorbe oocytov. Pri infikovaní u mačky príde najskôr k mimočrevnému množeniu a až potom k tvorbe cýst v črevách. Parazit prežíva v tele mačky po zvyšok jej života. Oocytý sú z mačiek vylučované len počas určitej doby, avšak vylučovanie sa môže obnoviť.

Prevenia pred toxoplazmózou spočíva v hygiene prostredia, v čo najrýchlejšiu likvidáciu mačacieho trusu, aby oocyt nemohli na vzduchu sporulovať. Taktiež dostatočne tepelne opracované mäso a orgány. Ženy by sa mali dať vyšetriť ešte pred začiatkom tehotenstva. Ak sa počas gravidity objavia špecifické protilátky, treba začať ihneď s liečbou. Akútne formy tohoto ochorenia sa lieča pomocou antibiotík, pyrimethaminom alebo antimalarikom (Volf, 2007).



Obrázok č.1: Životný cyklus *Toxoplasma gondii*  
(Zdroj: Volf, 2007)

- 1- Oocyt sa vylúči trusom do prostredia
- 2- Na vzduchu dozreje (2 sporocysty, každá má 4 sporozoity), v tejto forme je infekčná pre mačky
- 3- Oocyt je zožraný medzihostiteľom

- 4- V tele sa namnoží na tachyzoity
- 5- Tkanivo je infekčné pre mačku
- 6- Tachyzoity prenikajú po celom tele medzihostiteľa
- 7- Možný transplacentárny prenos
- 8- Cysty naplnené bradyzoitmi sa nachádzajú v tkanivách
- 9- Tkanivo obsahujúce bradyzoity sú tiež infekčné pre mačku
- 10,11- Keď mäsožravec zožerie bradyzoitov, vedie to k ďalšiemu namnoženiu tachyzoitov
- 12, 13, 14- Tachyzoity sú schopné prejsť cez placentu alebo zapríčiňujú tvorbu tkáňových cyst s bradyzoity
- 15- Tkanivo sekundárneho hostiteľa je infekčné pre mačku (Volf, 2007)

### 1.3.2 Ploštenci

#### 1.3.2.1 Pásomnice

Pásomnice sú skupina zvierat vyvolávajúce ochorenia nazývané cestodózy (Svobodová, 2013). V dnešnej dobe je známych asi 5000 druhov, ktoré parazitujú naprieč celou škálou stavovcov a najviac ich parazituje u rýb a parýb (Volf, 2007). Stretnúť sa s nimi môžeme u všetkých vekových kategórií (Svobodová, 2013). Patria medzi ploché červy nazývané – *Plathelminthes* (Krouťková, 1985). Dĺžka tela je veľmi variabilná od niekoľkých milimetrov až po niekoľko metrov (Svobodová, 2013). Ich telo je zúžené dorzoventrálne, na ktorom sa nachádza hlavička – skolex a telo, ktoré ak je rozdelené na články sa nazýva strobilum (Ryšavý, 1989). Medzi významný taxonomický znak patria nápadné prichytávajúce orgány na skolexe. Môžu to byť napríklad prísavné ryhy alebo kruhové prísavky (Volf, 2007). Podľa morfológie prichytných orgánov rozdeľujeme pásomnice na šterbinovky a kruhovky. Hlavička nasadá na strobilum buď priamo alebo sa medzi nimi nachádza krčok a až na jeho konci vystupujú články. Počet článkov sa líši na závislosti od konkrétneho druhu a pohybuje sa od 3 po niekoľko tisíc (Ryšavý, 1989). Strobila sa skladá z článkov, ktoré predstavujú reprodukčné časti. Ich postavenie môže byť akraspedontné alebo okraj článku je prekrytý predchádzajúcim. Podľa typu tela ich vieme rozdeliť na monozoické – nečlánkované alebo polyzoické – ich telo je tvorené z niekoľkých článkov (Volf, 2007). Na ich tele sa nachádzajú veľmi jasné vláskovité povrchové výrastky, ktoré sú vidieť iba po mikroskopom (Ryšavý, 1989). Povrch tela je vytvorený tegumentom, čo je povrchové syncytium s bunčným telom zanoreným pod vrstvu podpovrchovej svaloviny (Volf, 2007). U pásomnic tráviaca sústava úplne chýba (Ryšavý, 1989), preto sú živiny vstrebávané syncytiom (Volf, 2007). Svalovina u pásomnic je tvorená okružím a pozdĺžnymi svalovými zväzkami (Volf, 2007). Ryšavý (1989) ďalej uvádza, že nervová sústava je málo vyvinutá. Centrum nervovej sústavy sa nachádza v skolexu, kde sú párové hlavové gangliá, z ktorých do prednej a zadnej časti strobila vybiehajú nervové zväzky. Protonefridium vytvára exkretčný a osmoregulačný systém (Volf, 2007). Pásomnice sú až na veľmi málo výnimiek hermafroditi (Ryšavý, 1989). V každom článku strobila sú vyvinuté samčie aj samičie pohlavné orgány (Krouťková, 1985). Samčia pohlavná sústava obsahuje hneď niekoľko semenníkov a u samic zahŕňa veľké množstvo folikulov. K oplodneniu dochádza medzi dvomi jedincami alebo medzi článkami na rovnakej strobile (Volf, 2007).

Životný cyklus u väčšiny druhov potrebuje dvoch hostiteľov ako je u rodu *Taenia*, tie sa nazývajú ako dixénne, ale existuje rod *Diphyllobothrium*, ktorý má trojhostiteľský cyklus, nazývaný trixénny. Všetky druhy sú ovipárne a vajíčka sa do prostredia dostávajú trusom definitívneho hostiteľa alebo pomocou uvoľneného článku (Volf, 2007). Do medzihostiteľa sa vajíčka dostanú cez potravu a vodu (Kroutíková, 1985). Vajíčka majú rozmery 25-40 μm (Zajac, 2012). Vo vnútri vajíčka sa utvára prvá larva – lykofora u *Gyrocotylidea* a *Amphilinidae* alebo onkosféra u *Eucestoda*. Onkosféra, ktorá je obalená ciliárnym obalom, je schopná prežiť vo vode sa nazýva koracidium. Keď sa dostane do medzihostiteľa larva sa vyvinie do druhého štádia nazývame ju ako metacestoda. Tieto larvy majú rôzne pomenovanie podľa ich morfológie ako procerkoid, plerocerkoid, cysticerkoid a cysticerkus. K prenosu do definitívneho hostiteľa musí dôjsť k pozreniu nakazeného medzihostiteľa. Aby dosiahli prenosu do definitívneho hostiteľa sú schopné ovplyvňovať správanie medzihostiteľa, ich metabolizmus a hormóny, či dokonca pohyblivosť (Volf, 2007).

Klinické príznaky sa líšia od množstva parazitov v tele, veku a kondície hostiteľa. Symptómy zahŕňajú širokú škálu od malátnosti, vysokej citlivosti, zvýšeného apetítu, zvracania až po zhoršenú sršť. Jedným z najčastejších príznakov je otieranie si konečníka o zem, kedy si zvieratá snažia zmierniť svrbenie pri odchode článkov z tela.

Diagnostika je oproti iným parazitom ľahšia, keďže články sú viditeľné v truse.

Liečba je za pomoci antiparazitík ako je prazikvantel. Problémom sú vajíčka echinokokov, ktoré sa od vajíčok *Taenia spp.* dajú odlíšiť len pomocou PCR testov (Svobodová, 2013).

### 1.3.2.2 *Hydatigera kamiyai*

Tento parazit spôsobuje ochorenie s názvom tenózia. Je to kosmopolitne rozšírený parazit a hostiteľmi sú mäsožravce z čelade *Felidae*, *Canidae* a *Mustelidae* (Rossin, 2004). Je to jediný druh pásomnice z rodu *Taenia*, ktorá napadá domáce mačky. Táto pásomnica vytvára tri morfológicky kryptické entity, ktoré sa dajú rozlíšiť iba geneticky (Lavikainen, 2016). Červy sú belavej farby, s hrubým telom o dĺžke 16-60 cm. Telo je ploché, má pomerne veľkú hlavičku a postupne sa zväčšujúce články tela. Rozdiel oproti iným pásomniciam je, že hlavička nieje oddelená od tela krčkom. Na hlavičke sa nachádzajú štyri prísavky spolu s chobotkom, na ktorom sú dva rady háčikov. Pohlavné orgány sa nachádzajú v každom jednom článku. Ak sa článok celý naplní vajíčkami, odpojí sa od zvyšku tela. Tento článok sa samostatne pohyblivý a je schopný samovoľne opustiť tráviacu sústavu mačky. Tieto články vyzerajú ako zrnká ryže a zachytávajú sa v srsti mačiek. Počas svojej migrácie vypúšťajú vajíčka. Vajíčka sú ihneď po opustení tela infekčné a nemusia pobudnúť určitý čas vonku. K svojmu vývoju potrebujú medzihostiteľa ako sú myši, potkany, u ktorých prebieha infekcia bez príznakov (Alvi, 2021), ale aj u hrabošov, či dokonca zajacov (Hutchison, 1958). Keď sa dostanú do ich tela, v čreve sa vyliadne pásomnica, ktorá prejde do pečene a vytvorí mechúrikovitý útvar nazývaný strobilocerkus. Z neho vystupuje článkovaná časť tela spolu s hlavičkou. Proces dospievania trvá približne 9 týždňov a je schopný infikovať definitívneho hostiteľa. Ten sa nakazí pozrením a hlavička sa uvoľní a zachytí sa v čreve mačky. Je dlhovieká a články je schopná vylučovať po dobu niekoľkých rokov.

Patogenita je veľmi nízka, keďže u mačky nespôsobuje žiadne komplikácie. Aj napriek tomu má zoonitcký potenciál (Deplazes 2019).

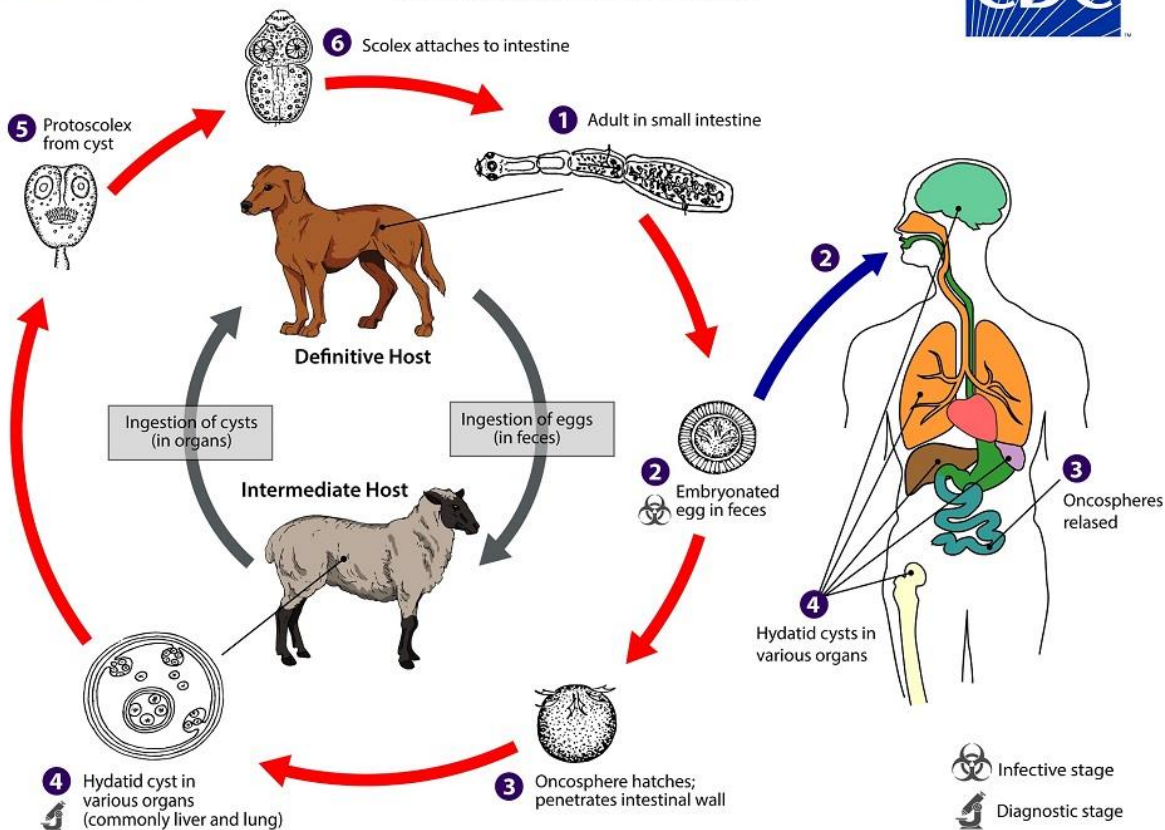
Prevenicia je jednoduchá pomocou klasických antiparazitík, ktoré obsahujú prazikvantel (Alvi, 2021).

### 1.3.2.3 *Echinococcus multilocularis*

*Echinococcus multilocularis* je pôvodcom alveolárnej echinokokózy, ktorá je závažnou zoonózou v mnohých častiach severnej pologule (Federer, 2015) a je zároveň najzávažnejším parazitárnym ochorením pre obyvateľov Európy (Uhmang, 2015). *Echinococcus multilocularis* má podobný životný cyklus ako *Echinococcus granulosus*, ale je viacej spojený so sylvatickým životným cyklom pričom líška slúži ako definitívny hostiteľ (Robertson, 2016). Oproti *Echinococcus granulosus* je drobnejší. Rozmery sú 1,3-3,7 mm (Svobodová, 2013), Langrová (2011) uvádza veľkosť 1,2-4,5 mm s 2-6 článkami. Maternica má oválny alebo hruškovitý tvar, v ktorej sa nachádzajú tenoidné vajíčka (Svobodová, 2013). Semenníkov je 14-31 (Langrová, 2011). Na skolexu sa nachádza dvojité veniec háčkov, v ktorých je 14-31. Vývoj prebieha pomocou medzihostiteľov ako sú hlodavce, ktorými sa nakazí líška, prípadne pes alebo mačka. Alveolok je názov pre larvocysty. Pásomnice sa lokalizujú v jejunu a proximálnom ileu (Langrová, 2011), avšak postihnutými orgánmi sa stávajú aj pečeň, mozog, pľúca a kostná dreň (Svobodová, 2013), u medzihostiteľa (Volf, 2007), kde cysty rastú pomaly (Harger, 2014). Práve pečeň je primárnym miestom lokalizácie. Pri chronických infekciách, vznikajú lézie, nekrotické dutiny sú vyplnené bielym amorfným materiálom, ktorý je pokrytý tenkou vrstvou periférneho tkaniva (Moro, 2018). Prepatná perioda je 26-37 dní a doba patenie je 2-6 mesiacov. Podobne ako u *Echinococcus granulosus* sa prichytáva v Lieberkuhnových kryptách medzi klkmi. Z tohoto dôvodu ani pri masívnych infekciách nedochádza ku klinickým príznakom. Vajíčka sú veľmi odolné a vo vonkajšom prostredí prežije 2-3 mesiace, ale dokážu aj 8 mesiacov. Nerobia im problém ani chladné podmienky ako mráz a niekoľko mesiacov zvládajú teploty do -27 °C.

Ako prevencia pred nakazením je obmedzenie lovu hlodavcov u domácich zvierat a podávanie prazikvantelu jedenkrát do mesiaca, ktorý zabráni dozrievaniu vajíčok (Svobodová, 2013).

Echinokokóza spadá medzi zoonózy. Doba inkubácie môže presiahnuť až 15 rokov počas, ktorých vytvárajú metastázy. Tie sú chirurgicky veľmi ťažko odstrániteľné (Svobodová, 2013). Ochorenie sa zvyčajne prejavuje vo veku 19-40 rokov, ale sú známe prípady aj u detí do 5 rokov. Napríklad na Alijaške je priemerný vek diagnostiky až 53 rokov. Úmrtnosť dosahuje až 80 % (Mirza, 2012). U ľudí sa príznaky vyskytujú až v pokročilom veku a vyzerajú ako karcinóm pečene a cirhózy (Moro, 2012).



Obrázok č. 2: Životný cyklus *Echinococcus multilocularis*  
(Zdroj: <https://www.cdc.gov/parasites/echinococcosis/biology.html>)

### 1.3.3 Nematóda

#### 1.3.3.1 Škrkavky

Škrkavky sú červy oblého tvaru (Kroutilíková, 1985), krémovej farby, robustné a dlhé ako háďatka (AAVP, 2023). Ústny otvor je olemovaný tromi pyskami (Volf, 2007), ktorý prechádza do svalnatého (Kroutilíková, 1985), dorylamoidného alebo oxyuroidného hltanu (Volf, 2007). Z prednej časti čreva môžu vybiehať slepé výbežky. Na zadnom konci majú samce kaudálne kutikulárne krídielka (Volf, 2007). Pohlavia sú pri týchto červoch oddelené (Kroutilíková, 1985). Rad obsahuje geohelmintry, označované ako monoxénne skupiny a biohelmintry, nazývané ako heteroxénne (Volf, 2007). Nákaza prebieha pozretím vajíčok, ktoré majú pevnú žltohnedú stenu, pokrytú slizovitým obalom. Po dostavení sa do čriev, larvy prenikajú do krvného obehu. Krvou sa dostávajú do pľúc, kadiaľ prenikajú do priedušnice. Následným vykašliavaním a prehltnutím sa dostávajú do čriev, kde sa stávajú dospelcami (Kroutilíková, 1985).



### 1.3.3.2 *Toxocara cati*

Je rozšírená škrkavka u mačiek a iných mačkovitých šelmách (The Cat, 2012) ako mačka divá (*Felis silvestris*), serval (*Leptailurus serval*), rys ostrovid (*Lynx lynx*), gepard (*Acinonyx jubatus*), puma (*Puma concolor*), lev (*Panthera leo*), tiger (*Panthera Tigris*) alebo ocelot (*Leopardus pardalis*) (Okulewicz, 2012), ale nákaza bola nájdená aj u vačnatcov ako sú vačice (Pinto, 2014). Pes nie je vnímavý na tohoto parazita. Je kosmopolitne rozšírená a veľmi hojná, čo ju robí najčastejším parazitom (Svobodová, 2013).

Hlística je belavej až žltej farby. Ich cervikálne krídla sú krátke a široké, s dĺžkou 1,7-2,3 x 0,2-0,3mm. Samce merajú 6-7 cm (Svobodová, 2013), Taylor (2007) uvádza rozmery 7-6 cm a samice od 4-10 cm. Svobodová (2013) rozmery samíc tiež uvádza do 10 cm, ale Ondriska (2002) udáva, že samice môžu dorastať až do 18 cm. Samice sú schopné denne vylúčiť až 200 tisíc vajíčok (Ondriska, 2002). Vajíčka vzhľadovo vyzerajú ako ostatné druhy *Toxocara spp.*. Sú oválne, silnostenné s granulovaným povrchom a vnútri obsahujú blastomeru. Oproti *Toxocara canis* majú stenu tenšiu. Veľkosť vajíčok je 65-75  $\mu\text{m}$  (Svobodová, 2013). Vajíčka sa v prostredí stávajú infekčné po 4 týždňoch (Langrová, 2011), pri 15-35 °C a vlhkosti 85 % a v pôde dokážu prežiť až 2 roky (Ondriska, 2002). Mačky sa najčastejšie nakazia zralými vajíčkami, z ktorých sa v tráviacej sústave vytvorí larva a po enterohepatopulmonálnej migrácii sa dostanú do čriev. Prepatné obdobie trvá 8 týždňov. Časť lariev prenikne do krvného obehu a prekonajú somatickú migráciu. Lokalizujú sa v rôznych orgánoch a vo svalovine. Tieto larvy sú schopné vďaka hormonálnym zmenám počas tehotenstva aktivácie a cez mlieko infikovať mláďatá (Svobodová, 2013). K nákaze je možné dôjsť aj skrz konzumáciu nakazenej koristi. Malé hlodavce ako myš sa nakazia náhodne (Naderbandi, 2022). U ľudí to môže byť skrz zle tepelne opracované mäso, keďže v niektorých krajinách preferujú surové alebo menej tepelne opracované mäso (Cardillo, 2016).

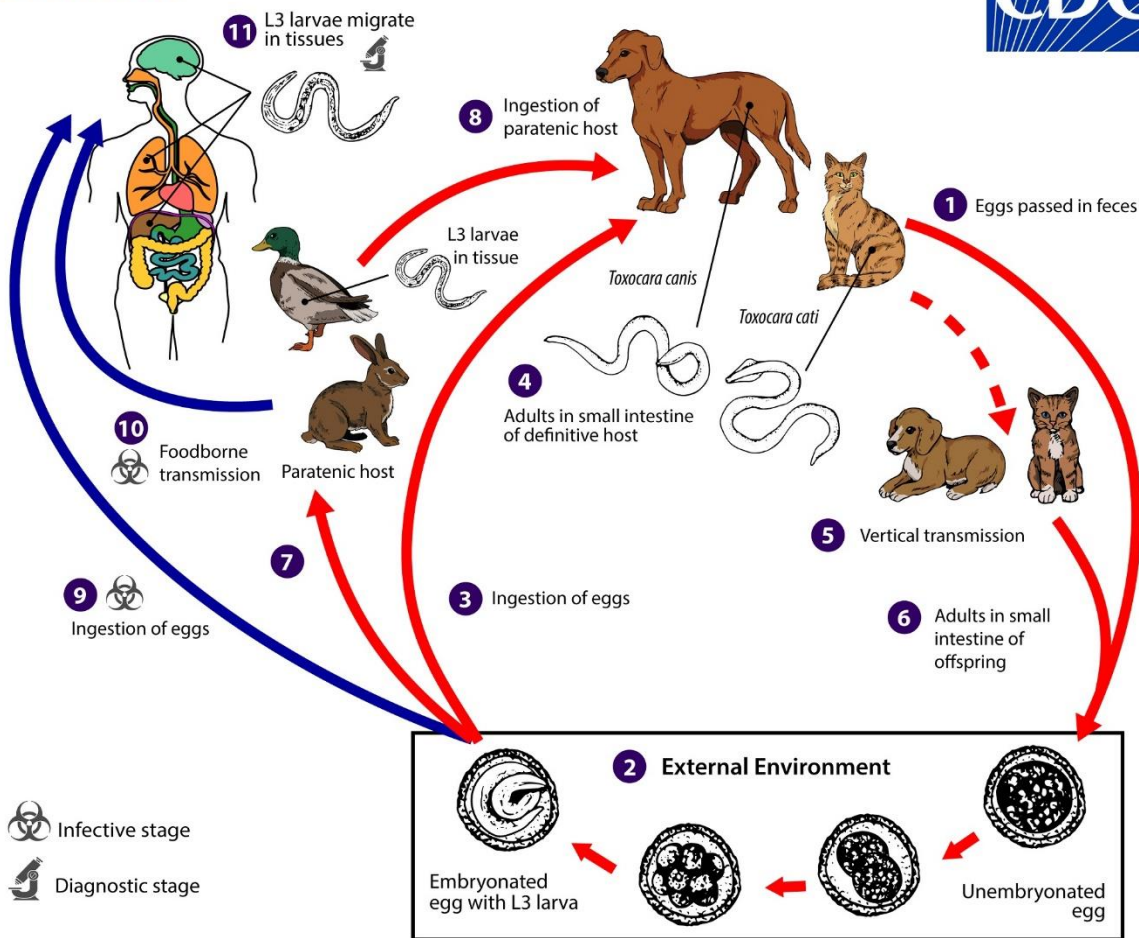
Príznaky ochorenia sú nechutenstvo, anémia, krče alebo matná srst'. Pri napadnutí dýchacej sústavy môže viesť k bronchopneumonii a chronickému kašľu. Taktiež problémy tráviaceho traktu ako zvracanie a hnačka spôsobuje dehydratáciu, vpadnuté oči a ich prekrytie tretím viečkom. Zvieratá trpia plynatosťou. Pre mláďatá môže byť nákaza smrteľná.

Diagnostika prebieha vyšetrením trusu, kde sa hľadajú vajíčka. Niekedy sa dajú nájsť helminty v truse alebo pri zvracaní. Možné je ich diagnostikovať náhodne pri ultrasonografickom vyšetrení.

Terapia spočíva v pravidelnom odčervovaní. Prvá dehelmitizácia by mala prebehnúť v 2-3 týždni a potom pravidelne po dobu 4 mesiacoch každé 2 týždne.

Ak mačky chováme vo vnútri, riziko nakazenia je oveľa menšie a preto odčervovanie nemusíme robiť tak často ako u mačiek žujúcich vonku. Pri nich by sme mali odčervovanie robiť štyrikrát ročne.

*Toxocara cati* je zoonoza a predstavuje určité zdravotné riziká. Najhlavnejší spôsob nákazy je z vonkajšieho prostredia, predovšetkým na pieskoviskách. Ochorenie sa u ľudí nazýva larvárna toxokaróza, nazývaná ako aj *larva migrans visceralis* – skrátené LMV a *larva migrans ocularis* LMO. Je to jedna z najčastejších parazitózných zoonoz (Svobodová, 2013). U človeka migrujú do orgánov a predovšetkým do mozgu a očí, kde spôsobujú granulomy rohovky, ale u väčšiny ľudí je asymptomatická (Cardillo, 2016).



Obrázok č. 3: Životný cyklus *Toxocara cati*

(Zdroj: <https://www.cdc.gov/parasites/toxocariasis/biology.html>)

### 1.3.3.3 *Toxascaris leonina*

Je to jeden z najčastejších parazitov u šeliem (Jin, 2019), z čelade *Canidae* a *Felidae* naprieč celým svetom od karakalov v Afrike (*Caracal caracal*) až po polárne líšky (*Alopex lagopus*) na sibíry (Rausch, 2011). V porovnaní s druhmi *Toxocara* spp. je však menej častý. Tento parazit patrí medzi biohelminty (Volf, 2007). Hlístice sú belasej farby s krúžkovou kutikulou a dlhými cervikálnymi krídlami. Samce majú dĺžku 6-6,6 cm a samice dosahujú 6-10 cm, Tayler (2007) uvádza veľkosť samcov 7 cm. Vajíčka sú oválneho tvaru, silnostenné bez výrazného granulovaného povrchu. Stena vajíčok je priehľadná, vďaka čomu sa dajú rozoznať 3 vrstvy (Svobodová, 2013). Veľkosť vajíčok je 80 x 70 μm (Foerayt, 2002), Svobodová (2013) uvádza veľkosť 75 x 85 μm. Sú veľmi odolné, schopné prežiť dokážu pri teplotách -15 °C počas 40 dní a ak teplota vystúpa na 25 °C sú schopné dokončiť svoj vývoj (Okulewicz, 2012). Vo vajíčku sa nachádza svetlá šedá blastomera, ktorá je uložená extrenticky a je veľkostne menšia než *Toxocara* spp..

K nakazeniu dôjde pri pozrení vajíčka, obsahujúce zralú a plne vyvinutú larvu. Tie potom prenikajú do steny čriev, kde nastáva dvojité zvliekanie a potom sa opäť vrátia do lumena čreva, kde sa poslednýkrát zvlčú a dospejú (Svobodová, 2013). Ak vajíčko zožerie hlodavec, larva

migruje do jeho orgánov, larvy sa v tele vyvíjajú 2-3 mesiace, počas ktorých dosiahnu veľkosť 877 µm. Nachádzajú sa v pečeni, pľúcach, obličkách a svaloch (Okulewicz, 2012), ale jeho vývoj pokračuje až keď sa dostane do čriev hostiteľa (Langrová, 2011). Preparentné obdobie je 48-77 dní. Larvy v tele nerobia enterohepatopulmorálnu migráciu (Svobodová, 2013). K nakazeniu väčšinou dochádza u dospievajúcich jedincov starších ako 6 mesiacov a u dospelých (Okulewicz, 2012). Pri prepuknutí infekcie môže dôjsť k horšiemu výživovému stavu, matnej srsti alebo ojedinelým hnačkám. Jej výskyt je častý na miestach veľkého množstva šeliem ako sú útulky, či dokonca zoologické záhrady. Špecifické pre tohoto parazita je, že zo psa sa môže infikovať iba pes, zatiaľ čo z mačky sa môže infikovať mačka aj pes.

Diagnostika je pomocou mikroskopického vyšetrenia, ale zriedka je možný odchod škrkaviek trusom a zvracaním, ktoré sú vidieť voľným okom.

Ako prevencia slúži odčervenie niekoľkokrát ročne (Svobodová, 2013).

#### 1.3.3.4 Mehovce (*Strongylata*)

Parazity patriace do tejto skupiny sú celosvetovo rozšírené. Typické pre ne sú ústne kapsuly, pomocou, ktorých sú schopné sa lepšie prichytiť na črevný epitel hostiteľa. Z tohoto dôvodu sa pri veľkých infekciách môže objaviť krv vo výkaloch alebo anémia (Svobodová, 2013).

Do skupiny mehovcov patria:

1. Zubovky – lokalizujú sa v tlstom čreve
2. Mehovky – prevažne sa nachádzajú v tenkom čreve
3. Vlasovky – parazity slezu a tenkého čreva u prežúvavcov (Kroutilíková, 1985)

Ancylostómy sú červy červenosivej farby. Ich zafarbenie závisí od typu potravy (Taylor, 2007). Lokalizované sú v tenkom čreve mačiek, psov a voľne žujúcich mäsožravcov (Zajac, 2012). Podľa geografického rozšírenia u rôznych druhov šeliem parazitujú rôzne druhy ancylostóm. V tropických oblastiach a subtropických najčastejšie nájdeme *Ancylostoma caninum* a *Ancylostoma tubaeformis*. V strednej a Južnej Amerike má najčastejší výskyt *Ancylostoma braziliense* (Taylor, 2007).

Diagnostika týchto parazitov prebieha vďaka flotačným vyšetreniam trusu daných zvierat. Vajíčka Ancylostomy majú veľkosť 52-79 x 28-58 µm. Pri ťažkých infekciách šteniat môžu spôsobovať anémiu, dokonca až smrť v dôsledku sánia krvi. Zároveň *Ancylostoma caninum* predstavuje riziko aj pre ľudí, pretože spolu s *Ancylostoma braziliense* patria medzi zoonózy.

Nákazy ancylostómov sú viacej časté u psov ako u mačiek. Pri mačkách môže ochorenie spôsobiť anémiu, stratu hmotnosti a dokonca aj smrť (Zajac, 2012).

Pri liečení sa využíva Fenbendazol, pyrantel alebo moxidektín (Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods, 2012).

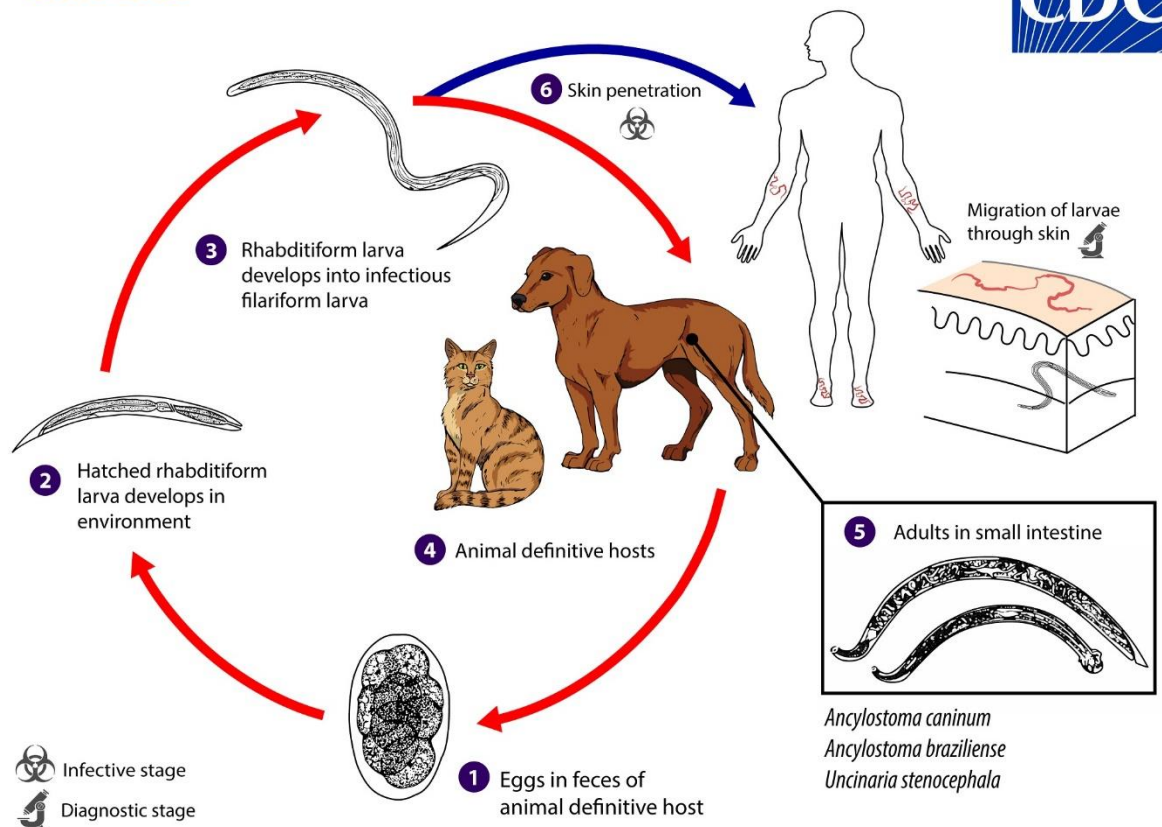
#### 1.3.3.5 *Ancylostoma caninum*

Je to najväčší druh zo všetkých (Taylor, 2007). Hostiteľmi sú preňho okrem psov a mačiek aj kožušinové zvieratá a to hlavne líšky (Kroutilíková, 1985). Červy samcov dosahujú dĺžku 12 mm a samice 15 – 20 mm. Ústny otvor majú nasmerovaný anterodorzálne. Bukálne puzdro má

tri páry okrajových zubov spolu s párom ventrálných a s dorzálnym žlabom. Životný cyklus tohoto parazita je priamy a pri vhodných podmienkach sa vajíčka môžu vyvinúť do 5 dní. Teplotné podmienky pre správny vývin je 23 - 30 °C (Langrová, 2011). Taylor (2007) uvádza, že prenos môže nastať dvomi spôsobmi:

1. Preniknutím infekčných lariiev priamo cez kožu alebo pozretím, napríklad konzumáciou nakazeného hlodavca (Zajac, 2012). Ak k nákaze prišlo cez kožu, larvy migrujú krvným riečiskom do pľúc, kde sa zvlečú a cez dýchaciu sústavu sú potom prehltnuté a putujú do tenkého čreva. Ak parazita zjedla mačka putuje priamo do čriev, ke sa pomocou bukálneho puzdra zachytí o sliznicu alebo podstúpi migráciu telom ako pri nakazený sa cez kožu. Pri oboch prípadoch je prepančné obdobie trvá 14 – 21 dní.
2. Prenos z matky priamo na mláďa pri kojení. Larvy, ktoré sú v tele sa môžu dostať do svalového a kostrového aparátu, kde zostávajú v latentom stave až kým sučka nie je gravidná. Počas kojenia môžu larvy vstupovať do mlieka po dobu troch týždňov avšak nevyskytuje sa transplacentárny prenos (Taylor, 2007).

Larvy počas svojej migrácie telom spôsobujú dermatitidu. Dospelci sa živia krvou a preto aj hlavným príznakom ochorenia je anémia. Závažnosť ochorenia závisí od viacerých faktorov ako je vek, imunita alebo stav daného organizmu. Jeden parazit vypije denne 0,1 ml krvi svojho hostiteľa. Týmto spôsobom výživu spôsobujú mikrolézie a krvácanie. Keď zviera ochorenie prekoná, vzniká imunita. Pre mláďatá, ktoré sa nakazia počas kojenia od matky bývajú infekcie často smrteľné (Langrová, 2011).



Obrázok č. 4: Životný cyklus *Ancylostoma caninum*  
(Zdroj: <https://www.cdc.gov/dpdx/zoontichookworm/index.html>)

### 1.3.3.6 *Ancylostoma braziliense*

U tohoto druhu majú samce veľkosť okolo 7,5 mm a samice 9 mm. Bukálne puzdro má dva páry chrbtových a ventrálnych zubov. Prenos infekcie je rovnaký ako u *Ancylostoma caninum* a prenos cez mlieko tiež nebol dokázaný. Preparentné obdobie u psov a mačiek je dva týždne (Taylor, 2007).

### 1.3.3.7 *Ancylostoma ceylanicum*

Tento druh je takmer identický s *Ancylostoma braziliense*. Rozdiel je v kutikulárnych pruhoch, ktoré sú širšie a ventrálny pár zubov v bukálnom puzdre je väčší (Taylor, 2007).

### 1.3.3.8 *Ancylostoma tubaeforme*

Rozmery týchto červov u samcov sú 10 mm a u samíc 12 – 15 mm. Bukálne puzdro má hlboký dorzálny žlab, na ktorého okraji sa nachádzajú po tri zuby na každej strane. Kutikulu

má hrubšiu a hlboké ezofagálne zuby sú väčšie ako u *Ancylostoma caninum*. Prepatné obdobie je v dĺžke troch týždňov (Taylor, 2007). Veľkosť vajíčok je 55-75 x 35-45 µm (Svobodová, 2013). Vývoj lariev vo vajíčku prebieha pri teplote 21 °C avšak sú veľmi citlivé na sucho. Za dobrých podmienok dokážu v prostredí prežívať až niekoľko mesiacov (Volf, 2007). Mäsožravce sa môžu nakaziť 2 spôsobmi:

1. Zožratím priamo vajíčok
2. Zožratím koristi, ktorá obsahuje infekčné larvy

Životný cyklus je veľmi podobný ako u *Ancylostoma caninum* (Taylor, 2007).

### 1.3.3.9 *Uncinaria*

V tomto rade nájdeme iba jeden druh a to *Uncinaria stenocephala* (Taylor, 2007). Veľkosť vajíčok je 71-92 x 35-85 µm (Zajac, 2012), Chu (2013) uvádza veľkosť 68-80 x 40-50 µm a sú oválneho tvaru. Dospelé jedince sú malé s maximálnou dĺžkou 1 cm. Samce dosahujú 5-8 mm a samice 7-12 mm (Taylor, 2007), AAVP (2023) uvádzajú veľkosť jedincov od 3-12 mm a Chu (2013) až do 15 mm. Žije v severnejších oblastiach zeme ako je Severná Amerika a Európa. Je parazitom prevažne psovitéch šeliem, ale vyskytuje sa aj u mačkocitých (Chu, 2013), ktoré sú relatívne odolné voči infekcii (AAVP, 2023). Narozdiel od psov sa pri mačkách dospelé jedince nachádzajú v črevách po celý život (Svobodová, 2013).

Životný cyklus je veľmi podobný svojim príbuzným ancylostomám. Keď sa vajíčko dostane do prostredia vyvine sa vňom larva prvého štádia (Chu, 2013). Ideálna teplota pre vývoj lariev je okolo 20 °C (AAVP, 2023) a prežívajú v prestrdí aj niekoľko mesiacov (Svobodová, 2013). Keď sa vyliahne za 4-8 dní sa vyvinie do 3 štádia. Uncinárie do hostiteľa prenikajú cez kožu (Chu, 2013). Larvy svojou migráciou spôsobujú svrbenie, dráždia ju a rozrušujú. Pri migrácii cez dýchaciu sústavu spôsobujú kašeľ a zápal (Svobodová, 2013). Nakazenie je možné aj pozrením lariev v treťom štádiu (Chu, 2013). Do dospelosti sa vyvinie, len malé množstvo jedincov. Prepatné obdobie je v rozmedzí 13-21 dní (Svobodová, 2013). Prenos parazitov z matky na mláďa podľa všetkého neprebíha (AAVP, 2023).

Patogenita je mierna, ale veľký počet parazitov môže spôsobiť enteropatiu, hnačku a slabý rast (Chu, 2013). Uncinárie taktiež patria medzi hematofágne parazity (Montalva, 2019).

Detekcia vajíčok sa robí pomocou flotačnej metódy, avšak sú veľmi ťažko rozoznatelné od *Ancylostoma spp.* (Chu, 2013). Pri silných infekciách sa behom 8 až 10 dňa môže vyskytnúť krv v stolici.

Ako prevencia proti tomuto parazitovi slúži pravidelné vyšetovanie trusu, dostatočná hygiena a mechanická očista (Svobodová, 2013).

### 1.3.3.10 *Enoplida*

Táto skupina živočíchov je vysoko diverzifikovaná, ktorá obsahuje ako voľne žijúce tak aj parazitické druhy (Volf, 2007).

### 1.3.3.11 *Rod Trichuris*

Skupina červov patriaca do tohoto rodu sú taktiež známe pod názvom bičikovce. Tomuto pomenovaniu vďačia kvôli tomu, že ich zadná časť tela sa zužuje do dlhej filamentóznej až dvakrát dlhšej prednej časti tela. Na hlave má malý hrot pomocou, ktorého sa zachytáva o sliznicu (Taylor, 2007). Po zachytení do epitelu črevnej sliznice začne vylučovať sekret s názvom stichosom, ktorý podporuje tvorbu syncytia epiteliárneho pôvodu, vďaka čomu sa obalí a poskytuje mu výživu. V zadnej časti tela sa nachádzajú pohlavné orgány (Volf, 2007). Samci majú narozdiel od samíc svoj chvost stočený. Taxonomické radenie týchto červov je pomerne nejasné, keďže jedince nájdené v rôznych zvieratách sú vedecky popísané ako samostané druhy aj keď to môžu byť indentické organizmy (Taylor, 2007). Mačky sú zriedka infikované týmto parazitom (Marks, 2016). Tieto parazity radíme medzi geohelminity (Svobodová, 2013).

Nakaziť sa môžu z vonkajšieho prostredia, kde za priaznivých podmienok ako je teplo a vlhko, dokážu vajíčka prežiť aj niekoľko rokov (Taylor, 2007). Vajíčka sú silnostenné, s citrónovitým tvarom tela, ktoré obsahuje dve pólové zátky (Volf, 2007), s ktorých sa po 1 až 2 mesiacoch vytvoria larvy (Taylor, 2007). Po nakazení sa vajíčka dostávajú do čriev a hlavne do hrubého a slepého (Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods, 2012), kde parazitujú u rôznych hostiteľoch (Rivero, 2020). Tam potom spôsobujú zápaly, akútne či chronické hnačky (Burkholder, 2015), hematochéziu alebo stratu črevných bielkovín (Marks, 2016).

### 1.3.3.12 *Trichuris vulpis*

Je to celosvetovo rozšírený parazit. Veľkosť vajíčok je 72-90 x 32-40 µm. Tvarovo sú symetrické, súdkovitého tvaru a hnedej farby. Povrch steny je hladký. Dospelé jedince sú belavej farby s dĺžkou tela 4,5 – 7,5 cm.

Nákaza býva oveľa vyššia u psov ako u mačiek a iných šelmách (Zajac, 2012). Mačky sa infikujú týmto parazitom zriedka a to hlavne v strednej Amerike a Austrálii. Prenos nastáva najčastejšie fekálno-orálnou cestou (Canine and Feline Gastroenterology, 2013). Ťažké infekcie môžu spôsobiť stratu hmotnosti, hnačky, ktoré môžu byť až krvavé (Zajac, 2012).

Diagnóza daného jedinca prebieha za pomoci flotačného vyšetrenia trusu (Canine and Feline Gastroenterology, 2013).

Liečba prebieha pomocou fenbendazolu a širokospektrálnych antihelminťík (Marks, 2016). Infekcie u ľudí sa vyskytujú, len zriedkavo (Zajac, 2012), kedy sa človek infikuje z prostredia (Svobodová, 2013).

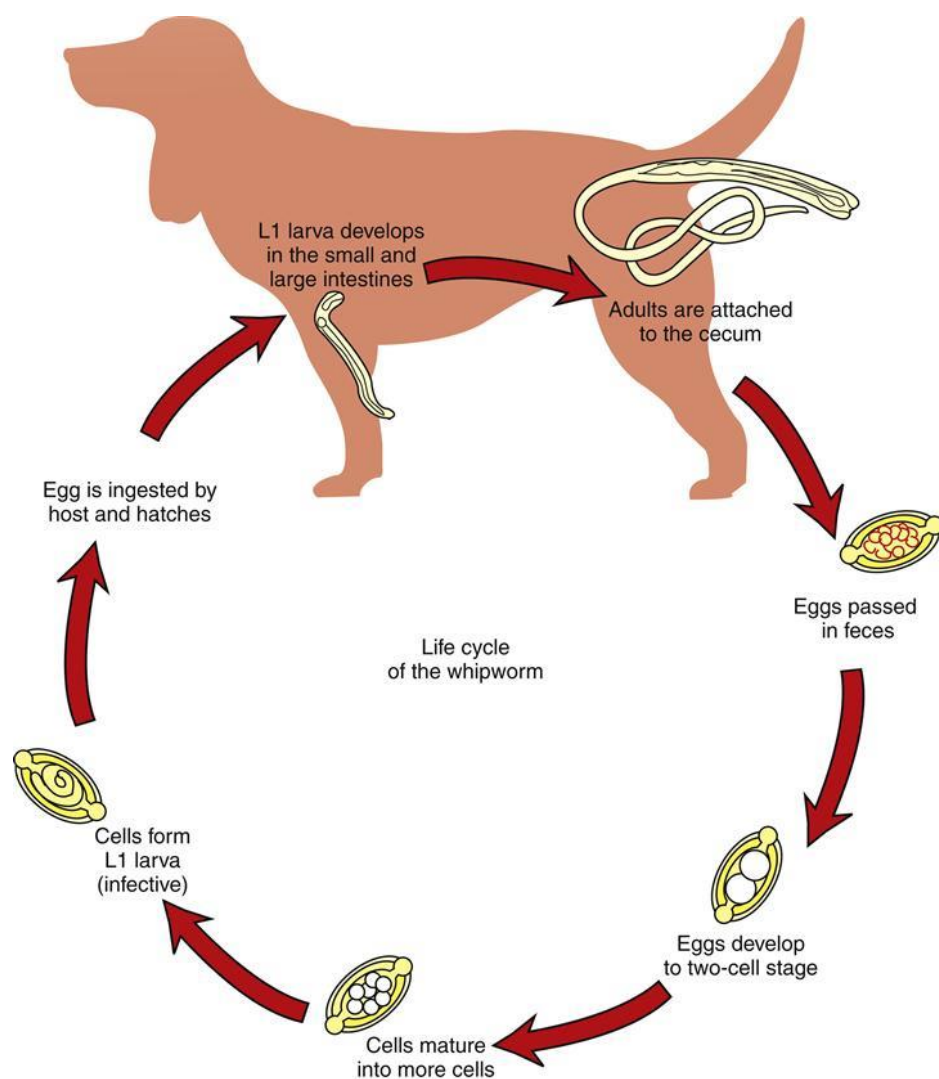
### 1.3.3.13 *Trichuris serrata*

Je rozšírený predovšetkým v subtropických a tropických oblastiach (Svobodová, 2013). Vajíčka majú veľkosť 70-80 x 35-40 µm a sú hnedej farby (Votýpka, 2018). Dospelci sa vyznačujú veľkosťou 2-3 cm (Svobodová, 2013), a predná časť tela tvorí až 2/3 celkovej dĺžky tela (Votýpka, 2018).

Vajíčka, ktoré sa dostanú do prostredia potrebujú pre vývin lariev teploty okolo 25 – 30 °C. Ak tieto podmienky nemajú, sú schopné vývojový cyklus pretiahnuť až na sedem mesiacov. Preto výskyt tohoto parazita v oblastiach mierneho pásma nie je až tak častý (Svobodová, 2013). Po nakazení sa dospelé jedince uchylujú do slepého a hrubého čreva. Prepantné obdobie trvá 74-87 dní. Vo väčších chovoch môže spôsobiť veľké problémy so zdravím. Príznaky ochorenia sú hnačky, ktoré môžu mať aj krv, strata hmotnosti, či anémia (Svobodová, 2013). Napadnutie je oveľa závažnejšie pre mladé jedince a mláďatá (Melhorn, 2016).

Diagnostika je rovnako, ako aj u väčšiny gastrointestinálnych parazitov, pomocou flotačnej metódy.

Na prevenciu slúžia prípravky ako fenbendazol alebo febantel, avšak ho podávať trikrát denne po dobu piatich dní. Ako jednorázové liečivo môže použiť prípravky obsahujúce milbemycin alebo moxidektin. Samozrejme, ale musíme dbať aj na riadnu hygienu prostredia (Svobodová, 2013).



Obrázok č. 5: Životný cyklus bičíkovcov

(Zdroj: <https://veteriankey.com/nematodes-that-infect-domestic-animals/>)



#### 1.3.3.14 *Rod Capillaria*

Červovité parazity spadajúce do tejto skupiny sú jemne belavé, vláknité červy. Preto sú nazývané aj ako nitkovité, či vlasové červy. Ich úzsky stichozómny pažerák tvorí 1/3 až polovicu ich tela. Tieto červy sú bez bukálneho puzdra (Taylor, 2007). Veľkosť dospelých jedincov je od 13-25 mm. Vajíčka sú veľké 60 x 30 µm, veľmi podobné vajíčkam *Trichuris spp.* (Foreyt, 2002).

Životný cyklus je priamy, avšak niektoré druhy, ktoré parazitujú u vtákov majú stále nepresné životné cykly. Dážďovky pritom slúžia ako medzihostitelia. Larva sa vo vajíčku vyvinie po 3-4 týždňoch. K infekcii dochádza pozretím vajíčka, v ktorom sa ukrýva infekčná larva. Dospelé jedince sa nachádzajú v črevách hostiteľa, bez ďalšej migrácie (Tayler, 2007).

Diagnostika týchto parazitov prebieha pomocou flotačných metód.

Liečba je pomocou fenbendazolu ako u väčšiny parazitov tráviaceho traktu (Foreyt, 2002).

Taxonómia pre túto skupinu organizmov je stále nejasná, z dôvodu veľmi ťažkej identifikácie druhov. Niektoré druhy *Capillaria* sú uvádzané pod názvom *Eucoleus*, aj napriek tomu, že niektorí autori ich stále nazývajú *Capillaria*.

Druhy *Capillaria* parazitujúce u mačiek: *Capillaria feliscata*, *Capillaria hepatica*, *Capillaria plica*, *Capillaria putorii* a *Eucoleus aerophila* (Tayler, 2007).

#### 1.3.3.15 *Capillaria plica*

Taylor (2007) uvádza, že samec meria 13-30 mm, zatiaľ čo Svobodová (2013) uvádza rozmery samcov 23-30 mm a samíc 30-60 mm. Rozšírená je po celom svete aj keď v Českej republike sa vyskytuje zriedka. Cieľom parazita je predovšetkým v močovom mechúry a zriedka v obličkovej panvičke. Vývoj prebieha skrz medzihostiteľa, ktorým je dážďovka. Infekčná larva sa vo vajíčku vyvinie do 30 dní. Definitívnym hostiteľ sa nakazí pozrením infikovanej dážďovky larvami, ktoré putujú do čriev. Potom sa prevrtajú črevnou stenou a krvným obehom putujú až do močových ciest. Prepatné obdobie je 8 týždňov. Vajíčka sa potom do prostredia dostávajú močom. Hlístovce svojou činnosťou dráždia močový mechúr a spôsobujú edém sliznice. Ďalšími prejavmi je polakizúria a hematúria. Pri slabých infekciách prebieha ochorenie bezpríznakovo. Diagnostika prebieha pomocou zisťovanie bielkovín, erytrocytov a hemoglobínu v moči. Vajíčka sa môžu vyskytovať aj v truse (Tayler, 2007). Hlístic sa je možné zbaviť podaním fenbendazolu podávaním počas 10 dní (Svobodová, 2013).

#### 1.3.3.16 *Capillaria hepatica*

Tento druh napáda veľkú škálu hostiteľov naprieč celým svetom, vrátane ľudí (Delaney, 2018). Je to jediný druh háďatka, ktorý v dospelosti napáda pečeň (Cullen, 2016). Cullen (2016) uvádza morfológiu tohoto druhu ako štíhleho červa, kedy samce dosahujú veľkosť 24-37 mm a na tele majú laterálne, kaudálne krídla. Koniec tela majú zakončené guľovito s dvomi malými papilami. Samice sú väčšie o rozmeroch 53-78 mm (Langrová, 2011).

Jeho životný cyklus vyžaduje iba jedného hostiteľa. Samička migruje do pečene a kladie vajíčka, z ktorých vznikajú 4-8 blastomer a encystujú v tkanive. V takomto prípade nie je možný prenos do prostredia, avšak predátor sa nakazí pozrením infikovanej koristi. Tie sa vyľiahnu v slepom čreve a larvy prenikajú epitelom čriev a vstupujú do portálového obehu. Pomocou neho sa larvy dostanú do pečene, kde po 3 týždňoch dospejú (Baker, 2006). Pri napadnutí pečene tvorí multifokálne až koalezačné, kľukaté, biele stopy v pečevom parenchýme (Delaney, 2018). Na pečeni sú tiež biele, žlté škvrny a uzliny na povrchu (Strait, 2012). Dospelci majú krátky život, ale kladú obrovské množstvo vajíčok (Baker, 2006). Pri napadnutí ľudí larvy môžu migrovať aj do pľúc a obličiek. Človek sa najčastejšie infikuje vodou alebo zeleninou (Ortega, 2013). Najčastejšie sa vyskytujú od hlodavcov ako potkany, myši, veveričky, ale aj psy, zajace, ošípané či primáty (Baker, 2006). Keď sa vajíčka dostanú do prostredia za vhodných podmienok sa vyvinie, čo pri vhodnej vlhkosti trvá 35-45 dní. Pozrenie neembryovaných vajíčok nespôsobuje ochorenie (Misraji, 2010). Vajíčka majú veľkosť 62-67 x 30-32 μm (Langrová, 2011) a obašujú dve pólové telieska (Svobodová, 2013). Vajíčka sú hnedej farby, súdkovitého tvaru a majú hrubú dvojitú stenu, z ktorej je vonkajšia strana výrazne posiatá jamkami. Na každom konci sa nachádza zátka – operculum (Baker, 2006).

## Echinokokóza v Európe

S rastúcim trendom populácie líšok a šírením týchto mäsožravých šeliem do mestských oblastí sa alveolárna echinokokóza objavila v centrálnej a východnej Európe. Rekreačné oblasti v prímestských častiach, len prispievajú k lepším podmienkam pre tieto živočichy. Veľké populácie hrabošov, ktoré sa tu usadili priťahujú všetky možné druhy predátorov, vrátane líšok, ale aj psy a mačky. Môžu slúžiť ako rezervoár pre zoonotické parazity ako je *Echinococcus* a *Toxocara*. Výskyt *Echinococcus multilocularis* je naprieč celou severnou pologuľou vrátane Ázie a Severnej Ameriky. V Európe existujú endemické oblasti v západnej časti kontinentu ako napríklad vo Francúzsku v časti Benelux, ďalej sú to všetky krajiny strednej Európy vrátane pobaltských štátov. Známe sú aj ohniská v Dánsku, Švédsku a na nórskom ostrove Svalbard. Rusko je endemickou oblasťou východnej Európy, ale parazit sa vyskytuje tiež v Bielorusku, Ukrajine, Moldavsku a Arménsku. Výskyt tohoto parazita sa začal vykonávať v posledných dvoch desať ročiach. Podľa zistených výsledkov, poukazujú na to, že výskyt vajíčok *Echinococcus multilocularis* sa zvyšuje vo veľkých európskych oblastiach. Reprezentačnou oblasťou pre strednú Európu sa stalo Švajčiarsko, kde priemerný počet výskytu alveolárnej echinokokózy u ľudí sa pohyboval medzi 0,10 a 0,16 na 100 000 jedincov počas posledných 45 rokov, čo predstavuje vysoký stupeň epidemiologickej stability. Pri skúmaníach v Nemecku, veľké populačné štúdie ukázali vyšší výskyt *Echinococcus multilocularis* u psov než u mačiek, ktoré sa vyznačovali nižšou intenzitou infekcie. Medzi 81 pitvanými kadávermi mačiek sa našli iba 3 infikované jedince, s priemerným počtom 9 červov na mačku.

Spôsoby akými sa môžu vajíčka šíriť je hneď niekoľko. Buď sú unášané vodou, odnesené muchami alebo iným hmyzom, prilepené na pneumatiky, topánky alebo labky zvierat. Toto všetko vedie k šíreniu a kontaminácii životného prostredia vrátane ľudských obydľí. Vajíčky sú vysoko odolné, sú schopné prežiť v prostredí až 8 mesiacov. Problém im nerobia ani teploty do  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , či  $+27\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Citlivé sú však na vysušenie a sucho. Infekčnosť vajíčka stratia do 48 hodín na vzduchu s relatívnou vlhkosťou 27 % pri  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  a teploty  $-83\text{ }^{\circ}\text{C}$  počas 2 dní sú pre ne

smrteľné. Ľlovek sa môže vajčkam vystaviť rôznymi spôsobmi. Najčastejšie je to manipuláciou s definitívnym hostiteľom, predovšetkým líškami, ktoré môžu mať srst' zamorenú vajčkami. Taktiež príjmom kontaminovanej vody, potravín alebo skrz pôdu. Vajčka sú schopné zachytiť sa aj na domácich zvieratách. V Európe bolo až 63 % alveolárnej echinokokózy pripísané lesníckej a poľnohospodárskej pracovnej činnosti. Práve ľudia v týchto povolaniach sa vyskytujú v oblastiach, kde sa môžu vyskytovať vysoké počty líšok. Polia, ktoré sú vhodným prostredím pre hraboše a iné hľadavce, len viacej privádzajú líšky do týchto oblastí. Z tohoto dôvodu môže život na vidieku predstavovať väčšiu pravdepodobnosť nakazenia sa týmto parazitom. Ľudia sa najčastejšie infikujú orálne, ale človek sa môže nakaziť aj cez kožné poranenia. Vajčka *Echinococcus multilocularis* potrebujú medzihostiteľa, ktorými sa v Európe stávajú prevažne hraboše: *Microtus arvalis*, *Arvicola terrestris* a *Myodes glareolus*. Všetky tieto druhy sa nachádzajú vo vidieckych a mestských oblastiach. V niektorých častiach boli vysoko infikované aj ondatry pižmové *Ondatra zibethicus*, ktoré tiež prispievajú k šíreniu. Myš domáca *Mus musculus domesticus* sa ako prenášač nepotvrdil. Definitívnym hostiteľom, ktorými sú líšky *Vulpes vulpes*, psík medvedíkovitý *Nyctereutes procyonoides* a vlk *Canis lupus* sú psovité šelmy. Pri mačkovitých šelmách, či už sa jedná o divoké alebo domáce sa zistilo, že prechovávajú štádia parazitov, ale nevyučujú ho v takej miere. Pri experimentoch sa zistilo, že líšky, psíky medvedíkovité, psy a mačky, ktoré boli infikované *Echinococcus multilocularis* po 35 dňoch vykazovali nákazlivosť 84 % u líšok, 40 % pri psíkoch medvedíkovitých, 12 % u psov a 3 % u mačiek. Po 90 dňoch nákazlivosť klesla na veľmi nízku úroveň okrem domácich psov. Počas tejto štúdie sa zistilo, že mačky produkujú malý počet vajčok.

Dynamika šírenia *Echinococcus multilocularis* po Európe je ovplyvnený viacerými faktormi ako sú: medzihostiteľ a definitívny hostiteľ, počet týchto zvierat v oblasti, rozptyl vajčok, premena krajiny, podnebie, počasie a ľudský faktor. Práve od 80 rokov 20 storočia sa začali líška usadzovať v mestských oblastiach s dostatkom potravy. Napríklad v Zürichu a Ženeve prevalencia *Echinococcus multilocularis* u líšok v prímestských častiach sa začali znižovať a presúvať sa viacej do miest. V miestach, kde sa stretáva vidiek s mestom, vzniká vysoký výskyt líšok a v takýchto oblastiach môže dôjsť k mimoriadnej konatminácii prostredia. Pri vyšetroaní trusu líšok v Zürichu bolo až 60 % vzoriek pozitívnych. Psík medvedíkovitý patrí medzi najčastejšie žijúce mäsožravce pobaltských štátov, Nemecka a Poľska, avšak jeho epidemiologický význam nie je úplne známy. Tieto zvieratá defekujú, len na určitých miestach a toto správanie znižuje pravdepodobnosť prenosu. *Echinococcus multilocularis* je vo väčšine Európy udržiavaný v cykle medzi voľne žijúcimi zvieratami, hlavne líškami a medzihostiteľmi ako sú drobné hľadavce. Aj napriek tomu, že mačky sú infikované častejšie ako psy, zo zoonotického hľadiska sú považované za menej nákazlivé, keďže vylučujú menšie množstvo vajčok (Deplazes, 2011).

## 1.4 Írsko

Momentálne Írsko ako ostrovná krajina nemá výskyt *Echinococcus multilocularis*. Štatút krajiny bez výskytu tohoto parazita si udržiujú vďaka prísnyim opatreniam. Každé domáce zviera, ktoré vstupuje do krajiny musí, byť odčervené vhodnými dávkami prazikvatela 24 hodín až 48 hodín pred samotným príchodom do krajiny. Ak by sa tieto pravidlá nedodržiavali,

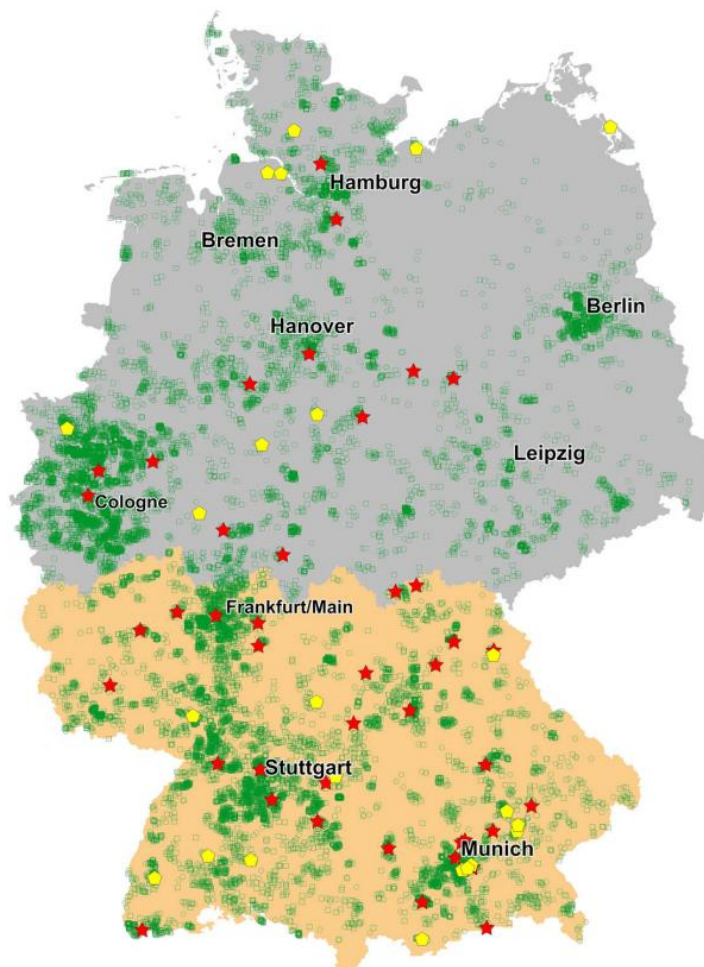
privezenie *Echinococcus multilocularis* skrz domáce zvieratá by bolo vysoké (Goodfellow, 2006).

## 1.5 Francúzsko

V severovýchodnom regióne Ardeny bol v roku 2015 uskutočnený výzkum, počas ktorého prebiehal terénny zber výkalov od domácich mačiek. Vzorky boli odobrané od 142 jedincov, z toho 61 sa pohybovali na voľno po vidieku a 81 žilo na farmách. Dohromady bolo odobraných 359 vzoriek, ktoré sa odoberali trikrát za sebou v trojmesačných rozstupoch. Prítomnosť *Echinococcus multilocularis* sa potvrdila u 10 vzorkov, tým pádom prevalencia dosahovala 3,1 %. Vyšší výskyt parazitov bol v júli, júni a marci než v novembri a decembri. Taktiež sa analyzovali aj kadávery mačiek nájdených na cestách, z toho 19 domácich a 5 mačiek divých *Felis silvestris*. Prítomnosť *Echinococcus multilocularis* v črevách uhynulých mačiek sa potvrdil u 2 vzoriek, jeden pre každý druh. Oba tieto jedince však mali v sebe iba nedospelé jedince (Uhmang, 2015).

## 1.6 Nemecko

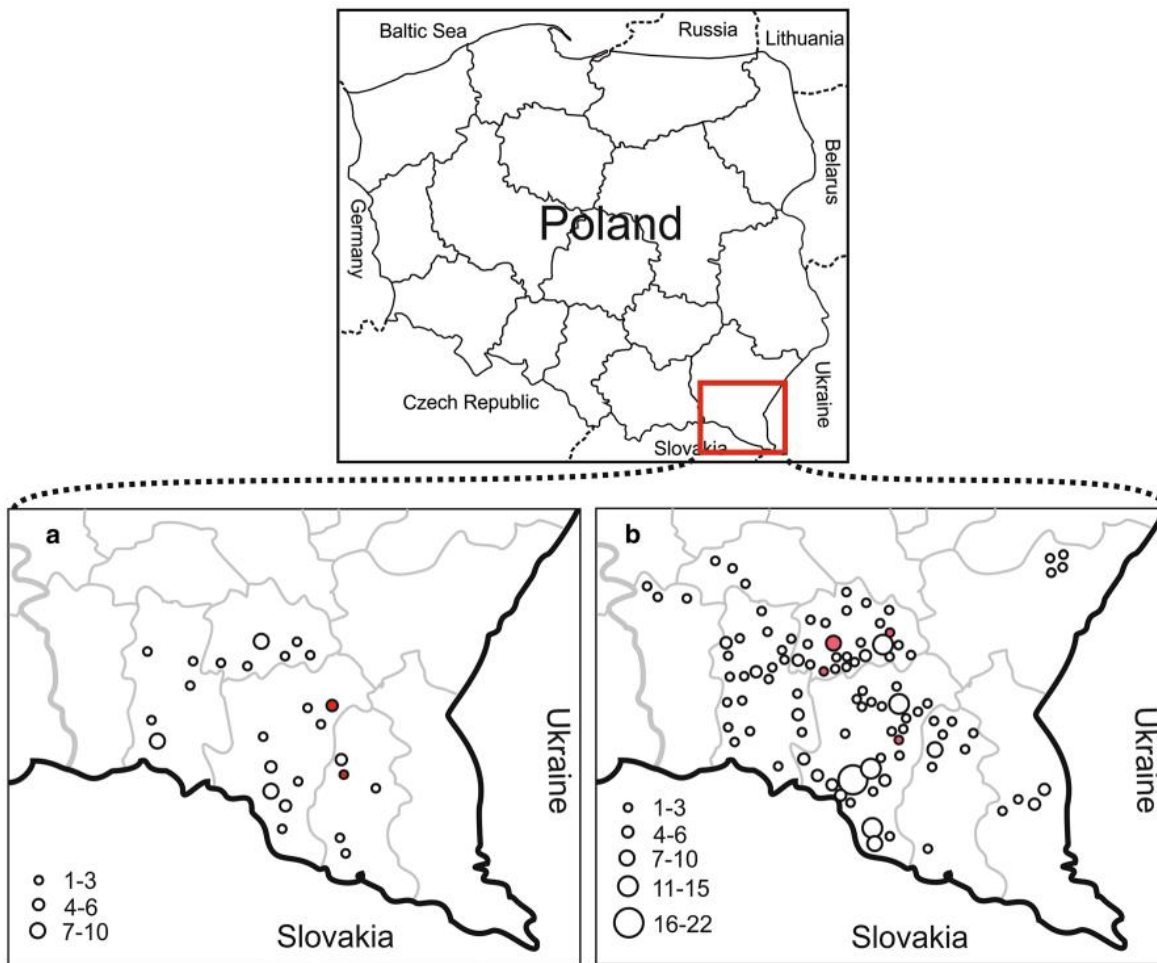
Mnohé nemecké regióny sa vyznačujú prevalenciou *Echinococcus multilocularis* až 10–40 % u líšok, ktoré sú zdrojom kontaminácie prostredia vajíčkami. Vzorky boli zbierané naprieč celou krajinou. Z 21 588 vzoriek odobraných od psov boli vajíčka zistené u 54 jedincov, čo je prevalencia 0,25 % a z 10 650 mačacích výkalov sa vajíčka našli u 37 jedincov s prevalenciou 0,34 %. Zistilo sa, že výskyt *Echinococcus multilocularis* je oveľa vyšší u psov z južného Nemecka (0,35 %) než v severnom Nemecku (0,13 %). To znamená, že psie vzorky z juhu mali 2,6krát väčšiu šancu na pozitívitu oproti severu. Prevalencia u mačiek sa regionálne významne nelíšila. Podrobná analýza pôvodu vzoriek ukázali väčší výskyt *Echinococcus multilocularis* na vidieku než v prímestských častiach. Z predpokladu veľkého počtu vyšetrených vzoriek môžeme usudzovať, že až približne 13 000 psov a 18 000 mačiek môže byť ročne infikovaných. Pokiaľ ide o mačky, predpokladá sa, že hrajú až sekundárnu úlohu pri rozptyle narozdiel od líšok a psov. Mačky však lovia malé hlodavce častejšie ako psy, tým pádom sa vystavujú infekcii častejšie (Dyachenko, 2008).



Obrázok č. 6: Geografická distribúcia *Echinococcus multilocularis* pozitívnych a negatívnych vzoriek exkrementov zo severného a južného Nemecka. Pozitívne vzorky sú označené červenými hviezdikami u psov a žltými päťuholníkmi u mačiek. Negatívne vzorky sú označené zelenou farbou (Dyachenko, 2008).

## 1.7 Poľsko

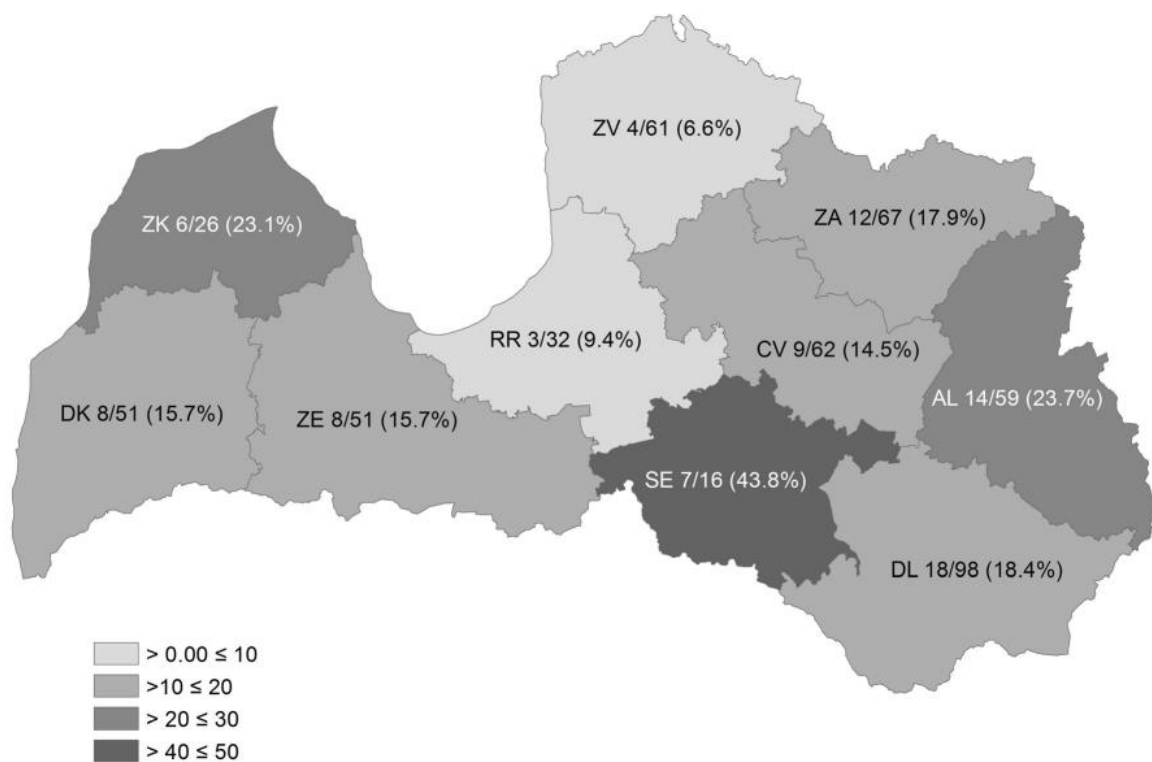
Poľsko je krajina, ktorá sa vyznačuje relatívne vysokou prevalenciou *Echinococcus multilocularis* u líšok a to 16 %, s niekoľkými vysoko endemickými ovlasťami vo východnej časti krajiny až 48 %. Štúdiá sa vykonala v roku 2018, kedy bolo odobraných 67 vzorkov od mačiek a od 268 psov z oblasti južnej časti provincie Pod Karpacie. Vzorky boli získané od zvierat na dedinách, farmách a z malých miest. Na potvrdenie vysokej prevalence *Echinococcus multilocularis*, boli pitvou vyšetrené aj líšky v počte 110 kusov. DNA *Echinococcus multilocularis* bola detegovaná u mačiek (6,0 %) a u psov (1,5 %). Celkovo boli vajíčka helmintov zistené u 32,2 % mačiek. Medzi skúmanými zvieratami bolo 42 samic a 25 samcov mačiek a 106 sučiek a 162 psov. Žiadne zásadné rozdiely v prevalencii parazitov medzi samcami a samicami neboli pozorované ani u jedného druhu. Štatisticky vyšší výskyt pásomnic bol u starších zvierat jedného roku. Z epidemiologického hľadiska môžeme psy a mačky považovať za dôležitý prvok v cykle *Echinococcus multilocularis*, pretože majú oveľa užší vzťah s ľuďmi než divoko žijúce zvieratá (Karamon, 2019).



Obrázok č. 7: Rozloženie miest odberu vzoriek u mačiek (a) a psov (b). Počty získaných zvierat v jednotlivých lokalitách sú schématicky znázornené kruhy rôznych veľkostí. Červené kruhy znázorňujú pozitívne detekované psy a mačky na *Echinococcus multilocularis* (Karamon, 2019).

## 1.8 Lotyšsko

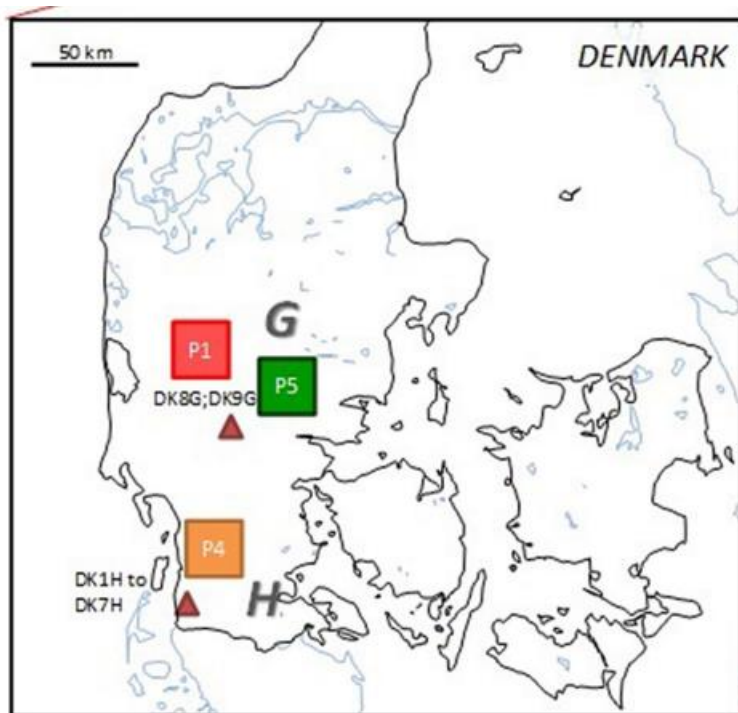
Od roku 2000 bolo v Lotyšsku hlásených 146 prípadov nákazy echinokokózou u ľudí. Od roku 1999 do roku 2010 bolo 14 zo 100 hlásených prípadov označených ako alveolárna echinokokóza, čo predstavuje 13 % zo všetkých registrovaných infekcií. V roku 2010 až 2014 sa uskutočnila štúdia zameriavajúca sa na výskyt *Echinococcus multilocularis* u líšok a psov medvedíkovitých. Dohromady sa zozbieralo 377 tiel líšok a 263 psov medvedíkovitých. *Echinococcus multilocularis* prevládala oveľa viac u líšok (17,1 %) ako u psov medvedíkovitých (8,1 %). Líšky infikované týmto parazitom sa nachádzali po celom území Lotyšska (Bagrade, 2016).



Obrázok č. 8: Výskyt *Echinococcus multilocularis* v Lotyšsku medzi rokmi 2010 až 2015 (Bagrade, 2016).

## 1.9 Dánsko

Historicky prvý výskyt tohoto parazita v Dánsku bol v roku 2000 a to v oblasti Greater Copenhagen. Podrobnejšie sledovanie však začalo až v roku 2011 a do roku 2015 sa *Echinococcus multilocularis* objavil aj v Højer a Grindsted. Aj napriek tomu sa prevalencia pohybuje len okolo 1 % avšak v určitých oblastiach môže dosahovať až 30 %. Nie je známe, či bol parazit zavlečený alebo sa ohniská vyskytovali už niekoľko rokov. Líšky, ktoré boli použité do štúdie sa odpoľovali medzi rokmi 2012 až 2014 a celkovo sa získalo 1040 kusov. Pásomnice boli nájdené len u 9 líšok a pri medzihostiteľoch nebol zatiaľ žiadny výskyt parazita (Knapp, 2019).

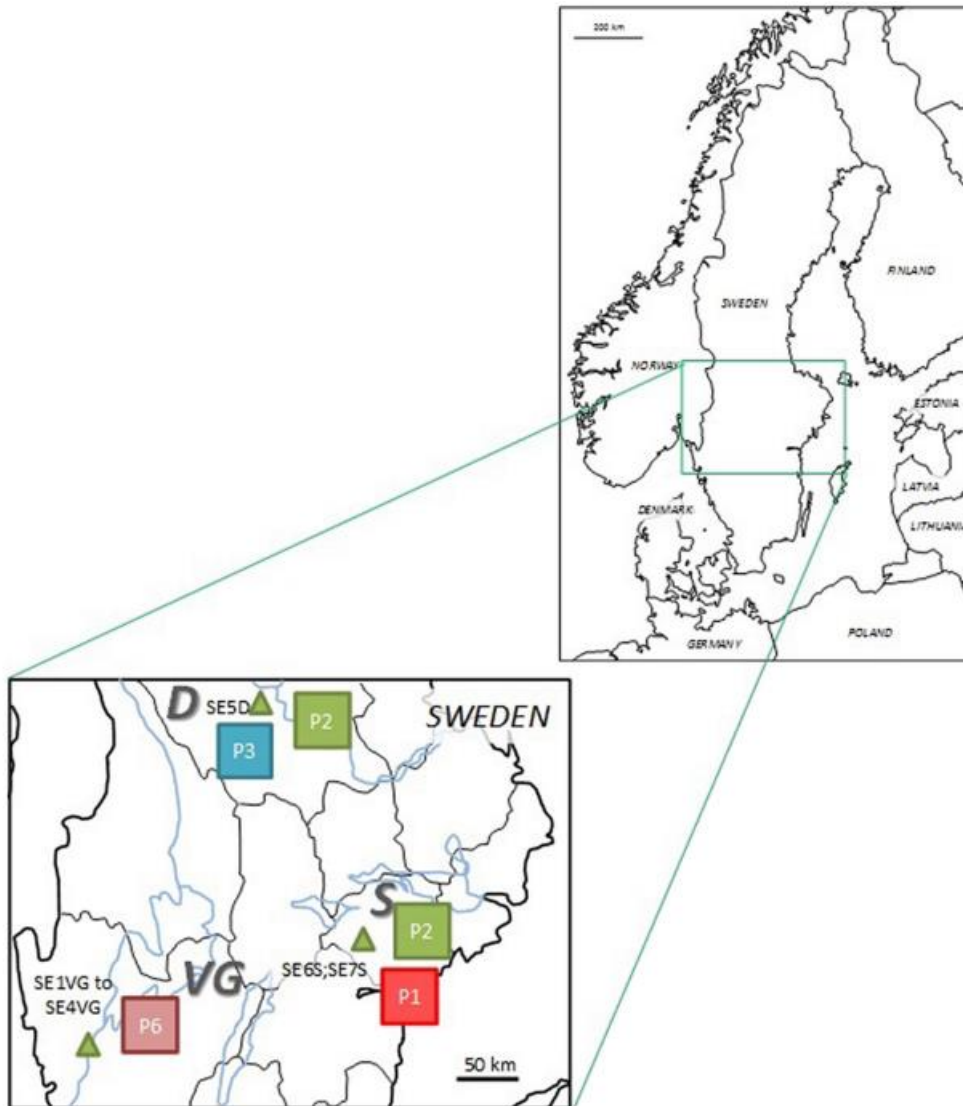


Obrázok č. 9: Výskyt *Echinococcus multilocularis* je na mape zvýraznený červenými trojuholníkmi (Knapp, 2019).

## 1.10 Škandinávia

*Echinococcus multilocularis* podlieha oznamovacej povinnosti u ľudí aj zvierat. Vo Švédsku, Fínsku a kontinentálnom Nórsku zatiaľ nebol nikdy hlásený výskyt tohoto parazita. Priaznivá situácia sa pripisuje geograficky izolovanej časti Európy od krajín s vysokým výskytom a tiež od prísnych dovozných predpisov pre dovoz zvierat, ktoré zahŕňajú aj odčervenie. Aj napriek tomu Škandinávia disponuje priaznivým podnebím pre šírenie *Echinococcus multilocularis*. Vďaka súčasným nariadeniam Európskej únie si môže Švédsko, Fínsko, Spojené kráľovstvo, Írsko a Malta zachovať vnútroštátne pravidlá pre vstup spoločenských zvierat. Kontinentálne Nórsko má svoje predpisy, ale iné ako prechádzajúce krajiny (Wahlström, 2011). V roku 2011 sa objavil prvý prípad *Echinococcus multilocularis* vo Švédsku. Momentálne sa vyskytuje vo štyroch oblastiach: Västra, Götaland, Södermanland, Dalarna and Kronoberg. Prevalencia sa pohybuje okolo 0,1 % (Knapp, 2019).



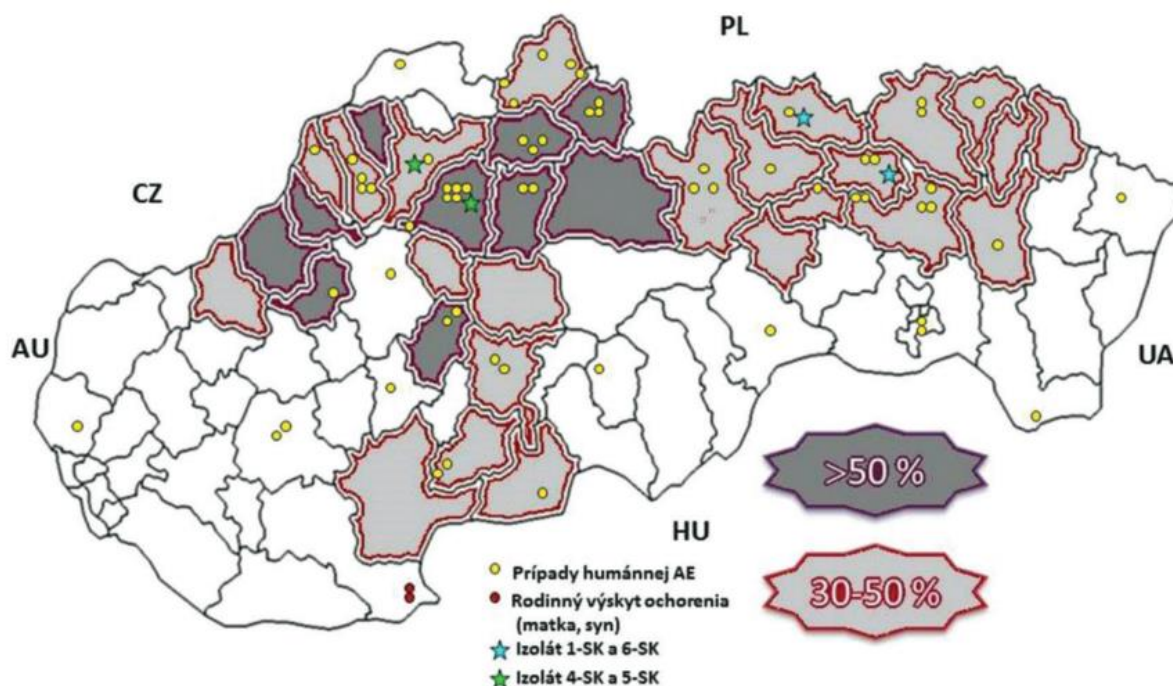


Obrázok č. 10: Geografický výskyt *Echinococcus multilocularis* v južnej oblasti Švédska. Pozitívne nálezy sú označené zelenými trojuholníkmi (Knapp, 2019).

## 1.11 Slovensko

V posledných rokoch sa alveolárna echinokokóza stáva aktuálnym a nebezpečným ochorením. Prevalencia pásomnice u definitívneho hostiteľa, ktorým je líška sa pohybuje okolo 30 % a na severe Slovenska presahuje miestami až 60 %. Od roku 2000 bolo na Slovensku nakazených 37 ľudí, pričom väčšina z nich pochádzala práve zo severných častí. Monitoring líšok prebiehal v rokoch 2000–2012. Črevá líšok boli získané v rámci monitoringu vakcinácie líšok, ktorý bol vykonávaný 2krát ročne. Črevá boli odobrané od negatívne testovaných líšok a poslané na vyšetrenie. Z národných parkov boli zbierané mŕtve líšky alebo legálne ulovené. Počas tohoto výskumu sa vyšetrilo 5000 líšok, pričom prevalencia bola okolo 30 %. Výsledky zo Žilinského a Prešovského samosprávneho kraja sa pohybovala okolo 30-50 %, Trenčiansky a Banskobystrický kraj mal 30-40 %. Najnižšie čísla dosahoval Trnavský kraj 13,6 % a Bratislavský kraj 11,5 %. Tatranský národný park mal výskyt pásomnice u líšok 42 %

(Antolová, 2014). Trus bol vyšetrovaný aj od iných mäsožravcov a to vlka dravého, kde bol výskyt pásomnice až 35,5 % zo 133 vyšetrených vzoriek. Zvieratá pochádzali z Chránenej krajinej oblasti Poľana 29,7 %, Národný park Poloniny 20 %, Národný park Muránska planina 51,2 % a TANAPu 23,8 %. Zároveň sa odobralo aj 135 vzoriek od domácich psov, kde bola pozitívita 1,4 % (Antolová, 2020). Z týchto výsledkov môžeme sever Slovenska spolu s TANAPom považovať za oblasti s vysokým výskytom *Echinococcus multilocularis* (Antolová, 2014).



Obrázok č. 11: Výskyt humánnych prípadov alveolárnej echinokokózy v porovnaní s prevalenciou *Echinococcus multilocularis* u líšok hrdzavých na Slovensku (Antolová, 2020).

## Metodika

Zber vzoriek prebehol v období od 20.04.2022 do 08.03.2023, na dvoch lokalitách a to v stredočeskom kraji z útulkov a z domácností na Slovensku v Trnavskom kraji. Dohromady bolo nazbieraných 267 vzoriek.

### 1.12 Testovaná skupina

Vyšetrených bolo 267 vzoriek, ktoré boli ako z útulkov tak aj z domácností. Prevažná väčšina vzoriek pochádzala z útulkov a to v počte 177. Útulky boli mestské. Vzorky sa odoberali zo zmiešaných skupín, ktoré sa nachádzali v spoločných miestnostiach, niektoré mali aj vonkajšiu voliéru. Zvyšných 90 vzoriek pochádzalo od mačiek, ktoré majú možnosť pobytu vonku alebo celý život žijú vo vonkajšom prostredí.

### **1.13 Získavanie vzoriek**

Pre získavanie vzoriek z útulkov bol vždy vopred telefonicky alebo emailom dohodnutý termín a čas. Vzorky sa odoberali vždy v doobedných hodinách ešte pred samotným upratovaním mačacích záchodov. Každá vzorka bola samostatne zabalená do mikroténového sáčika, zaviazaná a popísaná miestom a časom odberu. Podobne sa postupovalo aj pri zbere výkalov od mačiek zo Slovenska, ktoré sa pohybujú po vonku. Tady bol oriešok v tom najšť mieste, kam chodia mačky vykonávať potrebu. Proces odobratia vzorky bol potom rovnaký ako pri útulkoch. Následne boli vzorky prinesené do chladničky v laboratóriu ČZU – Katedra zoologie a rybárstva na FAPPZ.

### **1.14 Príprava na vyšetovanie vzoriek**

Celé vyšetovanie vzoriek prebiehalo v laboratóriu na ČZU – Katedra zoologie a rybárstva. Na vyšetrenie si bolo vždy nutné pripraviť materiál v dostatočnom množstve. Všetky používané pomôcky a nástroje, vrátane stola museli byť dôkladne umyté a čisté. Pri vyšetrení sa používali kádinky, trecie misky, pinzety, skúmavky, váha, čajové sitká, centrifúga, mikroskop, pipety, kopiska, krycie a podložné sklíčka. Tatiež bolo zapotreby použiť dva roztoky a to bentonin a flotačný roztok.

### **1.15 Informácie o mačkách**

Aby sa výskum mohlo zrealizovať bolo potrebné získať informácie o daných mačkách. Tých sa docielilo za pomoci dotazníka. Otázky v dotazníku :

1. Označenie domácnosti / útulku
2. Adresa
3. GPS
4. Druh ďalšieho zvierat'a v domácnosti / útulku
5. Počet zvierat celkovo
6. Kedy bolo posledné odčervenie
7. Čím odčervujete
8. Dostávajú surové mäso
9. Ak áno, aké
10. Môžu loviť
11. Žijú v blízkosti líšky

### **1.16 Metóda vyšetrenia použitá vo výzkume**

Pre získanie informácií o parazitoch nachádzajúcich sa vo výkaloch sa použila Cornell-Wisconsinovu metóda. Je to druh flotačnej metódy, pri ktorej sa využíva hustota flotačného

roztoku. Tým, že sú vajíčka ľahšie počas pobytu v centrifúge vyplávajú smerom nahor, zatiaľ čo zvyšok materiálu klesne na dol.

## **1.17 Cornell-Wisconsinova metóda**

Metóda využitá pre rozbor vzorkou.

### **1.17.1 Používané zariadenia**

1. Centrifúga Rotofix 32A
2. Predvážky Kern (max. váživosť 240g., d= 0,001)
3. Mikroskop Olympus BX41

### **1.17.2 Použitý materiál**

1. Trecie misky
2. Váha
3. Pinzeta
4. Kádinky
5. Čajové sitko
6. Pausteroва pinzeta
7. Skúmavky 15ml
8. Stojan na skúmavky
9. Podložné sklíčka
10. Krycie sklíčka

### **1.17.3 Použité roztoky**

1. Bentonin – 7g bentoninu na 1000 ml vody
2. Flotačný roztok – nasýtený roztok s cukrom o hustote  $1,28\text{g/cm}^3$

### **1.17.4 Postup spracovania**

Na váhe sa vždy odvážili 4g vzorky, ktoré sa potom vložili do trecej misky. Do nej sa prilialo 15ml bentoninu a rozotrela sa do kašovitej konzistencie. Táto kašovitá hmota potom bola precedená cez čajové sitko do kádinky. Vďaka čajovému sitku sa do kádinky nedostali nečistoty ako tráva alebo pevné častice. Z kádinky sa potom do skúmavky nalialo 10ml a vložilo sa to do centrifúgy. Tá bola nastavená na 5 minút pri 1200 RPM. Po dokončení cyklu sa zo skúmaviek zliat supernatan, čo je roztok nachádzajúci sa nad sedimentom usadeným na dne. Do polovice skúmavky sa pridal flotačný roztok a opatrne premiešal za pomoci kopisky, tak aby nevznikali bubliny. Potom sa dolial flotačný roztok až po okraj a pomocou pausterovej pipety sa nad okrajom vytvoril malý oblúček, kde sa nasadilo krycie sklíčko. Skúmavky sa znovu vložili do centrifúgy na 5 minút a 1200 RPM. Po vytiahnutí sa na spodnej strane krycieho sklíčka vytvorila kvapka, ktorá sa položila na podložné sklíčko. To sa už iba vložilo pod mikroskop pri

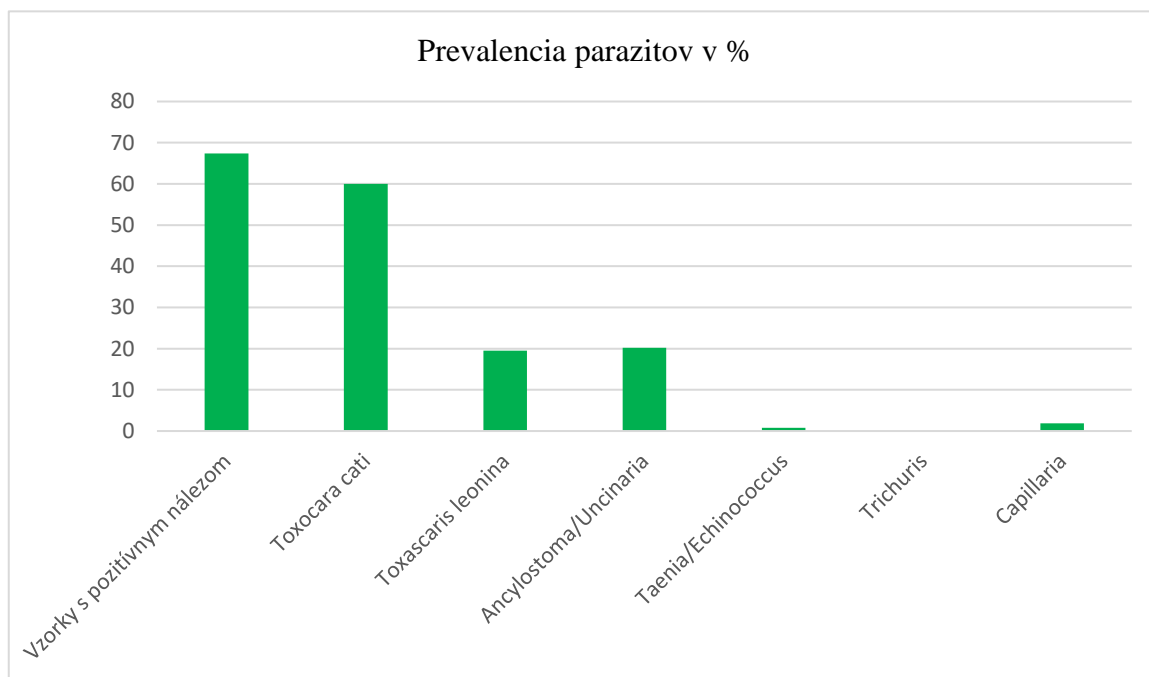
zvážení stokrát. Následne sa prezrela celá vzorka a všetky druhy sa zaznamenali a vajíčka spočítali.

## Výsledky

Výsledky experimentálnej časti boli vyhodnotené v laboratóriu na ČZU – Katedra zoologie a rybárstva a doplnené o informácie z dotazníkov. Z celkového počtu 267 boli parazity nájdené v 180 prípadoch, čo tvorí prevalenciu 67,42 %.

Počet vzorkou celkovo – 267 (ks) + druh parazita	Počet pozitívnych vzoriek (ks)	Prevalencia (%)
Vzorky s pozitívnym nálezom	180	67,42
<i>Toxocara cati</i>	162	60,67
<i>Toxascaris leonina</i>	52	19,48
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	54	20,22
<i>Taenia/Echinococcus</i>	2	0,75
<i>Trichuris</i>	0	0
<i>Capillaria</i>	5	1,87

Tabuľka č.1: Prehľad parazitov nájdených vo vzorkách



Graf č.1: Prevalencia parazitov vo vzorkách

Z nasledujúcej tabuľky je jasné, že najčastejším parazitom bola *Toxocara cati* preukázaná až v 162 vzorkoch, čo robí prevalenciu 60 %. Tento výsledok nieje prekvapujúci, keďže *Toxocara cati* patrí medzi najčastejšie druhy parazitov. Druhým najčastejším bola *Uncinaria* s potvrdenými 54 vzorkami a prevalenciou 20,22 % a hneď v závese bola *Toxascaris leonina* s počtom zachytených vzorkou 52 a prevalenciou 19,48 %. *Capillaria* sa v tejto štúdii vyskytla

päťkrát, prevalencia 1,87 % a *Trichuris* vôbec. Čo sa týka druhu *Taenia/Echinococcus*, záchyt bol v 2 vzorkoch s prevalenciou 0,75 %.

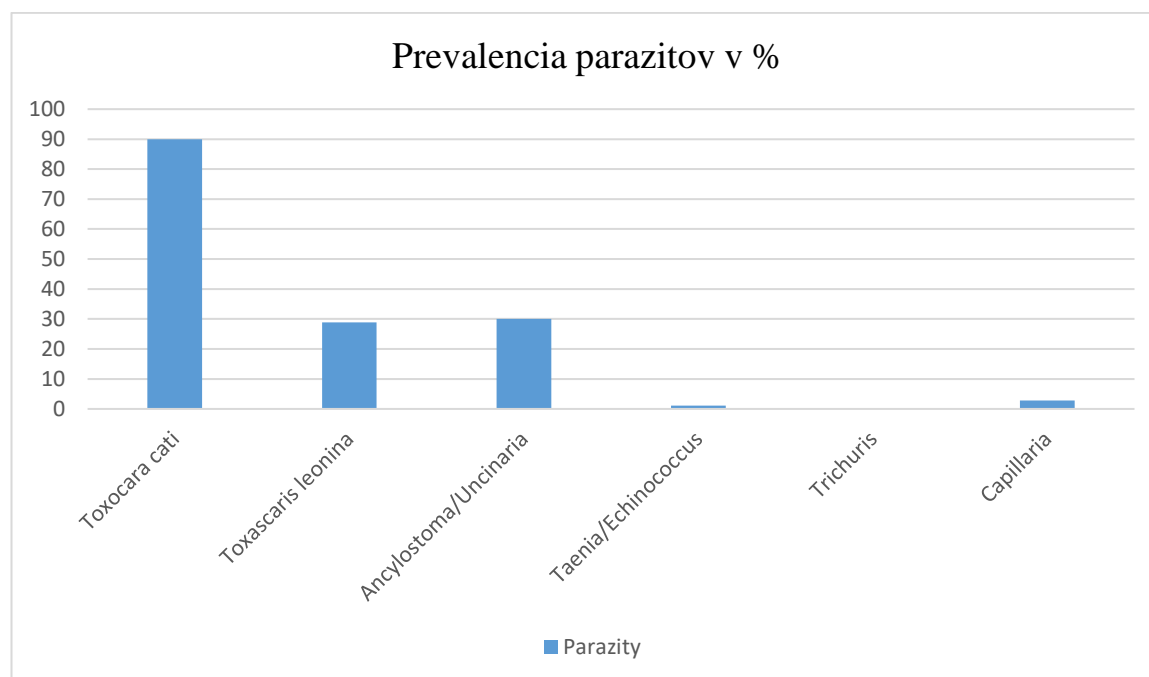
Štatistické vyhodnotenie prebiehalo za pomoci Personového chí-kvadrátu testom s hladinou významnosti  $\alpha=0,05$ .

Chí kvadrát test	0,03386	p-hodnota	$\alpha$ 0,05
H0:	Mačka domáca môže byť prenášačom zoonotickej pásomnice <i>Echinococcus multilocularis</i> .		

Záver: Nulovú hypotéza sa zamietá, kdeže hladina významnosti je vyššia. Mačka sa týmto parazitom nakazí len zriedka.

Druh parazita	Min.	Max.	Priemer (%)
<i>Toxocara cara</i>	2	20200	10101
<i>Toxacaris leonina</i>	1	2847	1424
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	1	448	224,5
<b><i>Taenia/Echinococcus</i></b>	<b>4</b>	<b>46</b>	<b>25</b>
<i>Trichuris</i>	0	0	0
<i>Capillaria</i>	1	3002	1501,5

Tabuľka č.2: Počty vajčiek nájdených parazitov v truse mačiek



Graf č.2: Pomer parazitov vo vyšetrených vzorkách u mačiek s pozitívnym nálezoch

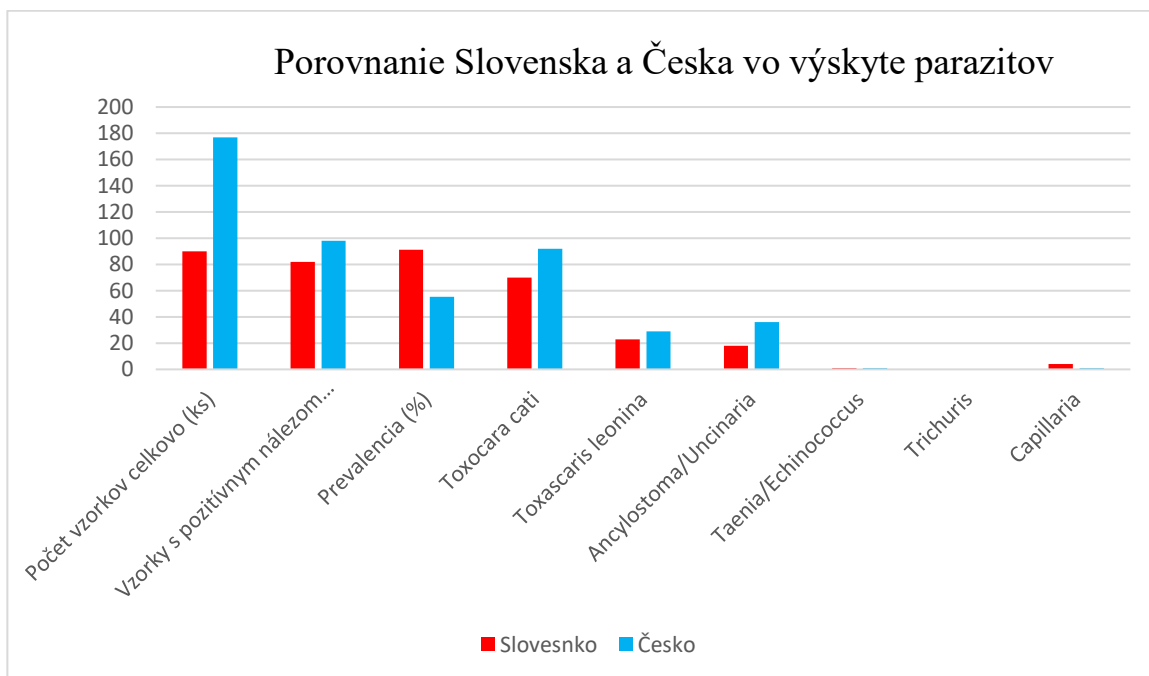
V tejto tabuľke je znázornený maximálny a minimálny počet vajčiek nájdených v truse mačiek. U jednej mačky sa našli maximálne 3 druhy naraz. Maximálne hodnoty pochádzajú od mačiek žijúcich vonku, kde *Toxocara cati* dosahuje až 20200 vajčiek na 5g trusu. Taktiež *Capillaria* dosiahla v jednej vzorke hodnoty 3002 vajčiek na 5g. Vajčička pásomnic boli nájdené celkovo iba dvakrát a to u jednej vzorky z útulku v Českej republike, kde sa našli 4 vajčička a druhá vzorka pochádzala od mačky žijúca vonku na Slovensku, kde sa zistilo 46 vajčičok.

### 1.17.5 Porovnanie Slovenska a Česka

Druhá tabuľka sa zameriava na porovnanie vzoriek zo Slovenska, z kadiaľ pochádzalo 90 vzoriek a z Česka, z ktorého sa mi podarilo získať 177. Pri vzorkách zo Slovenska bol záchyt parazitov až v 82 prípadoch, čo je prevalencia 91,11 %. Toto sa dá vysvetliť tým, že tieto mačky žijú vonku a častokrát nie sú vôbec odčervené. Aj pri týchto výsledkoch dominuje *Toxocara cati* nasledovaná *Toxascaris leonina*, *Uncinaria*, *Capillaria*, *Echinococcus* a *Trichuris*. Narozdiel od Čiech bol záchyt v 98 prípadoch s prevalenciou 55,37 %. Tu tiež bola najčastejšie nájdená *Toxocara cati*, *Uncinaria*, *Toxascaris leonina*, *Capillaria* a *Taenia/Echinococcus* boli zachytení iba raz a *Trichuris* vôbec. Rozdiel medzi týmito krajinami je pri *Toxascaris leonina* a *Capillaria*. *Taenia/Echinococcus* bol v každej krajine nájdený iba raz.

	Slovensko	Česko
Počet vzorkov celkovo (ks)	90	177
Vzorky s pozitívnym nálezom (ks)	82	98
Prevalencia (%)	91,11	55,37
<i>Toxocara cati</i>	70	92
<i>Toxascaris leonina</i>	23	29
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	18	36
<b><i>Taenia/Echinococcus</i></b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Trichuris</i>	0	0
<i>Capillaria</i>	4	1

Tabuľka č.3: Porovnanie Slovenskej a Českej republiky vo výskyte parazitov



Graf č.2: Grafické znázornenie prevalencie medzi Slovenskom a Českom

### 1.17.6 Konzumovaná potrava

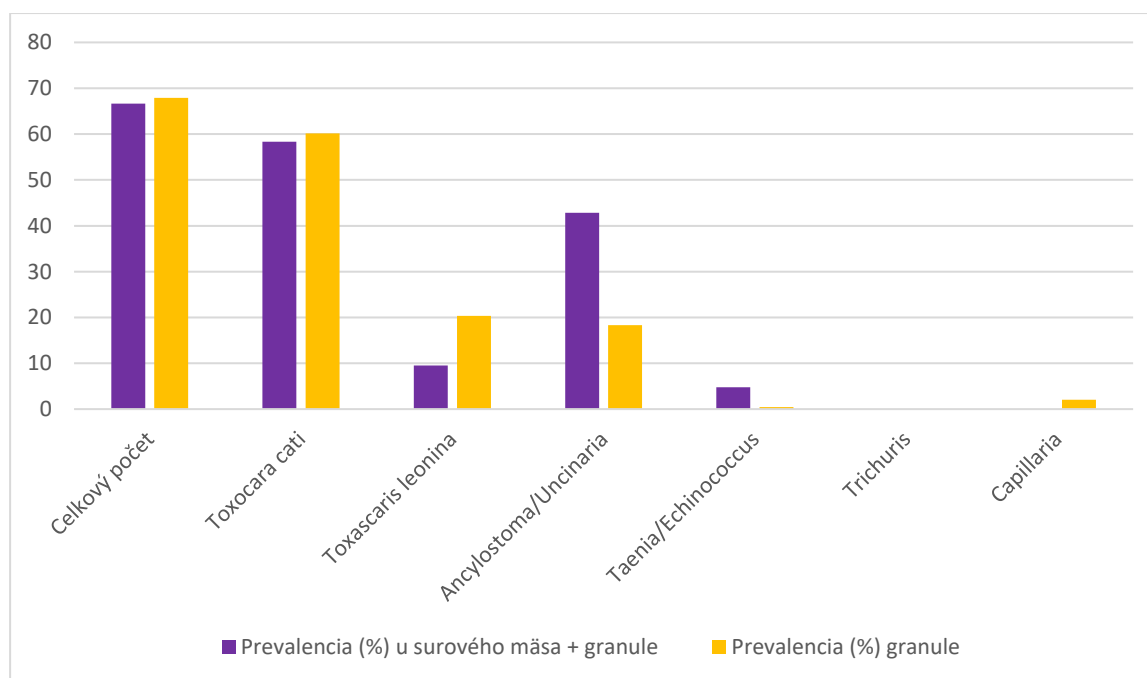
Ďalej sa skúmalo, či má konzumácia surového mäsa vplyv na nakazenie sa *Echinococcus multilocularis*, keďže je to jedným zo spôsobov prenosu. Z celkového počtu bolo 21 vzoriek od

mačiek kŕmených surovým mäsom. Tu sa prevalencia pohybovala na 66,66 %. Z týchto 21 vzoriek bolo 7 úplne čistých a parazity našli vo zvyšných 14. *Toxocara cati* sa nachádzala vo všetkých s prevalenciou 58,33 %, nasledovaná *Uncinariou* v 9 vzorkoch (42,86 %). *Toxascaris leonina* bola v 2 vzorkoch (9,52 %). *Trichuris* ani *Capillaria* zachytení neboli. Samotná *Taenia/Echinococcus* bol nájdená iba v 1 vzorke pri prevalencii 4,76 %.

Pri mačkách kŕmené iba granulami bola prevalencia 67,89 %. Najčastejším parazitom bola zasa *Toxocara cati* v 50 vzorkoch (20,33 %), *Uncinaria* bola v 45 (18,29 %), *Capillaria* sa vyskytla päťkrát (2,03 %). *Trichuris* nebol ani v jednej vzorke. *Taenia/Echinococcus* bola zistená iba v jednej (0,41 %).

Typ krmiva	Surové mäso + granule (ks)	Prevalencia (%)	Granule (ks)	Prevalencia (%)
Celkový počet (ks)	21	66,66	246	67,89
<i>Toxocara cati</i>	14	58,33	148	60,16
<i>Toxascaris leonina</i>	2	9,52	50	20,33
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	9	42,86	45	18,29
<b><i>Taenia/Echinococcus</i></b>	<b>1</b>	<b>4,76</b>	<b>1</b>	<b>0,41</b>
<i>Trichuris</i>	0	0	0	0
<i>Capillaria</i>	0	0	5	2,03

Tabuľka č.4: Typ mäsa a výskyt parazitov



Graf č.3: Prevalencia parazitov v závislosti od krmiva

Chí kvadrát test	0,57684	p-hodnota	$\alpha$ 0,05
H0:	Konzumácia surového mäsa nie je štatisticky významná pri nákaze <i>Echinococcus multilocularis</i> .		



H1:	Konzumácia surového mäsa je štatisticky významná pri nákaze <i>Echinococcus multilocularis</i> .
-----	--

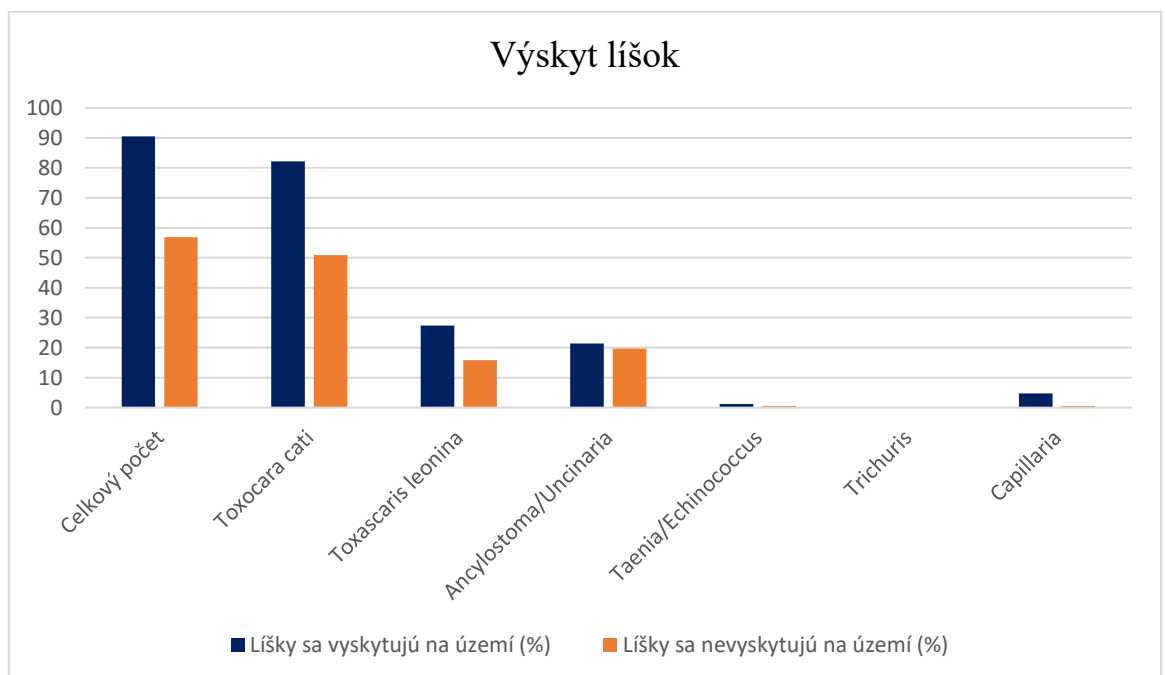
Záver: Nulovú hypotézu neviem zamietnuť, keďže hladina významnosti je nižšia.

### 1.17.7 Výskyt líšok

V poslednej analýze sa skúmal výskyt *Echinococcus multilocularis* podľa toho, či sa v okolí vyskytujú líšky. Počet vzoriek z týchto oblastí bol v počte 84 s prevalenciou parazitov 90,47 %. Takisto ako v predchádzajúcich častiach bola prvá *Toxocara cati* u 69 prípadoch (82,14 %) potom *Toxascaris leonina* u 23 (27,38 %), *Uncinaria* bola nájdená 18krát (21,43 %), *Capillaria* štyrikrát (4,76 %). *Taenia/Echinococcus* bola nájdená iba raz (1,19 %). 183 vzoriek pochádzalo od mačiek žijúcich v oblastiach bez výskytu líšok s prevalenciou parazitov 56,83 %. Opäť dominovala *Toxocara cati* s počtom 93 (50,82 %), *Uncinaria* s výskytom u 36 vzoriek (19,67 %), *Toxascaris leonina* bola nájdená 29krát (15,85 %), *Capillaria* iba jediný raz (0,55 %) a *Trichuris* vôbec. *Taenia/Echinococcus* bola taktiež nájdená iba raz ako u mačiek, ktoré žijú v prostredí s výskytom líšok.

Žijú líšky v okolí	Áno (ks)	Prevalencia (%)	Nie (ks)	Prevalencia (%)
Celkový počet (ks)	84	90,47	183	56,83
<i>Toxocara cati</i>	69	82,14	93	50,82
<i>Toxascaris leonina</i>	23	27,38	29	15,85
<i>Ancylostoma/Uncinaria</i>	18	21,43	36	19,67
<b><i>Taenia/Echinococcus</i></b>	<b>1</b>	<b>1,19</b>	<b>1</b>	<b>0,55</b>
<i>Trichuris</i>	0	0	0	0
<i>Capillaria</i>	4	4,76	1	0,55

Tabuľka č.5: Počty parazitov v závislosti na výskyte líšky



Graf č.4: Prevalencia parazitov pri výskyte líšok

Chí kvadrát test	0,10692	p-hodnota	$\alpha$ 0,05
H0:	Výskyt líšky nie je štatisticky významný pri nákaze <i>Echinococcus multilocularis</i> .		
H1:	Výskyt líšky je štatisticky významný pri nákaze <i>Echinococcus multilocularis</i> .		

Záver: Nullová hypotéza sa nedá zamietnuť, čo znamená, že výskyt pásomnice nie je štatisticky významný na výskyte líšky.

## Diskusia

S pretváraním Európy antropologickou činnosťou a tiež klimatickými zmenami sa po celom kontinente oveľa lepšie šíria rôzne parazity vrátane *Echinococcus multilocularis*. Z dôvodu možnosti prenosu aj na človeka je jedným z rizík, ktorému musia ľudia čeliť. Alveolárna echinokokóza je v neliečených prípadoch smrteľná.

Vďaka urbanizácii sa líšky, ktoré sú definitívnym hositeľom, uchylujú bližšie k ľudským obydliam. Taktiež rôzne povolania ako poľovníctvo, či práce v poľnohospodárstve spadajú do rizikových prác, kde je miera nakazenia určite vyššia (Deplazes, 2011). Z tohoto dôvodu by bolo dobré, aby každá manipulácia s uhynulou alebo ulovenou líškou prebiehala s ochrannými prostriedkami ako sú rukavice, keďže vajíčka *Echinococcus multilocularis* sa zachytávajú v srsti líšok. Deplazes (2011) uvádza, že u takýchto povolaní je výskyt ochorenia najvyšší a predstavuje až 63 % zo všetkých potvrdených prípadov. Keďže zamorenie líšok v určitých krajinách ako je Švajčiarsko dosahuje prevalenciu až 60 %, či na severe Slovenska na hranici s Poľskom sa tiež blíži ku 60 %. Toto by bolo podľa mňa možno obmedziť podávaním antihelmintík ako je prazikvantel spolu s návnadami, ktoré obsahujú očkovaciu látku proti besnote. Zároveň si dávať aj pozor na konzumáciu plodov, ktoré nájdeme v lese. Tie by sme mali pred jedným umyť alebo dostatočne tepelne spracovať.

Čo sa týka Slovenskej republiky najväčšia zamorenosť u líšok *Echinococcus multilocularis* je na severe a východe krajiny s prevalenciou 30-60 %. To sa dá vysvetliť aj tým, že v tejto časti republiky žije najväčší podiel divokožijúcich zvierat a taktiež je to oblasť s najväčším výskytom iných ochorení zvierat ako je prasačí mor. Západ krajiny je v tom najlepšie, kde Bratislavský kraj dosahuje prevalencie 11,5 % a Trnavský kraj 13,6 % (Antolová, 2020). Pri výskume bol záchyt *Taenia/Echinococcus* 1,1%, čo sa dá jednoducho vysvetliť, že vzorky sa odoberali len z jednej dediny a jedného mesta v Trnavskom kraji.

Oproti tomu u vzoriek z Českej republiky bola prevalencia len 0,56 %, čo predstavuje, len jediný záchyt v útulku v stredočeskom kraji. Z celkového počtu 177 vzoriek práve z okolia Prahy môžeme usúdiť, že výskyt *Taenia/Echinococcus* v tejto oblasti nieje vysoký. Svobodová (2004) uvádza prevalenciu u mačiek v Česku 3,75 %. V období medzi rokmi 2006-2015 boli v Českej republike registrované 2 prípady alveolárnej echinokokózy (Husa, 2017).

Po spojení vzoriek z oboch krajín tvoria dohromady počet 267. Z toho boli vajíčka *Taenia/Echinococcus* nájdené dvakrát. Jedna bola od mačky pohybujúcej sa po vonku a kŕmená ako granulami tak aj surovým mäsom a nachádzala sa v oblasti, kde žijú líšky. Táto vzorka pochádzala zo Slovenska. Druhá potvrdená vzorka pochádzala z českého útulku, kde sú mačky

kŕmené iba granulami. Tu však musím podotknúť, že táto vzorka pochádzala od mačky, ktorá bola do útulku privedená 3 dni pred mojim príchodom. Pri takýchto prípadoch bohužiaľ nevieme dostopovať, kde všade sa pohybovala, či bola prikrmovaná alebo aj lovila. Z tohoto dôvodu usudzujem, že je viac ako jasné, že s vajíčkami *Taenia/Echinococcus* už prišla do útulku. Preto sa domievam, že riziko nákazy je určite vyššie práve u mačiek žijúcich vonku a bez pravidelného odčervovania, než u mačiek v útulkoch, ktoré si infekciu už prinesú. Vďaka dostupnosti antiparazitik a včasnom odčervení, častokrát práve hneď po príchode je riziko prenosu medzi ostatnými mačkami minimálne. Karanténa, ktorá čaká mačky po príchode do útulku, takisto znižuje potencionálne riziko prenosu. Zároveň je logické, že mačky pohybujúce sa na voľno po vonku, majú riziko nákazy väčšie. Práve prvá vzorka je od mačky, ktorá má možnosť žiť vonku v dedine, ktorá je obklopená takmer zo všetkých strán lesom, s potvrdeným výskytom líšok. Zároveň majú možnosť loviť a je kŕmená aj surovým mäsom. Tým pádom sa mačka mohla nakaziť od infikovaného medzihostiteľa, ktorého ulovila alebo sa dostala do kontaktu s výkalmi líšok. Potenciál v nákaze je aj od surového mäsa. Tým, že voľným okom nejde rozoznať o aký presne druh ide, treba vykonať genetické testy. Tie sa však z časových možností už nestihli urobiť.

Celková prevalencia pri diplomovej práci dosahuje 0,75 %. Naproti tomu pri výskume v Nemecku z roku 2008, kde sa zamerali na celú krajinu, získali 10650 vzoriek s prevalenciou dosahovala 0,48 % u mačiek, avšak u psov bola o niečo vyššia (Dyachenko, 2008). Vo francúzskej štúdií bolo odobraných 3659 vzoriek od mačiek, ktoré sa pohybovali po vonku. Nález v truse bol v 10 prípadoch a prevalencia sa u mačiek pohybovala na 3,1 %. Zároveň bola prevedená aj pitva 19 mačiek domácich a piatich divokých, u ktorých sa našli červy u každého druhu jedenkrát. To sa dá vysvetliť, tým že práve v tejto krajine sa nachádzajú Alpy, kde bola jedna z prvých potvrdených nákaz týmto parazitom a patria medzi ohniskovú oblasť (Uhmang, 2015). Poľsko, ktoré susedí s Českom aj Slovenskom má jednu z najvyšších prevalencií u mačiek a to až 32,2 %. Tam v roku 2018 sa zamerali na oblasť Pod Karpacie, kde zozbierali 67 vzoriek a prevalencia sa ukázala 6,0 % (Karamon, 2019). V pobaltských krajinách vykonal štúdiu Bagrade (2018), keďže sa zvýšil výskyt alveolárnej echinokokózy u ľudí. Tu sa zamerali iba na líšky, kde zistili prevalenciu 17,1 %. Z celkových štúdií vypláva, že pes je oveľa dôležitejším prenášačom vajíčok *Echinococcus* než mačky domáce, ktoré hrajú len malú rolu pri prenose avšak pre závažnosť ochorenia určite potrebné monitorovať a nepodceňovať (Deplazes, 1999), (Antolová, 2009), (Toews, 2021). Zo všetkých parazitov nájdených v truse boli vajíčka *Echinococcus* len zriedka. Z toho môžem usudzovať, že hypotéza: „Mačka domáca môže byť dôležitým prenášačom zoonotickej pásomnice *Echinococcus multilocularis*.“ sa nepotvrdil, na koľko bol záchyt iba pri dvoch jedincoch s prevalenciou 0,75 %. Mačka domáca je skorej náhodným hostiteľom a prenos na človeka je tým pádom z jej strany minimálna.

*Toxocara cati* je jedným z najčastejších parazitov u mačiek avšak prevalencia sa v rôznych krajinách a štúdiách líšia. V mojej štúdií sa tento parazit obavil v 162 vzorkách u 180 potvrdených prípadoch parazitizmu, s prevalenciou 60,67 %. Najväčšiu zhodu sa mi podarilo nájsť vo výskume od Sommerfelt (2006) z Argentíny, kde sa dohromady odobralo 456 vzoriek s prevalenciou 61,2 %. Naproti tomu štúdiá zo Slovenska od Haladovej a Mihálskej (1994), kedy odoberali vzorky po dobu 3 rokov z 250 vzoriek bolo 81 pozitívnych (30 %). V Českej republike výskum realizovala Dubná (2007), kde zo 120 získaných vzoriek bolo 15 pozitívnych (11,9 %). Podobné výsledky vyšli aj v Taliansku a to s prevalenciou 12,1 % (Mugnaimi 2012)

a v Maďarsku 17,4 % u (Capári 2012). V Iráne priebehal výskum medzi rokmi 1969-2019, kedy sa *Toxocara cati* potvrdila v 24,2 % prípadov. Abedi (2021) pozbieral údaje z 31 relevantých štúdií, ktoré ukázali prevalenciu tohoto parazita v rozmedzí 3-79 %. Dohromady bolo nazbieraných 10676 vzoriek, kedy najväčšiu prevalenciu vykazovala Ázia oproti Európe, Amerike a Afrike. Zaujímavé je, že vo Fínsku sa na tohoto parazita zamerali u populácie rysa ostrovida (*Lynx lynx*), kde pozbierali 2756 vzoriek s prevalenciou až 84 % (Virta, 2022).

*Toxascaris leonina* bola tretím najčastejším parazitom zisteným v 52 vzorkách s prevalenciou 19,48 %. Rostami (2020) analyzoval dohromady 135 publikovaných štúdií, kam sa zapojilo 25364 mačiek. Celková prevalencia bola u týchto štúdií iba 3,4 %. Najväčšia potom bola u túlavých mačiek na východe stredomoria a to 10 %. Vysoká prevalencia u túlavých zvierat nie je ničím neobvyklá nakoľko nebývajú odčervené a musia pre svoje prežitie loviť, vďaka čomu zvyšujú mieru nakazenia sa.

*Ancylostoma/Uncinaria* bola vo výskume druhým najčastejším parazitom vyskytujúca sa v 54 prípadoch s prevalenciou 20,22 %. *Uncinaria* sa u mačiek vyskytuje, len zriedka preto aj väčšina štúdií sa zamierava na *Ancylostoma spp.* Palmer (2007) vykonal štúdiu v Austrálii, kde sa prevalencia u 1027 mačiek pohybovala na 6,9 %. Podobné výsledky zistili aj v Egypte a to konkrétne *Ancylostoma tubaeforme* (4 %) (Khalafalla, 2011). Gracenea (2009) pri štúdií v Barcelóne tiež zistil u mačiek iba výskyt *Ancylostoma tubaeforme*. V Rumunsku sa prevalencia zvýšila a to na 10 % (Mircean, 2010). V USA bola štúdia so 40 mačkami na severe Floridy, z čoho sa *Ancylostoma tubaeforme* vyskytla v 41 % a *Ancylostoma braziliense* bola v 4 vzorkách. V Juhoafrickej republike prebehla pitva 1502 mačiek a najviac bola znova zastúpená *Ancylostoma tubaeforme* (41 %), *Ancylostoma braziliense* (25 %) a *Ancylostoma ceylanicum* (1,4 %) (Baker, 1989). Najvyššia mieru zamorenosti malo Thajsko a to *Ancylostoma ceylanicum* (92 %) a *Ancylostoma caninum* (23 %) (Setasuban 1976). Tieto rôznorodé výsledky sú zapríčinené geografickým rozšírením daných druhov parazitov.

*Trichuris* nebol nájdený ani v jedinej vzorke. Taktiež aj štúdií na tohoto parazita je veľmi málo, čo môže svedčiť o tom, že mačka sa ním nenakazí až tak často. Kurnosova (2019) zbierala vzorky v ročných intervaloch po dobu 6 rokov a prítomnosť sa zistila len u 0,28 %. V Malajzii sa na tohoto parazita zamerali u ľudí, psov aj mačiek. Nazbierali 524, ale parazita potvrdili iba v 1,3 % vzoriek (Mohd-Shaharuddin, 2019). V Indii však bola situácia o niečo iná a pri pitve 30 mačiek sa *Trichuris spp.* zistil u 17 jedincov (57 %) (Wulcan, 2020).

*Capillaria* bola zistených u 5 vzoriek s prevalenciou 1,87 %. Podobné výsledky zistili aj v Egypte, kde odoberali vzorky od túlavých mačiek a prevalencia bola 3 % (Khalafalla, 2011). Rovnako na tom je aj Rumunsko a to s prevalenciou 3,1 % (Mircean, 2010). Najväčší nárast bol vo Francúzskej štúdií od mačiek žijúcich vonku a to 20,1 % (Bourgoin, 2022).

## Záver

Cieľom tejto diplomovej práce bolo zistiť, či hypotéza: „Mačka domáca môže byť dôležitým prenášačom zoonotickej pásomnice *Echinococcus multilocularis*.“ je pravdivá.

Všeobecná časť je zostavená z 2 hlavných častí. Prvá časť sa zaoberá najčastejšími parazitmi u domácich mačiek, predovšetkým od tých, ktoré žijú v útulkoch a vonku v blízkosti lesa, opisom ich biológie, životného cyklu a ochorenia spojené s nimi. Druhá časť je zameraná na výskyt *Echinococcus multilocularis* v krajinách Európy, pre vytvorenie si lepšieho obrazu o epidemiologickej situácie v okolitých krajinách.

Praktická časť spočívala v zbere trusu mačiek od najviac rizikových skupín. Z celkového počtu 267 vzoriek sa parazity našli v 180 s prevalenciou 67,42 %. Vajíčka *Taenia/Echinococcus* sa zistili v 2 prípadoch a to raz v Českej republike a raz v Slovenskej republike s celkovou prevalenciou 0,75 %. Tým pádom sa hypotéza o dôležitosti mačky ako prenášačom *Echinococcus multilocularis* sa nepotvrdila.

Alveolárna echinokokóza je závažným ochorením spôsobená parazitom *Echinococcus multilocularis*. Jeho definitívnym hostiteľom je líška, ktorá sa posledné roky viacej uchýľuje k ľudským obydliam, preto riziko tejto nákazy narastá. Z tohoto dôvodu je nesmierne dôležité aj naďalej monitorovať domáce šelmy ako psy a mačky, ktoré žijú v našej blízkosti a sú s nami častokrát v každodennom kontakte.

## Literatura

ABBAS, Ibrahim, Moustafa AL-ARABY, Bassem ELMISHMISHY a El-Sayed EL-ALFY, 2022. Gastrointestinal parasites of cats in Egypt: high prevalence high zoonotic risk. *BMC Veterinary Research* [online]. **18**(1), 1-12 [cit. 2023-03-22]. ISSN 1746-6148. Dostupné z: doi:10.1186/s12917-022-03520-0

ABEDI, Behnam, Mehran AKBARI, Sahar KHODASHENAS, et al., 2021. The global prevalence of *Toxocara* spp. in pediatrics: a systematic review and meta-analysis. *Clinical and Experimental Pediatrics* [online]. **64**(11), 575-581 [cit. 2023-04-12]. ISSN 2713-4148. Dostupné z: doi:10.3345/cep.2020.01039

ALVI, Mughees Aizaz, Li LI, John Asekhaen OHIOLEI, et al., 2021. *Hydatigera taeniaeformis* in urban rats (*Rattus rattus*) in Faisalabad, Pakistan. *Infection, Genetics and Evolution* [online]. **92**(92), 6 [cit. 2023-04-07]. ISSN 15671348. Dostupné z: doi:10.1016/j.meegid.2021.104873

ANTOLOVÁ, Daniela, Martina MITERPÁKOVÁ, Miroslava ŠKÚTOVÁ, Mária SZILÁGYIOVÁ a Dana HUDÁČKOVÁ, 2014. *Echinococcus multilocularis* na Slovensku – aktuálna situácia. *INFOVET*. Prešov: M&M vydavateľstvo, **21**(6), 245-249.

ANTOLOVÁ, Daniela, Martina MITERPÁKOVÁ, Róbert ROSOLANKA, Júlia JAROŠOVÁ, Miroslava FECKOVÁ a František ONDRISKA, 2020. Alveolárna echinokokóza na Slovensku. *Newslab. Supplement: vedecká konferencia: I. Aktuálne problémy humánnej parazitológie: 23. september 2020, Bratislava: časopis laboratórnej medicíny*. Trnava: Medirex Group Academy, **11**(1), 102-103. ISSN 1338-9661(print).

ANTOLOVÁ, D., K. REITEROVÁ, M. MITERPÁKOVÁ, A. DINKEL a P. DUBINSKÝ, 2009. The First Finding of *Echinococcus multilocularis* in Dogs in Slovakia: An Emerging Risk for Spreading of Infection. *Zoonoses and Public Health* [online]. **56**(2), 53-58 [cit. 2023-04-08]. ISSN 18631959. Dostupné z: doi:10.1111/j.1863-2378.2008.01154.x

BAGRADE, Guna, Gunita DEKSNE, Zanda OZOLIŅA, Samantha Jane HOWLETT, Maria INTERISANO, Adriano CASULLI a Edoardo POZIO, 2016. *Echinococcus multilocularis* in foxes and raccoon dogs: an increasing concern for Baltic countries. *Parasites & Vectors* [online]. **9**(1), 1-9 [cit. 2023-03-02]. ISSN 1756-3305. Dostupné z: doi:10.1186/s13071-016-1891-9

BAKER, David G., 2006. Parasitic Diseases. In: *The Laboratory Rat* [online]. 1. Academic Press: Elsevier, 2006, s. 453-478 [cit. 2023-03-21]. ISBN 9780120749034. Dostupné z: doi:10.1016/B978-012074903-4/50016-9

Baker MK, Lange L, Verster A, van der Plaats S. A survey of helminths in domestic cats in the Pretoria area of Transvaal, Republic of South Africa. Part 1: The prevalence and comparison

of burdens of helminths in adult and juvenile cats. *J S Afr Vet Assoc.* 1989 Sep;60(3):139-42. PMID: 2634770.

BOURGOIN, Gilles, Marie-Pierre CALLAIT-CARDINAL, Emilie BOUHSIRA, et al., 2022. Prevalence of major digestive and respiratory helminths in dogs and cats in France: results of a multicenter study. *Parasites & Vectors* [online]. **15**(1) [cit. 2023-04-12]. ISSN 1756-3305. Dostupné z: doi:10.1186/s13071-022-05368-7

BURKHOLDER, Tanya, Carmen Ledesma FELICIANO, Sue VANDEWOUDE a Henry J. BAKER, 2015. Biology and Diseases of Cats. In: *Laboratory Animal Medicine* [online]. 3. Laboratory Animal Medicine: Elsevier, 2015, s. 555-576 [cit. 2023-03-17]. ISBN 9780124095274. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-409527-4.00013-4

*Canine and Feline Gastroenterology* [online], 2013. 1. Elsevier Health Sciences: Elsevier [cit. 2023-03-17]. ISBN 9781416036616. Dostupné z: doi:10.1016/C2009-0-34969-7

CARDILLO, Natalia, Cintia Gonzalez PROUS, Silvio KRIVOKAPICH, et al., 2016. First report of *Toxocara cati* in the domestic land snail *Rumina decollata*. *Revista Argentina de Microbiología* [online]. **48**(3), 206-209 [cit. 2023-03-24]. ISSN 03257541. Dostupné z: doi:10.1016/j.ram.2016.04.004

CULLEN, John M. a Margaret J. STALKER, 2016. Liver and Biliary System. In: *Jubb, Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals: Volume 2* [online]. 6. Saunders Ltd.: Elsevier, 2016, 258-352.e1 [cit. 2023-03-21]. ISBN 9780702053184. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-7020-5318-4.00008-5

CHU, S., Myers, S. L., Wagner, B., & Snead, E. C. (2013). Hookworm dermatitis due to *Uncinaria stenocephala* in a dog from Saskatchewan. *Canadian veterinary journal* **54**(8), 743–747.

DELANEY, Martha A., Piper M. TREUTING a Jamie L. ROTHENBURGER, 2018. Rodentia. In: *Pathology of Wildlife and Zoo Animals* [online]. 1. Academic Press: Elsevier, 2018, s. 499-515 [cit. 2023-03-21]. ISBN 9780128053065. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-805306-5.00020-1

DEPLAZES, Peter, Frans VAN KNAPEN, Alexander SCHWEIGER a Paul A.M. OVERGAAUW, 2011. Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. *Veterinary Parasitology* [online]. **182**(1), 41-53 [cit. 2023-03-02]. ISSN 03044017. Dostupné z: doi:10.1016/j.vetpar.2011.07.014

DEPLAZES, Peter, Peter ALTHER, Isabelle TANNER, R. C. Andrew THOMPSON a Johannes ECKERT, 1999. Echinococcus multilocularis Coproantigen Detection by Enzyme-Linked Immunosorbent Assay in Fox, Dog, and Cat Populations. *The Journal of*

*Parasitology* [online]. **85**(1), 115-121 [cit. 2023-04-08]. ISSN 00223395. Dostupné z: doi:10.2307/3285713

DYACHENKO, Viktor, Nikola PANTCHEV, Sandra GAWLOWSKA, Majda Globokar VRHOVEC a Christian BAUER, 2008. Echinococcus multilocularis infections in domestic dogs and cats from Germany and other European countries. *Veterinary Parasitology* [online]. **157**(3-4), 244-253 [cit. 2023-03-02]. ISSN 03044017. Dostupné z: doi:10.1016/j.vetpar.2008.07.030

ESLAHI, Aida Vafae, Milad BADRI, Ali KHORSHIDI, et al., 2020. Prevalence of Toxocara and Toxascaris infection among human and animals in Iran with meta-analysis approach. *BMC Infectious Diseases* [online]. **20**(1), 20 [cit. 2023-04-12]. ISSN 1471-2334. Dostupné z: doi:10.1186/s12879-020-4759-8

FEDERER, Karin, Maria Teresa ARMUA-FERNANDEZ, Stefan HOBY, Christian WENKER a Peter DEPLAZES, 2015. In vivo viability of Echinococcus multilocularis eggs in a rodent model after different thermo-treatments. *Experimental Parasitology* [online]. **154**, 14-19 [cit. 2023-03-25]. ISSN 00144894. Dostupné z: doi:10.1016/j.exppara.2015.03.016

GIANNELLI, Alessio, Gioia CAPELLI, Anja JOACHIM, et al., 2017. Lungworms and gastrointestinal parasites of domestic cats: a European perspective. *International Journal for Parasitology* [online]. **47**(9), 517-528 [cit. 2023-03-22]. ISSN 00207519. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijpara.2017.02.003

GOODFELLOW, Mark, Susan SHAW a Eric MORGAN, 2006. Imported disease of dogs and cats exotic to Ireland: Echinococcus multilocularis. *Irish Veterinary Journal* [online]. **59**(4), 214-216 [cit. 2023-03-02]. ISSN 2046-0481. Dostupné z: doi:10.1186/2046-0481-59-4-214

GRACENEA, Mercedes, Maria GÓMEZ a Jordi TORRES, 2009. Prevalence of intestinal parasites in shelter dogs and cats in the metropolitan area of Barcelona (Spain). *Acta Parasitologica* [online]. **54**(1), 5 [cit. 2023-04-12]. ISSN 1896-1851. Dostupné z: doi:10.2478/s11686-009-0005-7

HARGER, Beverly L., Lisa E. HOFFMAN a Richard ARKLESS, 2014. Miscellaneous Abdomen Diseases. In: *Clinical Imaging* [online]. 3. Clinical Imaging: Elsevier, 2014, s. 1327-1336 [cit. 2023-03-25]. ISBN 9780323084956. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-323-08495-6.00031-2

HUTCHISON, W. M., 1958. Studies on Hydatigera taeniaeformis I. Growth of the Larval Stage. *The Journal of Parasitology* [online]. **44**(6), 10 [cit. 2023-04-07]. ISSN 00223395. Dostupné z: doi:10.2307/3274537

JIN, Yuan-Chun, Xiang-Yong LI, Jin-Hui LIU, Xing-Quan ZHU a Guo-Hua LIU, 2019. Comparative analysis of mitochondrial DNA datasets indicates that Toxascaris leonina



represents a species complex. *Parasites & Vectors* [online]. **12**(1), 1-6 [cit. 2023-03-24]. ISSN 1756-3305. Dostupné z: doi:10.1186/s13071-019-3447-2

KARAMON, Jacek, Jacek SROKA, Joanna DĄBROWSKA, Ewa BILSKA-ZAJĄC, Jolanta ZDYBEL, Maciej KOCHANOWSKI, Mirosław RÓŻYCKI a Tomasz CENCEK, 2019. First report of *Echinococcus multilocularis* in cats in Poland: a monitoring study in cats and dogs from a rural area and animal shelter in a highly endemic region. *Parasites & Vectors* [online]. **12**(1), 1-8 [cit. 2023-03-02]. ISSN 1756-3305. Dostupné z: doi:10.1186/s13071-019-3573-x

KETZIS, Jennifer K., Ashutosh VERMA a Graham BURGESS, 2015. Molecular characterization of *Trichuris serrata*. *Parasitology Research* [online]. **114**(5), 1993-1995 [cit. 2023-03-17]. ISSN 0932-0113. Dostupné z: doi:10.1007/s00436-015-4396-0

KHALAFALLA, Reda E. a Thomas J. TEMPLETON, 2011. A Survey Study on Gastrointestinal Parasites of Stray Cats in Northern Region of Nile Delta, Egypt. *PLoS ONE* [online]. **6**(7) [cit. 2023-04-12]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0020283

KNAPP, Jenny, Gérald UMHANG, Helene WAHLSTRÖM, Mohammad Nafi Solaiman AL-SABI, Erik O. ÅGREN a Heidi Larsen ENEMARK, 2019. Genetic diversity of *Echinococcus multilocularis* in red foxes from two Scandinavian countries: Denmark and Sweden. *Food and Waterborne Parasitology* [online]. **14**, 1-10 [cit. 2023-03-03]. ISSN 24056766. Dostupné z: doi:10.1016/j.fawpar.2019.e00045

KNIGHT, Alex, John G. EWEN, Patricia BREKKE a Anna W. SANTURE, 2018. The Evolutionary Biology, Ecology and Epidemiology of Coccidia of Passerine Birds. In: *Advances in Parasitology* [online]. 1. Academic Press: Elsevier, 2018, s. 35-60 [cit. 2023-03-21]. *Advances in Parasitology*. ISBN 9780128151921. Dostupné z: doi:10.1016/bs.apar.2018.01.001

KROUTILÍKOVÁ, Dobromila a Juliana SOKOLOVÁ, 1985. *Mikrobiologie a parazitologie: učebnice pro střední zemědělské technické školy studijního oboru 43-30-6 veterinářství*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství). ISBN 576.858/859

LANGROVÁ, Iva, 2011. *Parazitologie*. V Praze: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-80-213-2171-7.

LAVIKAINEN, Antti, Takashi IWAKI, Voitto HAUKISALMI, et al., 2016. Reappraisal of *Hydatigera taeniaeformis* (Batsch, 1786) (Cestoda: Taeniidae) sensu lato with description of *Hydatigera kamiyai* n. sp. *International Journal for Parasitology* [online]. **46**(5-6), 361-374 [cit. 2023-04-07]. ISSN 00207519. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijpara.2016.01.009

LEE, Alice C.Y., Peter M. SCHANTZ, Kevin R. KAZACOS, Susan P. MONTGOMERY a Dwight D. BOWMAN, 2010. Epidemiologic and zoonotic aspects of ascarid infections in dogs and cats. *Trends in Parasitology* [online]. **26**(4), 155-161 [cit. 2023-03-02]. ISSN 14714922. Dostupné z: doi:10.1016/j.pt.2010.01.002

LINDSAY, David S. a Kenneth S. TODD, 1993. Coccidia of Mammals. In: *Parasitic Protozoa* [online]. 1. Academic Press: Elsevier, 1993, s. 89-131 [cit. 2023-03-21]. ISBN 9780124260146. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-426014-6.50007-7

LIOTTA, Janice L., Khuanchai N. KOOMPAPONG, Joseph P. YAROS, Joseph PRULLAGE a Dwight D. BOWMAN, 2012. Prevalence of *Ancylostoma braziliense* in Cats in Three Northern Counties of Florida, United States. *Journal of Parasitology* [online]. **98**(5), 1032-1033 [cit. 2023-04-12]. ISSN 0022-3395. Dostupné z: doi:10.1645/GE-2930.1

MARKS, Stanley L., 2016. Rational Approach to Diagnosing and Managing Infectious Causes of Diarrhea in Kittens. In: *August's Consultations in Feline Internal Medicine, Volume 7* [online]. 7. Saunders: Elsevier, 2016, s. 1-22 [cit. 2023-03-17]. ISBN 9780323226523. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-323-22652-3.00001-3

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

MIRCEAN, Viorica, Adriana TITILINCU a Cozma VASILE, 2010. Prevalence of endoparasites in household cat (*Felis catus*) populations from Transylvania (Romania) and association with risk factors. *Veterinary Parasitology* [online]. **171**(1-2), 163-166 [cit. 2023-04-12]. ISSN 03044017. Dostupné z: doi:10.1016/j.vetpar.2010.03.005

MIRZA, Ayesha a Mobeen H. RATHORE, 2012. Toxocariasis, Hydatid Disease of the Lung, Strongyloidiasis, and Pulmonary Paragonimiasis. In: *Kendig & Chernick's Disorders of the Respiratory Tract in Children* [online]. Elsevier, 2012, s. 552-563 [cit. 2023-03-25]. ISBN 9781437719840. Dostupné z: doi:10.1016/B978-1-4377-1984-0.00036-X

MISDRAJI, Joseph, 2010. Liver and Bile Duct Infections. In: *Diagnostic Pathology of Infectious Disease* [online]. 1. Saunders: Elsevier, 2010, s. 255-295 [cit. 2023-03-21]. ISBN 9781416034292. Dostupné z: doi:10.1016/B978-1-4160-3429-2.00010-9

MOHD-SHAHARUDDIN, Norashikin, Yvonne Ai Lian LIM, Nur-Amirah HASSAN, Sheila NATHAN a Romano NGUI, 2019. Molecular characterization of *Trichuris* species isolated from humans, dogs and cats in a rural community in Peninsular Malaysia. *Acta Tropica* [online]. **190**(190), 269-272 [cit. 2023-04-12]. ISSN 0001706X. Dostupné z: doi:10.1016/j.actatropica.2018.11.026

MONTALVA, Felipe, Diego PÉREZ-VENEGAS, Josefina GUTIÉRREZ a Mauricio

SEGUEL, 2019. The contrasting hidden consequences of parasitism: Effects of a hematophagous nematode ( *Uncinaria* sp.) in the development of a marine mammal swimming behavior. *Ecology and Evolution* [online]. **9**(7), 3689-3699 [cit. 2023-03-20]. ISSN 2045-7758. Dostupné z: doi:10.1002/ece3.4914

MORO, Pedro L. a Peter M. SCHANTZ, 2012. Echinococcus Species (Agents of Cystic, Alveolar, and Polycystic Echinococcosis). In: *Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases* [online]. 4. Elsevier: Elsevier, 2012, 1356-1362.e2 [cit. 2023-03-25]. ISBN 9781437727029. Dostupné z: doi:10.1016/B978-1-4377-2702-9.00283-X

MORO, Pedro L. a Paul CANTEY, 2018. Echinococcus Species. In: *Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases* [online]. 5. Elsevier: Elsevier, 2018, 1404-1410.e1 [cit. 2023-03-25]. ISBN 9780323401814. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-323-40181-4.00281-4

NADERBANDI, Majid, Mohammad ZIBAEI, Ali HANILOO, Farzaneh FIROOZEH, Zahra HATAMI, Elham SHOKRI a Kensuke TAIRA, 2022. Larva migrans in BALB/c mice experimentally infected with *Toxocara cati* ensured by PCR assay. *BMC Veterinary Research* [online]. **18**(1), 2-8 [cit. 2023-03-24]. ISSN 1746-6148. Dostupné z: doi:10.1186/s12917-022-03366-6

OKULEWICZ, A., A. PEREC-MATYSIAK, K. BUŃKOWSKA a J. HILDEBRAND, 2012. *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* in wild and domestic carnivores. *Helminthologia* [online]. **49**(1), 3-10 [cit. 2023-03-24]. ISSN 1336-9083. Dostupné z: doi:10.2478/s11687-012-0001-6

ONDRISKA, František, 2016. *Klinická parazitológia*. Bratislava: [Univerzita Komenského v Bratislave]. ISBN 978-80-223-4217-9.

ONDRISKA, František a Miroslav MIKULECKÝ, 2002. Larválna toxokaróza človeka. *Pediatric pro praxi*. 2002(5), 213-217.

ORTEGA, Y., 2013. Emerging parasites in food. In: *Advances in Microbial Food Safety* [online]. 1. Woodhead Publishing: Elsevier, 2013, s. 114-133 [cit. 2023-03-21]. ISBN 9780857094384. Dostupné z: doi:10.1533/9780857098740.2.114

PALMER, Carlisle S., Rebecca J. TRAUB, Ian D. ROBERTSON, Russell P. HOBBS, Aileen ELLIOT, Lyndon WHILE, Robert REES a R.C. Andrew THOMPSON, 2007. The veterinary and public health significance of hookworm in dogs and cats in Australia and the status of *A. ceylanicum*. *Veterinary Parasitology* [online]. **145**(3-4), 304-313 [cit. 2023-04-12]. ISSN 03044017. Dostupné z: doi:10.1016/j.vetpar.2006.12.018

PINTO, Hudson Alves, Vitor Luís Tenório MATI a Alan Lane de MELO, 2014. *Toxocara cati* (Nematoda: Ascarididae) in *Didelphis albiventris* (Marsupialia). *Revista Brasileira de*

*Parasitologia Veterinária* [online]. **23**(4), 522-525 [cit. 2023-03-24]. ISSN 1984-2961. Dostupné z: doi:10.1590/s1984-29612014074

RABBANI, Izzu Ar-Rifqi, Fairuz Jihan MARETA, KUSNOTO, et al., 2020. Zoonotic and Other Gastrointestinal Parasites in Cats in Lumajang, East Java, Indonesia. *Infectious Disease Reports* [online]. **12**(11), 1-4 [cit. 2023-03-22]. ISSN 2036-7449. Dostupné z: doi:10.4081/idr.2020.8747

RAUSCH, Robert L. a Francis H. FAY, 2011. Toxascaris leonina in Rodents, and Relationship to Eosinophilia in a Human Population. *Comparative Parasitology* [online]. **78**(2), 236-244 [cit. 2023-03-24]. ISSN 1525-2647. Dostupné z: doi:10.1654/4504.1

RIVERO, Julia, Ángela María GARCÍA-SÁNCHEZ, Antonio ZURITA, Cristina CUTILLAS a Rocío CALLEJÓN, 2020. Trichuris trichiura isolated from Macaca sylvanus: morphological, biometrical, and molecular study. *BMC Veterinary Research* [online]. **16**(1), 1-19 [cit. 2023-03-17]. ISSN 1746-6148. Dostupné z: doi:10.1186/s12917-020-02661-4

ROBERTSON, L.J., 2016. Parasites in Food: Occurrence and Detection. In: *Encyclopedia of Food and Health* [online]. 1. Academic Press: Elsevier, 2016, s. 219-224 [cit. 2023-03-25]. ISBN 9780123849533. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-384947-2.00518-3

ROSSIN, Alejandra, Ana I MALIZIA a Guillermo M DENEGRI, 2004. The role of the subterranean rodent Ctenomys talarum (Rodentia: Octodontidae) in the life cycle of Taenia taeniaeformis (Cestoda. *Veterinary Parasitology* [online]. **122**(1), 27-33 [cit. 2023-04-07]. ISSN 030444017. Dostupné z: doi:10.1016/j.vetpar.2004.03.001

ROSTAMI, Ali, Seyed Mohammad RIAHI, Vahid FALLAH OMRANI, et al., 2020. Global Prevalence Estimates of Toxascaris leonina Infection in Dogs and Cats. *Pathogens* [online]. **9**(6), 14 [cit. 2023-04-12]. ISSN 2076-0817. Dostupné z: doi:10.3390/pathogens9060503

RYŠAVÝ, Bohumil, 1989. *Základy parazitologie: vysokoškolská učebnice pro studenty přírodovědecké fakulty*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství). ISBN 80-04-20864-9.

Setasuban P, Vajrasthira S, Muennoo C. Prevalence and zoonotic potential of Ancylostoma ceylanicum in cats in Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 1976 Dec;7(4):534-539. PMID: 1030851

*Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods* [online], 2012. 5. Saunders: Elsevier [cit. 2023-03-17]. ISBN 9781437706574. Dostupné z: doi:10.1016/C2009-0-59996-5

SOMMERFELT, I.E., N. CARDILLO, C. LÓPEZ, M. RIBICICH, C. GALLO a A. FRANCO, 2006. Prevalence of Toxocara cati and other parasites in cats' faeces collected from the open

spaces of public institutions: Buenos Aires, Argentina. *Veterinary Parasitology* [online]. **140**(3-4), 296-301 [cit. 2023-04-12]. ISSN 03044017. Dostupné z: doi:10.1016/j.vetpar.2006.03.022

STRAIT, Karen, James G. ELSE a Mark L. EBERHARD, 2012. Parasitic Diseases of Nonhuman Primates. In: *Nonhuman Primates in Biomedical Research* [online]. 1. Academic Press: Elsevier, 2012, s. 197-297 [cit. 2023-03-21]. ISBN 9780123813664. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-381366-4.00004-3

SYMEONIDOU, Isaia, Athanasios I. GELASAKIS, Konstantinos ARSENOPOULOS, Athanasios ANGELOU, Frederic BEUGNET a Elias PAPADOPOULOS, 2018. Feline gastrointestinal parasitism in Greece: emergent zoonotic species and associated risk factors. *Parasites & Vectors* [online]. **11**(1), 1-13 [cit. 2023-03-22]. ISSN 1756-3305. Dostupné z: doi:10.1186/s13071-018-2812-x

SVOBODOVÁ V, Svoboda M, Vernerová E. 2013. Klinická parazitologie psa a kočky. BMV nakladatelství, Brno. ISBN: 978-80-905468-1-3

Svobodová, V., Lenská, B. 2004. Prevalence of *Echinococcus multilocularis* in out door cats in West Bohemia (Czech republic). *Helminthologia*. 41 (4). 221 – 222. Sýkora, I. 2009. Liška - početní stav a reprodukce. *Myslivost*. 5. 24.

TAYLOR, M. A., R. L. COOP a Richard WALL, 2007. *Veterinary parasitology*. 3rd ed. Oxford: Blackwell. ISBN 978-14-051-1964-1.

*The Cat* [online], 2012. 1. Saunders: Elsevier [cit. 2023-03-24]. ISBN 9781437706604. Dostupné z: doi:10.1016/C2009-0-40456-2

*The European Union One Health 2018 Zoonoses Report* [online]. 2019 [cit. 2023-04-04]. ISSN 1831-4732. Dostupné z: doi:10.2903

TOEWS, Emilie, Marco MUSIANI, Sylvia CHECKLEY, Darcy VISSCHER a Alessandro MASSOLO, 2021. A global assessment of *Echinococcus multilocularis* infections in domestic dogs: proposing a framework to overcome past methodological heterogeneity. *International Journal for Parasitology* [online]. **51**(5), 379-392 [cit. 2023-04-08]. ISSN 00207519. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijpara.2020.10.008

UBIRAJARA FILHO, C.R.C., K.K.F. SANTOS, T.A.R.F. LIMA, L.C. ALVES, G.A. CARVALHO a R.A.N. RAMOS, 2022. Gastrointestinal parasites in dogs and cats in line with the One Health' approach. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* [online]. **74**(1), 43-50 [cit. 2023-03-22]. ISSN 1678-4162. Dostupné z: doi:10.1590/1678-4162-12355

UMHANG, Gérald, Marie-Amélie FORIN-WIART, Vanessa HORMAZ, Christophe CAILLOT, Jean-Marc BOUCHER, Marie-Lazarine POULLE a Boué FRANCK, 2015. Echinococcus multilocularis detection in the intestines and feces of free-ranging domestic cats (*Felis s. catus*) and European wildcats (*Felis s. silvestris*) from northeastern France. *Veterinary Parasitology* [online]. **214**(1-2), 75-79 [cit. 2023-03-25]. ISSN 03044017. Dostupné z: doi:10.1016/j.vetpar.2015.06.006

UMHANG, G., J. KNAPP, V. HORMAZ, F. RAOUL a F. BOUÉ, 2014. Using the genetics of *Echinococcus multilocularis* to trace the history of expansion from an endemic area. *Infection, Genetics and Evolution* [online]. **22**, 142-149 [cit. 2023-03-25]. ISSN 15671348. Dostupné z: doi:10.1016/j.meegid.2014.01.018

VIRTA, Miisa, Otso HUITU, Juha HEIKKINEN, Katja HOLMALA a Pikka JOKELAINEN, 2022. High *Toxocara cati* prevalence in wild, free-ranging Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Finland, 1999–2015. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* [online]. **17**(17), 205-210 [cit. 2023-04-12]. ISSN 22132244. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijppaw.2022.02.004

VOLF, Petr a Petr HORÁK, 2007. *Paraziti a jejich biologie*. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-008-9.

VOTÝPKA J, Kolářová I, Horák P a kol. 2018. O parazitech a lidech. Triton, Praha. Wilkins K. 2007. *Cats*. Neptune, City NJ

WAHLSTRÖM, Helene, Marja ISOMURSU, Gunilla HALLGREN, et al., 2011. Combining information from surveys of several species to estimate the probability of freedom from *Echinococcus multilocularis* in Sweden, Finland and mainland Norway. *Acta Veterinaria Scandinavica* [online]. **53**(1), 1-13 [cit. 2023-03-03]. ISSN 1751-0147. Dostupné z: doi:10.1186/1751-0147-53-9

WULCAN, Judit M., Jennifer K. KETZIS a Michelle M. DENNIS, 2020. Typhlitis Associated With Natural *Trichuris* sp . Infection in Cats. *Veterinary Pathology* [online]. **57**(2), 266-271 [cit. 2023-04-12]. ISSN 0300-9858. Dostupné z: doi:10.1177/0300985819898894

ZAJAC, A. a Gary A. CONBOY. *Veterinary clinical parasitology*. 8th ed. Chichester, U.K.: Wiley-Blackwell, 2012.

## INTERNETOVÉ ZDROJE

American Association of Veterinary Parasitologists [online]. 2023. *Uncinaria stenocephala* [cit.2023-03-21] Dostupné z: <https://www.aavp.org/wiki/nematodes/strongylida/ancylostomatoide/uncinaria-stenocephala/>

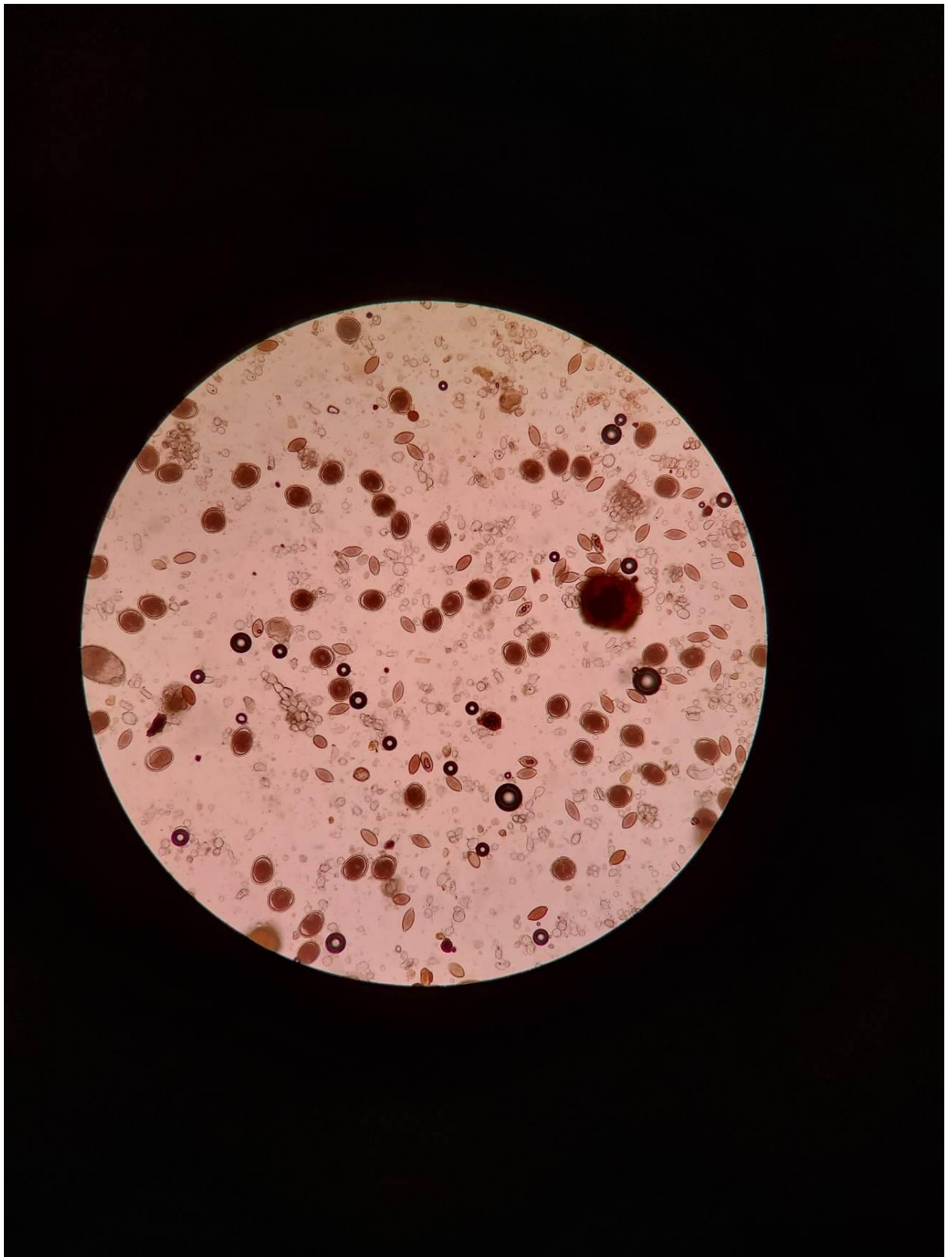
FOREYT, William J.. *Veterinary Parasitology Reference Manual*, John Wiley & Sons, Incorporated, 2002. *ProQuest Ebook Central*, <https://ebookcentral-proquest-com.infozdroje.czu.cz/lib/czup/detail.action?docID=1209651>.

Petr Husa ml., Matuš Mihalčín, Petr Husa , 2017. Alveolární echinokokóza – život ohrožující onemocnění [online]. 31(1): 19–21 [cit. 2023-04-08]. Dostupné z: <https://www.klinickafarmakologie.cz/pdfs/far/2017/01/04.pdf>





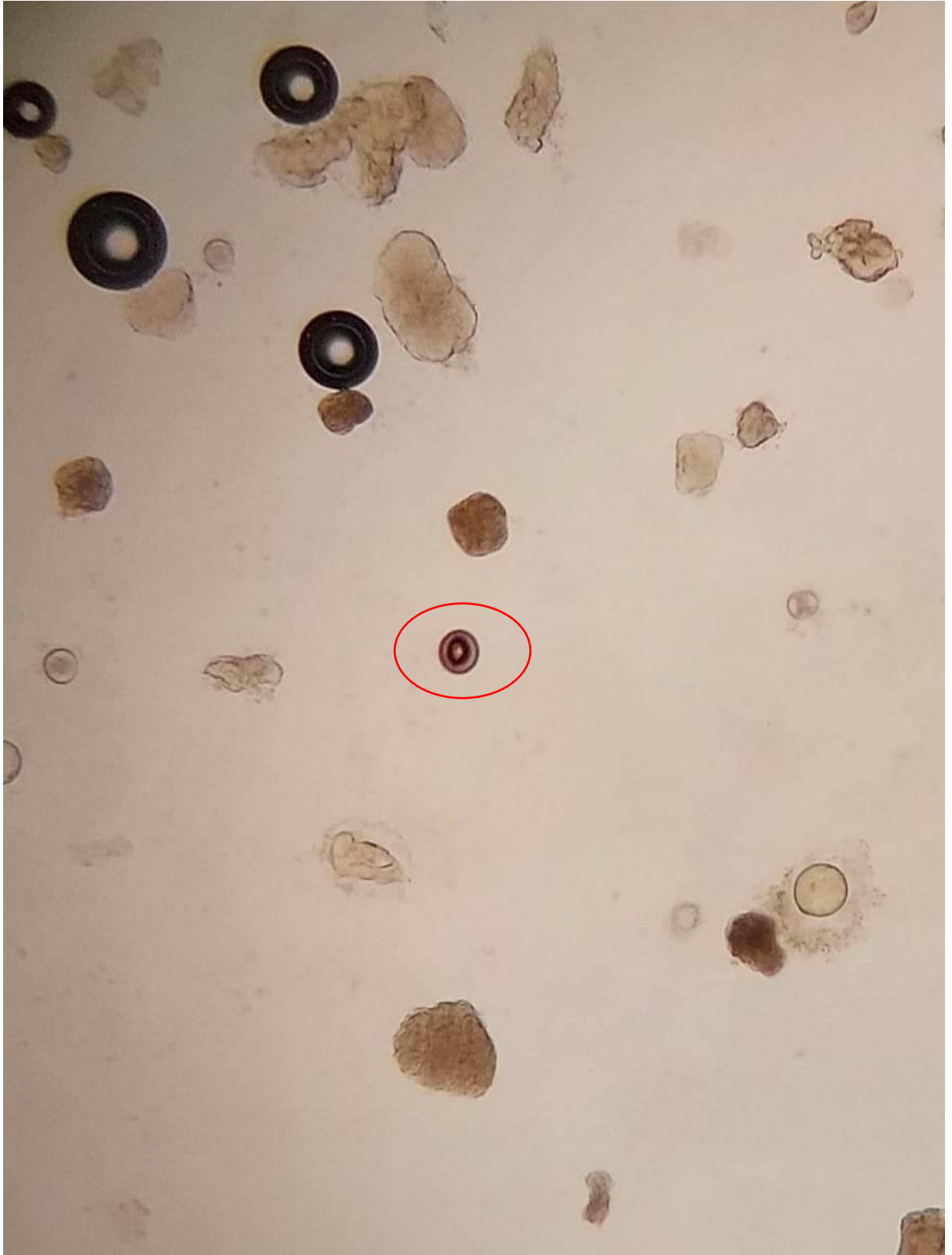
## Samostatné prílohy



Obrázok č. 12: Vajíčka druhu *Capillaria* a *Toxocara cati* (vlastná foto)



Obrázok č. 13: Vajíčka druhu *Toxocara cati* (vlastná foto)



Obrázok č. 14: Vajíčko druhu *Taenia/Echinococcus* (vlastná foto)